



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

Rafhönnun h.f.
Verkfræðistofa

VINNSLA OG FLUTNINGUR RAFORKU TIL ALDAMÓTA

Samanburður virkjunarleiða

III Flutningskerfi

OS81001/VOD01

Reykjavík, febrúar 1981

**Rafhönnun h.f.
Verkfræðistofa**

VINNSLA OG FLUTNINGUR RAFORKU TIL ALDAMÓTA

Samanburður virkjunarleiða

III Flutningskerfi

**OS81001/VOD01
Reykjavík, febrúar 1981**

Fjölritað af
OFFSETFJÖLRITUN HF.

EFNISYFIRLIT

	bls.
TÖFLUSKRÁ	5
VIÐAUKASKRÁ	5
1 INNGANGUR	7
2 ÁGRIP AF NIÐURSTÖÐUM	9
3 YFIRLIT YFIR VIRKJUNARLEIÐIR	10
4 ÞRÓUN FLUTNINGSKERFISINS VIÐ MISMUNANDI VIRKJUNARLEIÐIR	14
4.1 Almenn notkun, án nýrrar stóriðju	15
4.1.1 Virkjunarleið I, almenn notkun	15
4.1.2 Virkjunarleið II, almenn notkun	20
4.1.3 Virkjunarleið III, almenn notkun	25
4.1.4 Virkjunarleið IV, almenn notkun	27
4.1.5 Virkjunarleið V, almenn notkun	36
4.1.6 Virkjunarleið VI, almenn notkun	39
4.2 Almenn notkun og ný stóriðja á Grundartanga	42
4.2.1 Virkjunarleið I, stóriðja á Grundartanga	42
4.2.2 Virkjunarleið II, stóriðja á Grundartanga	48
4.2.3 Virkjunarleið III, stóriðja á Grundartanga	54
4.2.4 Virkjunarleið IV, stóriðja á Grundartanga	60
4.2.5 Virkjunarleið V, stóriðja á Grundartanga	66
4.3 Almenn notkun og ný stóriðja við Eyjafjörð	69
4.3.1 Virkjunarleið I, stóriðja við Eyjafjörð.....	70
4.3.2 Virkjunarleið II, stóriðja við Eyjafjörð	75
4.3.3 Virkjunarleið III, stóriðja við Eyjafjörð	81
4.3.4 Virkjunarleið IV, stóriðja við Eyjafjörð	88
4.3.5 Virkjunarleið V, stóriðja við Eyjafjörð	93
4.4 Almenn notkun og ný stóriðja á Reyðarfirði	97
4.4.1 Virkjunarleið I, stóriðja á Reyðarfirði	98
4.4.2 Virkjunarleið II, stóriðja á Reyðarfirði	104
4.4.3 Virkjunarleið III, stóriðja á Reyðarfirði	109
4.4.4 Virkjunarleið IV, stóriðja á Reyðarfirði	116
4.4.5 Virkjunarleið V, stóriðja á Reyðarfirði	121
4.5 Þróun flutningskerfisins fyrir mismunandi borárangur við Kröflu. Virkjunarleið I, almenn notkun	125
4.5.1 Tilvik 01, Krafla vex í 30 MW árið 1985 og er 33,3 MW árið 2000	125
4.5.2 Tilvik 02, Krafla vex í 30 MW árið 1983 og í 60 MW árið 1993	127

	bls.
4.5.3 Tilvik 03, Krafla vex í 30 MW árið 1983 og í 60 MW árið 1989	129
4.5.4 Tilvik 04, Krafla vex í 30 MW árið 1982 og í 60 MW árið 1991	130
4.5.5 Tilvik 05, Krafla vex í 60 MW árið 1986	131
4.5.6 Tilvik 06, 07, 08 og 09, Krafla vex í 60 MW árið 1985	131
4.5.7 Tilvik 11, Krafla vex í 30 MW árið 1985 og er orðin 33,3 MW árið 2000. Næstu virkjun ekki frestað	131
4.5.8 Tilvik 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 og 19, Krafla = 60 MW árið 2000. Næstu virkjun ekki frestað	132
5 FORSENDUR	133
5.1 Grunnkerfi	133
5.2 Grundvallaruppbygging flutningskerfisins	135
5.3 Rekstraröryggi	136
5.4 Álag	138
5.5 Leyfilegt spennufall og töp	139
5.6 Varaafli	140
5.7 Kostnaðarútreikningar	141
6 NIÐURSTÖÐUR	143
HEIMILDASKRÁ	151
VIÐAUKAR 1 - 4	153-345

TÖFLUSKRÁ

	Bls.
3.1 Innsetningarár virkjana í virkjunarleið I	11
3.2 Innsetningarár virkjana í virkjunarleið II	11
3.3 Innsetningarár virkjana í virkjunarleið III	12
3.4 Innsetningarár virkjana í virkjunarleið IV	12
3.5 Innsetningarár virkjana í virkjunarleið V	13
3.6 Innsetningarár virkjana í virkjunarleið VI	13
5.4.1 Orku- og aflspá R/O-veitna	139
6.1 Núgildi kostnaðar við vinnslu og flutning raforku til aldamóta	150

VIÐAUKASKRÁ

1 Álagsflæðimyndir	153
2 Skammhlaupsafl	329
3 Hitunarmörk vírs	337
4 Línu- og vélustuðlar	339

1 INNGANGUR

Að tilhlutan Orkustofnunar hefur verkfræðistofan Rafhönnun h.f. gert áætlun um flutningskerfi raforku til næstu aldamóta. Birtist hún hér sem hefti III í heildarskýrslu um vinnslu og flutning raforku til aldamóta. Áætlunin er gerð til þess að finna megi heildarkostnað hinna ýmsu virkjunarleiða, sem til greina koma. Virkjunarleiðirnar krefjast mismunandi mikilla flutningsvirkja og á mismunandi tímum. Þau geta því haft umtalsverð áhrif í kostnaðarsamanburði.

Á undanfórnum árum hafa á vegum Orkustofnunar verið gerðar frumathuganir á framtíðarflutningskerfi raforku í landinu. Má því segja, að ekki hafi verið um óþlæðan akur að ræða, þegar hafist var handa um það verk, sem þessi skýrsla fjallar um. Nú lá hins vegar fyrir í fyrsta sinn samræmd orkuspá fyrir almenna notkun og húshitun, og tók hún til alls landsins. Gerði það verkið mun auðveldara.

Til þess að flutningskerfi séu samanburðarhæf, að því er kostnað varðar, þurfa flutningsgeta þeirra og rekstraröryggi að vera sem næst því hin sömu. Gerðir voru aflflæðisreikningar á öllum valkostum í þessu skyni. Þess var og krafist að kerfið þyldu að einhver ein lína væri ekki í rekstri án þess að það hindraði orkuflutning til notenda. Í skýrslunni er þetta nefnt (n-1)-regla. Gengið er útfrá, að framkvæmdir á flutningsvirkjum, á árunum fram til 1986 séu óháðar þeirri virkjunarleið, sem valin er.

Verkið var unnið í náinni samvinnu við Raforkudeild Orkustofnunar og Jakob Björnsson, orkumálastjóra. Einingarverð á háspennulínunum 132 kV og 220 kV voru ákvörðuð af línudeildum Rafmagnsveitna ríkisins og Landsvirkjunar. Haldnir voru reglulegir fundir með starfsmönnum Orkustofnunar og orkumálastjóra meðan á verkinu stóð og ákvarðanir um forsendur teknar sameiginlega. Þessa fundi sóttu einnig fulltrúar Landsvirkjunar og Rarik sem fylgdust með framgangi verksins. Verkfræðistofa Helga Sigvaldasonar h.f. annaðist þann hluta verksins er að virkjununum lýtur, svo og samanburð heildarkostnaðar virkjana og flutningskerfis og fjallar hefti II um þær athuganir. Í hefti I, sem var unnið á Orkustofnun, er gerður heildarsamanburður og niðurstöður kynntar.

Af hálfu Rafhönnunar var verkið að mestu unnið af Jóni Bergmundssyni, verkfræðingi. Aflflæðisreikningar voru unnir á Data-General tölvu Ítala h.f. og notuð forrit í eigu Rafhönnunar.

2 ÁGRIP AF NIÐURSTÖÐUM

Í ágrípi því sem hér fer á eftir er leitast við að draga fram allra mikilvægustu niðurstöður athugunarinnar.

Í töflu 6.1 á bls. 147 er sýnt núvirði kostnaðar við vinnslu og flutning raforku fram til aldamóta miðað við verðlag í júlí 1979 og 8% reiknivexti. Í raun sýnir taflan umframkostnað miðað við virkjunarleið I og enga aukningu í stóriðju umfram þá sem nú er.

Ef velja á þann kostinn sem hefur minnstan heildarkostnað í för með sér sést glögggt að virkjunarleið I er ódýrust, verði ekki um frekari stóriðju að ræða. Verði hins vegar stóriðja aukin er hagkvæmasta virkjunarleið mjög háð staðsetningu hennar. Virkjunarleið I er ódýrust ef ný stóriðja verður staðsett á Akureyri eða Grundartanga en virkjunarleið IV verði Reyðarfjörður fyrir valinu. Í kafla 3 er gerð nánari grein fyrir hinum ýmsu virkjunarleiðum.

Ef litið er á kostnað við flutningskerfið eitt sér þá er hann lægstur í virkjunarleið VI, en þar er gert ráð fyrir að reistar séu aflstöðvar af þeirri stærð sem hæfir almennri notkun í þeim landshluta, sem þær eru. Mestur verður kerfiskostnaður ef virkjað er fyrir stóriðjunotkun í fjarlægum landshluta, t.d. Fljótsdalsvirkjun, fyrir orkufrekan iðnað á Grundartanga.

3 YFIRLIT YFIR VIRKJUNARLEIÐIR

Teknar voru til athugunar sex mismunandi virkjunarleiðir eftir virkjun Hrauneyjafoss. Þó voru aðeins athugaðar fjórar virkjunarleiðir í því tilvikki að Krafla næði 60 MW afköstum árið 1986.

Tímasetning virkjananna fer mjög eftir því hvort um aukna stóriðju verður að ræða eða ei; einnig hvort Krafla verður lögð niður. Í meðfylgjandi töflum, 3.1 ... 3.6, er gerð nánari grein fyrir hinum ýmsu virkjunarleiðum.

TAFLA 3.1

Innsetningarár virkjana í virkjunarleið I

Virkjunarleið I	Innsetningarár			
	Krafla = 0		Krafla 60 MW	
	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW
Blönduvirkjun 1. áf	1986	1986	1990	1987
Blönduvirkjun 2. áf.	1987		1991	
Sultartangavirkjun	1993	1988	1995	1990
Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	1997	1990	1999	1992
Fljótsdalsvirkjun 2. áf.	1998	1992	2000	1994
Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	1999	1996		1998
Fljótsdalsvirkjun 4. áf.				
Stórisjór og Búrfell II		1999		

TAFLA 3.2

Innsetningarár virkjana í virkjunarleið II

Virkjunarleið II	Innsetningarár			
	Krafla = 0		Krafla 60 MW	
	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW
Blönduvirkjun 1. áf.	1986	1986	1990	1987
Blönduvirkjun 2. áf.	1987		1991	
Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	1993	1988	1996	1990
Fljótsdalsvirkjun 2. áf.	1994	1989	1997	
Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	1996	1991	1999	1994
Fljótsdalsvirkjun 4. áf.	1999			
Stórisjór og Búrfell II		1994		1997
Sultartangavirkjun		1997		

TAFLA 3.3

Innsetningarár virkjana í virkjunarleið III

Virkjunarleið III	Innsetningarár			
	Krafla = 0		Krafla 60 MW	
	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW
Sultartangavirkjun	1986	1986	1990	1987
Blönduvirkjun 1. áf.	1991	1988	1994	1989
Blönduvirkjun 2. áf.	1992		1995	
Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	1997	1990	1999	1992
Fljótsdalsvirkjun 2. áf.	1998	1992	2000	1994
Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	1999	1996		1998
Stjórissjór og Búrfell II		1999		

TAFLA 3.4

Innsetningarár virkjana í virkjunarleið IV

Virkjunarleið IV	Innsetningarár			
	Krafla = 0		Krafla 60 MW	
	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW
Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	1986		1990	1987
Fljótsdalsvirkjun 2. áf.	1989	1986	1992	1988
Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	1991	1988	1994	1990
Fljótsdalsvirkjun 4. áf.	1994		1997	
Blönduvirkjun 1. áf.	1997			
Blönduvirkjun 2. áf.	1999	1990	1999	1991
Stórisjór og Búrfell II		1994		1997
Sultartangavirkjun		1997		2000

TAFLA 3.5

Innsetningarár virkjana í virkjunarleið V

Virkjunarleið V	Innsetningarár			
	Krafla = 0		Krafla 60 MW	
	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW
Sultartangavirkjun	1986	1986		
Stórisjór og Búrfell II	1991	1988		
Blönduvirkjun 1. áf.	1995			
Blönduvirkjun 2. áf.	1997	1990		
Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	2000	1993		
Fljótsdalsvirkjun 2. áf.		1996		
Fljótsdalsvirkjun 3. áf.		1999		

TAFLA 3.6

Innsetningarár virkjana í virkjunarleið VI

Virkjunarleið VI	Innsetningarár			
	Krafla = 0		Krafla 60 MW	
	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW	Engin stóriðja	Stóriðja 150 MW
Bessastaðaárvirkjun	1986			
Blönduvirkjun 1. áf.	1987			
Blönduvirkjun 2. áf.	1990			
Sultartangavirkjun	1995			
Stórisjór og Búrfell II	1998			

4 ÞRÓUN FLUTNINGSKERFISINS VIÐ MISMUNANDI VIRKJUNARLEIÐIR

Í þessum kafla er tekin fyrir þróun flutningskerfisins til aldamóta og sýnt hvernig hún er háð þeirri virkjunarleið sem valin er. Í kafla 4.1 er eingöngu miðað við almennan markað og þá stóriðjunotkun, sem þegar er umsamin. Þar er fjallað um þær virkjunarleiðir sem athugaðar voru bæði með og án Kröfluvirkjunar í rekstri.

Í köflum 4.2, 4.3 og 4.4 er fjallað um þróun línukerfisins fyrir hinar ýmsu virkjunarleiðir, á grundvelli þess að auk almennu notkunarinnar og umsaminnar stóriðju komi 150 MW stóriðja í þremur jafnstórum áföngum á einum af þremur mismunandi stöðum á landinu. Í kafla 4.2 er þessi nýja stóriðja á Grundartanga, í kafla 4.3 er hún við Eyjafjörð og í kafla 4.4 er nýja stóriðjan á Reyðarfirði. Þessi tilvik eru athuguð fyrir virkjunarleiðir með og án Kröflu.

Í kafla 4.5 er fjallað um þróun flutningskerfisins fyrir mismunandi borárangur við Kröflu, sbr. kafla 4, hefti II.

4.1 Almenn notkun, án nýrrar stóriðju

Í þessum hluta er tekin fyrir þróun í línukerfum hinna ýmsu virkjunarleiða. Hér er aðeins miðað við þá aukningu í orkueftirspurn sem fram kemur í orkuspá. Ekki er um neina stóriðja að ræða, aðra en þá sem þegar er umsamin. Teknar voru fyrir allar sex virkjunarleiðirnar án Kröflu en aðeins þær fjórar fyrstu með Kröflu í rekstri.

4.1.1 Virkjunarleið I, almenn notkun

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið I koma eftirtaldar virkjanir:

1986	Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
1987	Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
1993	Sultartangavirkjun 120 MW
1997	Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
1998	Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW
1999	Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 82,5 MW

1986 - 1992. Í byrjun er Blönduvirkjun eingöngu tengd með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Í eðlilegu rekstrarástandi með Blönduvirkjun á fullum afköstum skiptist framleiðsla hennar nokkuð jafnt til austurs og vesturs.

Hættulegasta bilun í landskerfinu er þá slit á línunni austur frá Blöndu, en þá þarf að flytja mjög mikið afl um Suðausturlínu til Austfjarða og þaðan áfram til Norðurlands. Þetta er mögulegt með því að gangsetja tiltækar varastöðvar á Austurlandi og Norðurlandi eystra og með því að skipta R/O-veitum þar yfir á olíu. Þó verður fljótlega að styrkja flutningsgetu kerfisins til Akureyrar og er það gert hér með því að byggja nýja 132 kV línu frá Blöndu til Varmahlíðar árið 1989, þaðan koma hún um Heljardalsheiði til Dalvíkur og áfram til Akureyrar árið 1990.

Landskerfið þolir á þessu stigi slit á hvaða línu sem er, en þó er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Blönduvirkjunar ef línun vestur frá Blöndu slitnar. Ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli er ekki þörf á að setja varastöðvar í gang.

Undir lok þessa tímabils koma fram erfiðleikar í að halda uppi nægilega hárrí spennu á Landsvirkjunarsvæðinu við slit á einni 220 kV línu, þó svo varastöðvar séu settar í gang. Til lausnar þeim vanda er gert ráð fyrir 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi 1992.

Önnur helsut vandamál á þessum tíma varða spennustýringu kerfisins á Austurlandi við slit á annaðhvort Austurlínu eða Suðausturlínu. En með því að skipta R/O-veitum yfir á olíu og nota þéttavirkið á Hryggstekk má ráða við það vandamál.

1993 - 1996. Sultartangavirkjun tengist kerfinu árið 1993 með 220 kV línu að Hrauneyjafossi, en þó svo að hún bætist við á Þjórsársvæðinu er ekki þörf á nýrri línu þaðan. Með því að setja þéttavirki á Geitháls er hægt að fresta nýrri línu þangað um nokkur ár. Þéttavirkinu á Hryggstekk er sama ár breytt í thyristorstýrt þéttavirki (SVS) til spennustýringar og þá sérstaklega í bilunartilvikum. Á þann hátt á að vega hægt að tryggja gott rekstrarástand í Austurlandskerfinu við slit á Austurlínu eða Suðausturlínu.

1997 - 2000. Árið 1997 kemur nú 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Álag er þá orðið það mikið á Reykjavíkursvæðinu og Reykjanesinu að kerfið þolir ekki slit á Búrfellslínu I, þó varastöðvar séu gangsettar.

Sama ár tengist 1. áfangi Fljótsdalsvirkjunar inn á kerfið með 132 kV tengingu inn á Austurlínu. Árið eftir kemur síðan 2. áfangi virkjunarinnar í gagnið og bætist þá við ný 132 kV lína að Hryggstekk. Framleiðsla virkjunarinnar fer aðallega í að metta orkumarkaðinn á Austurlandi, en þó fer nokkuð eftir Austurlínu til Norðurlands og eftir Suðausturlínu inn á Þjórsársvæðið.

Árið 1999 kemur síðan þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar og bætist þá við 220 kV lína frá Fljótsdal að Akureyri, en línan er rekin á 132 kV til að byrja með. Við þessa framkvæmd aukast mjög orkuflutningar frá Fljótsdalsvirkjun til Norðurlands og sér þá Fljótsdalsvirkjun mest öllu Norðurlandi fyrir raforku.

Framleiðsla Blönduvirkjunar þarf nú að fara meira vestur á bóginn inn á Vesturland og Vestfirði. Er þá álag á línuna vestan Blöndu orðið mjög mikið þar sem framleiðsla Blönduvirkjunar (180 MW) fer að mestu um þá línu. Er álagið komið nálægt þeim hitunarmörkum sem gilda fyrir slíkar línur. Spennufall og launaflstöp í línunni eru því mjög mikil og er erfitt að halda uppi nægilega góðri spennu. Einnig myndi Blönduvirkjun nýtast illa við slit á þessari línu. Af þeim sökum, er gert ráð fyrir því, að árið 1999 verði byggð ný lína frá Blönduvirkjun að Hrútatungu. Sú lína er byggð fyrir 220 kV en rekin á 132 kV.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- 1987
- 1988
- 1989 Blönduvirkjun - Varmahlíð, 132 kV lína.
- 1990 Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
- 1991
- 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Sultargangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun 220 kV lína.
- "- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- 1999 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- "- Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið I koma eftirtaldar virkjanir:

1990	Blönduvirkjun	1. áf.	90 MW
1991	Blönduvirkjun	2. áf.	90 MW
1995	Sultartangavirkjun		120 MW
1999	Fljótsdalsvirkjun	1. áf.	82,5 MW
2000	Fljótsdalsvirkjun	2. áf.	82,5 MW

1986 -1994. Tilvist Kröflu gerir allan rekstur 132 kV byggðalínukerfisins mun auðveldari. Ekki er nú lengur þörf á að styrkja flutningskerfið að Akureyri, þar sem Kröfluvirkjun getur vel séð fyrir markaðnum á Norðurlandi við slit á línum norðan Hrutatungu og flutningsgeta Suðausturlínu verður ekki takmarkandi í slíkum tilvikum. Einnig bætir Kröfluvirkjun rekstrarástandið á Austurlandi við slit á Suðausturlínu. Má segja að Kröfluvirkjun sé mjög vel staðsett í kerfinu og nýtist vel bæði Norðurlandi og Austurlandi.

Fyrri áfangi Blönduvirkjunar kemur í rekstur árið 1990 og tengist með tveimur 132 kV línum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Vamahlíðar. Seinni áfangi Blönduvirkjunar kemur síðan í gagnið árið eftir.

Blönduvirkjun sér nú að mestu fyrir markaðnum á Norðurlandi, en stór hluti framleiðslunnar fer inn á Vesturland og Vestfirði. Framleiðsla Kröfluvirkjunar fer nú aðallega til Austurlands. Við slit á línum vestan Blöndu er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu virkjunarinnar, þar sem flytja þarf stóran hluta framleiðslu hennar ásamt framleiðslu Kröfluvirkjunar austur á land og þaðan um Suðausturlínu upp á Þjórsársvæðið.

Fyrstu árin eftir tilkomu Blönduvirkjunar er þó uppsett afl það mikið í landskerfinu, að ef keyra má aðrar virkjanir á málafli þá er notkunar varastöðva ekki þörf við slík línuslit. Ný lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu kemur því ekki fyrr en árið 1994. Sú lína verði byggð fyrir 220 kV spennu, en rekin á 132 kV.

Árið 1992 yrði ekki lengur hægt að halda viðunandi spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I, þó varastöðvar væru í gangi. Það ár kemur því 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

Árið 1993 er þéttavirkinu á Hryggstekk breytt í thyristorstýrt þéttavirki. Á þann hátt má tryggja gott og stöðugt spennuástand á Austurlandi við slit á Austurlínu.

1995 - 2000. Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1995 og tengist við kerfið með 220 kV línu að Hrauneyjafossi.

Ekki er þörf á frekari styrkingu línukerfisins fyrr en 1997 þegar ný 220 kV lína kemur frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Þá er álag orðið það mikið á Reykjavíkursvæðinu að kerfið þolir ekki slit á Búrfellslínu I. Þessi lína verði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimel.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan í rekstur árið 1999. Virkjunin tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu og ný 132 kV lína kemur árið 2000 frá virkjuninni að Hryggstekk. Það ár kemur annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Flutningar verða nú nokkrir frá Austurlandi og kemur því 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri árið 2000. Línan er þó rekin á 132 kV spennu í fyrstu.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987

1988

1989

1990 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.

1994 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

1995 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafoss, 220 kV lína.

1996

1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998

1999 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

2000 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

-"-

Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, rekin á 132 kV.

4.1.2 Virkjunarleið II, almenn notkun

a) Krafla - 0

Í virkjunarleið II koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
- 1987 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
- 1993 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
- 1994 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW
- 1996 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 82,5 MW
- 1999 Fljótsdalsvirkjun 4. áf. 82,5 MW

1986 - 1992. Í byrjun er Blönduvirkjun eingöngu tengd með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Í eðlilegu rekstrarástandi með Blönduvirkjun á fullum afköstum skiptist framleiðsla hennar nokkuð jafnt til austurs og vesturs út frá virkjuninni.

Hættulegasta bilun í landskerfinu er slit á línunni austur frá Blöndu, en þá þarf að flytja mjög mikið afl um Suðausturlínu til Austfjarða og þaðan áfram til Norðurlands. Þetta er mögulegt með því að gangsetja tiltækar varastöðvar á Austurlandi og Norðurlandi eystra og með því að skipta R/O-veitum þar yfir á olíu. Þó verður fljótlega að styrkja flutningsgetu kerfisins til Akureyrar og er það gert hér með því að byggja nýja 132 kV línu frá Blöndu til Varmahlíðar árið 1989 og þaðan um Heljardalsheiði til Dalvíkur og síðan áfram til Akureyrar árið 1990.

Landskerfið þolir nú orðið slit á hvaða línu sem er, en þó er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Blönduvirkjunar ef línan vestur frá Blöndu slitnar. Ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafla er ekki þörf á að setja varastöðvar í gang.

Undir lok þessa tímabils koma fram erfiðleikar í að halda uppi nægilega hárrí spennu á Landsvirkjunarsvæðinu við slit á einni 220 kV línu, þó svo varastöðvar séu settar í gang. Til lausnar þeim vanda er gert ráð fyrir 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi 1992.

Helstu önnur vandamál á þessum tíma varða spennustýringu kerfisins á Austurlandi við slit á annaðhvort Austurlínu eða Suðausturlínu. En með því að skipta R/O-veitum yfir á olíu og nota þéttavirkið á Hryggstekk má ráða við það vandamál.

1993 - 1995. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur inn á kerfið árið 1993. Virkjunin er tengd inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum, en einnig bætist við ný 132 kV lína frá virkjuninni að Hryggstekk. Nauðsynlegt er að hafa tvær línur að Hryggstekk eða gera aðgerðir til spennustýringar Austurlandskerfisins til að tryggja gott rekstrarástand við slit á línunni frá virkjuninni. Framleiðsla virkjunarinnar fer að mestu leyti á markað fyrir austan, en lítill hluti fer eftir Austurlínu og Suðausturlínu.

Árið 1994 bætist síðan við 2. áfangi Fljótsdalsvirkjunar. Sú framleiðsla þarf að fara á markað utan Austurlands. Því er gert ráð fyrir nýrri 220 kV línu frá Fljótsdalsvirkjun til Akureyrar árið 1995. Sú lína yrði í fyrstu rekin á 132 kV, aðallega til að fresta byggingu 220 kV tengivirkis á Akureyri.

Um leið og 2. áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur inn á kerfið tekur virkjunin að miklu leyti við markaðnum á Norðurlandi. Framleiðsla Blönduvirkjunar þarf því að fara meira inn á Vesturland og Vestfirði. Til að tryggja þá flutninga er gert ráð fyrir nýrri línu frá Blönduvirkjun að Hrútatungu árið 1994. Sú lína er byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV.

1996 - 2000. Þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gægnið árið 1996. Sama ár er rekstrarspenna á línunni til Akureyrar hækkuð í 220 kV. Aukast þá til muna flutningar að austan inn á Norðurland.

Árið 1997 er nauðsynlegt að byggja nýja línu frá Hrauneyjafossi að Geithálsi vegna þess að spennuástand á Geithálsi við slit á Búrfellslínu er mjög lélegt.

Við slit á 220 kV línunni frá Fljótsdalsvirkjun til Akureyrar er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar, en hins vegar er uppsett afl það mikið á kerfinu, að ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafla er ekki þörf á að gangsetja neinar varastöðvar.

Samfara 4. áfanga Fljótsdalsvirkjunar árið 1999 kemur ný 220 kV lína frá henni að Hrauneyjafossi. Kerfið er þá í góðu jafnvægi og þolir þá slit á hvaða línu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
1987
1988
1989 Blönduvirkjun - Varmahlíð, 132 kV lína.
1990 Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
1991
1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1993 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1994 Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
1995 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, er rekin á 132 kV spennu.
1996 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri sett á 220 kV spennu.
-"- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og í Fljótsdal.
1997 Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Lokið 220 kV tengivirki við Fljótsdal og spennaafli aukið.
2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið II koma eftirtaldar virkjanir:

- 1990 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
1991 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
1996 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
1997 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW
1999 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 82,5 MW

1986 - 1995. Tilvist Kröflu gerir allan rekstur 132 kV byggðalínukerfisins mun auðveldari. Ekki er nú lengur þörf á að styrkja flutningskerfið að Akureyri, þar sem Kröfluvirkjun getur vel séð fyrir markaðnum á Norðurlandi við slit á línunum norðan Hrutatungu og flutningsgeta Suðausturlínu verður ekki takmarkandi í slíkum tilvikum. Einnig

bætir Kröfluvirkjun rekstrarástandið á Austurlandi við slit á Suðausturlínu. Má segja að Kröfluvirkjun sé mjög vel staðsett í kerfinu og nýtist vel bæði Norðurlandi og Austurlandi.

Fyrsti áfangi Blönduvirkjunar kemur í rekstur árið 1990 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Seinni áfangi Blönduvirkjunar kemur síðan í gagnið árið eftir.

Blönduvirkjun sér nú að mestu fyrir markaðnum á Norðurlandi, en stór hluti framleiðslunnar fer inn á Vesturland og Vestfirði. Framleiðsla Kröfluvirkjunar fer nú aðallega til Austurlands. Við slit á línunum vestan Blöndu er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu virkjunarinnar þar sem flytja þarf stóran hluta framleiðslu hennar ásamt framleiðslu Kröfluvirkjunar austur á land og þaðan um Suðausturlínu upp á Þjórsársvæðið.

Fyrstu árin eftir tilkomu Blönduvirkjunar er þó uppsett afl það mikið í landskerfinu, að ef keyra má aðrar virkjanir á málafli er notkun varastöðva ekki þörf við slík línuslit. Ný lína frá Blönduvirkjun að Hnútatungu kemur því ekki fyrr en árið 1994. Sú lína verði byggð fyrir 220 kV spennu, en rekin á 132 kV.

Árið 1992 yrði ekki lengur hægt að halda viðunandi spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I, þó varastöðvar væru í gangi. Það ár kemur því 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

Árið 1993 er þéttavirkinu á Hryggstekk breytt í thyristorstýrt þéttavirki. Á þann hátt má tryggja gott og stöðugt spennuástand á Austurlandi við slit á Austurlínu.

1996 - 2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1996 og tengist virkjunin með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu. Framleiðsla virkjunarinnar fer nú mest öll í að metta Austurlandsmarkað, en þó fer hluti hennar eftir Austurlínu inn á Norðurland.

Tilvist Kröflu gerir það að verkum, að erfiðara er að koma framleiðslu Fljótsdalsvirkjunar eftir Austurlínu inn á Norðurland þar sem línun milli Kröflu og Akureyrar verður fljótt takmarkandi á flutningana. Því

er nauðsynlegt samfara öðrum áfangi Fljótsdalsvirkjunar árið 1997 að auka flutningsgetu kerfisins frá Austurlandi. Árið 1997 kemur 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hrauneyjafossi og ári seinna kemur ný 132 kV lína frá virkjuninni að Hryggstekk.

Árið 1997 verður einnig að koma ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Geithálsi. Er þá ekki lengur hægt að halda uppi nægilega góðri spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I, þó svo allt varaafli sé gangsett. Þessi nýja lína verði sömu gerðar og línan frá Hrauneyjafossi að Brennimeil. Eftir þessar línufræmkvæmdir verða talsverðir flutningar frá Fljótsdalsvirkjun inn á Landsvirkjunarsvæðið við eðlilegt rekstrarástand.

Erfiðast er að mæta sliti á hálendislinunni frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi, en þá er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar. Hins vegar er uppsett afl í landskerfinu það mikið að ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli er ekki þörf á að gangsetja varaafli.

Þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1999. Það sama ár kemur ný 220 kV lína frá virkjuninni til Akureyrar. Tilkoma línunnar auðveldar mjög orkuflutninga frá Fljótsdalsvirkjun og þá sérstaklega við slit á hálendislinu að Hrauneyjafossi. Við eðlilegt rekstrarástand verða þó flutningar að Akureyri frá Fljótsdalsvirkjun ekki miklir fyrst og fremst vegna áhrifa Kröfluvirkjunar, sem sér að mestu leyti fyrir markaðnum á Akureyri. Framleiðsla Blönduvirkjunar fer að mestu inn á Vesturland og Vestfirði.

Fljótsdalsvirkjun tekur markaðinn á Austurlandi og flutningar eftir hálendislinu inn á Landsvirkjunarsvæðið eru nokkuð miklir. Landskerfið þolir nú orðið vel slit á hvaða línu sem er án þess að til vandræða horfi.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987

1988

1989

1990 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línum.

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.

1994 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, rekin á 132 kV spennu.

1995

1996 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línum.

1997 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafoss, 220 kV lína.

"- Byggt upp 220 kV tengivirki við Fljótsdal.

"- Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri og lokið við tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.

2000

4.1.3 Virkjunarleið III, almenn notkun

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið III koma eftirtaldar virkjanir:

1986 Sultartangavirkjun 120 MW

1991 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW

1992 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW

1997 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW

1998 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW

1999 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 82,5 MW

1986 - 1990. Sultartangavirkjun sem kemur inn árið 1986 tengist inn á landskerfið með 220 kV línu að Hrauneyjafossi. Flutningar verða nú nokkuð miklir eftir línunni að Brennimer og þaðan inn á 132 kV kerfið.

Erfiðustu bilanatilvik á þessum tíma eru slit á Hrauneyjafosslínu, á línunum norðan Hrútatungu og á Suðausturlínu. Við slit á Hrauneyjafosslínu þarf að flytja orkuna inn á byggðalínukerfið um Geitháls og þaðan upp að Brennimer. Spennuástand verður erfitt á Vesturlandi, en þó ganga málin upp ef allar varastöðvar á Reykjavíkursvæðinu, Vesturlandi, Vestfjörðum og Norðurlandi eru gangsettar og R/O-veitur settar yfir á olíu.

Við slit á Suðausturlínu þarf að flytja mikla orku um Vesturland og Norðurland til Austfjarða. Með notkun varastöðva og með því að setja R/O-veitur yfir á olíu verður rekstrarástand viðunandi.

Við slit á línunni milli Hrútatungu og Laxárvatns þarf að flytja mikið um Suðausturlínu til Norðurlands. Með því að nota allt varaafli fyrir norðan og austan og með því að setja R/O-veitur yfir á olíu þá dugur kerfið fyrstu árin.

Fljótlega er þó nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins til Akureyrar við slíkt slit og er það gert með byggingu línu frá Hrútatungu um virkjunarsvæði Blöndu til Varmahlíðar árið 1989 og árið eftir áfram til Dalvíkur og síðan Akureyrar. Línan frá Hrútatungu að virkjunarsvæði Blöndu er byggð sem 220 kV lína, en hinar eru 132 kV línur. Þessar línur bæta einnig mikið rekstur kerfisins við slit á Suðausturlínu.

1991 - 1996. Fyrsti áfangi Blönduvirkjunar kemur í gagnið árið 1991. Virkjunin er þá tengd inn á Norðurlínu á milli Laxárvatns og Varmahlíðar og einnig nýju línunum að Hrútatungu og Varmahlíð. Annar áfangi virkjunarinnar kemur síðan inn árið eftir. Það ár er einnig nauðsynlegt að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi til að tryggja nægilega háa spennu á Landsvirkjunarsvæðinu við slit á Búrfellslínu I.

Helstu önnur vandamál á þessu tímabili varða spennustýringu raforkukerfisins á Austurlandi við slit á Austurlínu eða Suðausturlínu. Með því að notfæra sér það þéttavirki sem þar verður til staðar ásamt varaafli og R/O-veitum sem skipta má yfir á olíu má tryggja viðunandi ástand fyrstu árin. Árið 1993 er þó gert ráð fyrir að þéttavirkinu á Hryggstekk verði breytt í thyristorstýrt þéttavirki og stækkað um leið í 50 MVAR til þess að tryggja gott rekstrarástand og þá sérstaklega við slit á Austurlínu eða Suðausturlínu.

1997 - 2000. Árið 1997 kemur ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Álag er þá orðið það mikið á Reykjavíkursvæðinu og Reykjanesinu að kerfið þolir ekki slit á Búrfellslínu I, þó varastöðvar séu gangsettar.

Sama ár tengist 1. áfangi Fljótsdalsvirkjunar inn á kerfið með 132 kV tengingu inn á Austurlínu. Árið eftir kemur síðan 2. áfangi virkjunarinnar í gagnið og bætist þá við ný 132 kV lína að Hryggstekk. Framleiðsla Blönduvirkjunar fer nú að mestu vestur á bóginn inn á Vesturland og Vestfirði um þær tvær línur sem þar eru fyrir hendi. Fljótsdalsvirkjun tekur markaðinn á Austurlandi og hluta markaðarins á Norðurlandi. Árið 1999 kemur ný 220 kV lína frá virkjuninni til Akureyrar, og er hún rekin á 132 kV í fyrstu.

Kerfið er nú í góðu jafnvægi og þolir nú slit á hvaða línu sem er, en þó er erfitt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar við slit á Austurlínu.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun 220 kV lína.
- 1987
- 1988
- 1989 Hrutatunga - Virkjunarsvæði við Blöndu, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- "- Virkjunarsvæði við Blöndu - Varmahlíð, 132 kV lína.
- 1990 Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
- 1991 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- Blönduvirkjun tengd inn á línur að Varmahlíð og Hrutatungu.
- 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

- 1998 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1999 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á
132 kV spennu.
2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið III koma eftirtaldar virkjanir.

- 1990 Sultartangavirkjun 120 MW
1994 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
1995 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
1999 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
2000 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW

1986 - 1993. Kröfluvirkjun gerir allan rekstur 132 kV byggðalínukerfisins mun auðveldari. Ekki er nú lengur þörf á að styrkja flutningskerfið að Akureyri, þar sem Kröfluvirkjun getur vel séð fyrir markaðnum á Norðurlandi við slit á línunum norðan Hrutatungu og flutningsgeta Suðausturlínu verður ekki takmarkandi í slíkum tilvikum. Einnig bætir Kröfluvirkjun rekstrarástand á Austurlandi við slit á Suðausturlínu. Má segja að Kröfluvirkjun sé mjög vel staðsett í kerfinu og nýtist vel bæði á Norðurlandi og Austurlandi.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1990 og tengist með 220 kV línu að Hrauneyjarfossi. Flutningar inn á byggðalínukerfið við Brennimmel aukast nú smám saman og þar með eykst álagið á Hrauneyjafosslínu að Brennimmel.

Við slit á Hrauneyjafosslínu verður að flytja mikið afl um Geitháls og þaðan upp að Brennimmel. Verður þá erfitt að halda nægilega góðri spennu á Brennimmel og annars staðar á Vesturlandi. Ekki er heldur hægt að halda viðunandi spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I. Því kemur árið 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi

Árið 1993 er gert ráð fyrir að þéttavirkið á Hryggstekki verði stækkað í 50 MVAR og breytt í thyristorstýrt virki. Á þann hátt má tryggja gott spennuástand á Austurlandi við slit á Austurlínu.

1994 - 2000. Fyrri áfangi Blönduvirkjunar kemur í rekstur árið 1994 og sá seinni árið eftir. Virkjunin tengist í fyrstu með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar.

Framleiðsla virkjunarinnar fer í fyrstu í að metta markaðinn á Norðurlandi en eftir tilkomu seinni áfanga virkjunarinnar verða flutningar miklir inn á Vesturland og Vestfirði. Þarf því fljótlega að styrkja flutningsgetu kerfisins frá Blöndu vestur á bóginn. Ný 220 kV lína, sem rekin verður á 132 kV verður því reist árið 1996 milli Blöndu og Hrútatungu.

Álag á Geithálssvæðinu er nú orðið það mikið, að ekki er hægt að halda nægilega hárrí spennu þar við slit á Búrfellslínu I, þó svo allar varastöðvar séu gangsettar. Af þeim sökum kemur ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi árið 1997. Sú lína verði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimel.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1999 og tengist virkjunin með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu. Virkjunin tekur nú við markaðnum á Austurlandi og við það fer framleiðsla Kröfluvirkjunar eingöngu inn á Norðurland og framleiðsla Blönduvirkjunar fer því í auknum mæli inn á Vesturland og Vestfirði. Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 2000 og er þá byggð 220 kV lína frá Fljótsdal til Akureyrar, en hún er þó rekin á 132 kV fyrstu árin. Einnig kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdal að Hryggstekk það ár.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987

1988

1989

1990 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun 220 kV lína.

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi

1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR

1994 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum

1995

- 1996 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.
1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línum.
2000 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
-"- Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

4.1.4 Virkjunarleið IV, almenn notkun

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið IV koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
- 1989 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW
- 1991 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 82,5 MW
- 1994 Fljótsdalsvirkjun 4. áf. 82,5 MW
- 1997 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
- 1999 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW

1986 - 1990. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur inn árið 1986. Virkjunin er í fyrstu tengd með tveimur 132 kV línum inn á Austurlínu. Þessi fyrsti áfangi fellur vel að raforkukerfinu, helmingur framleiðslunnar fer á markað á Austurlandi, en hinn helmingurinn fer til Norðurlands um Austurlínu. Þó önnur hvor línan út frá virkjuninni slitni dugur hin til að koma allri framleiðslunni áleiðis, að vísu með auknum töpum. Landskerfið þolir nú slit á hvaða meginlínu sem er án þess að þjónusta við notendur þurfi að skerðast.

Annar áfangi virkjunarinnar kemur inn á kerfið 1989. Við tilkomu hans þarf fljótlega að auka flutningsgetu kerfisins frá virkjuninni. Til þess liggja nokkrar ástæður:

Í fyrsta lagi er virkjunin staðsett langt frá þeim mörkuðum sem hún þarf að þjóna utan Austurlands. Töþ í flutningi eftir 132 kV kerfinu eru því orðin nokkuð mikil.

Í öðru lagi þarf að taka út aðra vélina við bilanir í Austurlínu eða í línunni sunnan virkjunarinnar. Því er hér gert ráð fyrir

nýrri línu frá Fljótsdalsvirkjun til Akureyrar, sem kámi í gagnið árið 1990. Sú lína væri byggð sem 220 kV lína, en í fyrstu rekin á 132 kV. Á þann hátt má fresta dýrum framkvæmdum við aðveitustöðina á Akureyri.

1991 - 1996. Þriðja vél Fljótsdalsvirkjunar er gangsett árið 1991. Aukast þá að mun flutningar frá Austurlandi inn á Norðurland. Verður því fljótlega að hækka spennuna á línunni til Akureyrar og er hér gert ráð fyrir að spennan verði hækkuð í 220 kV árið 1992. Við eðlilegt ástand er rekstur kerfisins góður. Hins vegar duga nú 132 kV línurnar ekki til að bæta á sig auknum flutningum að fullu ef 220 kV línan til Akureyrar slitnar. Þó er flutningsgetan það mikil, að ef hægt er að keyra aðrar vatnsaflsvirkjanir á fullum afköstum er ekki þörf á að gangsetja varastöðvar.

Við eðlilegan rekstur koma fram erfiðleikar við að halda uppi nægilega hárrí spennu á Norðurlandi vestra og Vesturlandi, þegar flutningar eru miklir frá Fljótsdalsvirkjun til Akureyrar og vestur um. Þarf því að auka flutningsgetu kerfisins í vestur frá Akureyri og er gert ráð fyrir nýrri 132 kV línu frá Akureyri um Dalvík til Varmahlíðar árið 1993.

Sama ár er gert ráð fyrir nýrri 132 kV línu frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi við slit á eldri línunni frá virkjuninni að Hryggstekk.

Á þessum árum koma fram erfiðleikar við að halda nægilega hárrí spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I. Núverandi varaafli á Reykjavíkursvæðinu dugar ekki til og er því gert ráð fyrir að sett verði upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1992.

Fjórði og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur inn árið 1994. Þarf nú að bæta annarri 220 kV línu við frá virkjuninni til að tryggja reksturinn með aðra 220 kV línuna slitna.

Ekki er margra kosta völ að því er línuleiðina varðar, því tryggja verður að línubilun annars staðar í kerfinu geri ekki báðar 220 kV línurnar óstarfhæfar. Hér er því gert ráð fyrir að nýja 220 kV línan fari yfir hálendið að Hrauneyjafossvirkjun og verði kámin í rekstur árið 1995.

Eftir þessa línulögn aukast flutningar í gegnum Landsvirkjunarkerfið og þá einkum í bilunartilvikum. Við bilun á línunni frá Fljótsdal að Akureyri eru miklir flutningar um hálendislínu að Hrauneyjafossi og þaðan að Brennifel og síðan inn á Norðurlínu. Við slík rekstrartilvik kemur þéttavirkið á Geithálsi í góðar þarfir ásamt varastöðvum á svæðinu, sem nota má til launafslframléiðslu.

1997 - 2000. Árið 1997 er nauðsynlegt að byggja nýja 220 kV línu frá Hrauneyjafossi að Geithálsi. Sú lína er nauðsynleg vegna þess hve rekstrarástand verður slæmt á Reykjavíkursvæðinu við slit á Búrfellslínu I. Duga nú varastöðvarnar og þéttavirki ekki lengur til að bjarga ástandinu.

Þetta sama ár kemur fyrri áfangi Blönduvirkjunar inn á kerfið með tveimur 132 kV línunum sem tengjast inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Framleiðsla Blönduvirkjunar fer nú mest á markað á Vesturlandi og á Vestfjörðum ásamt Húnavatnssýslu. Því er nauðsynlegt að samfara seinni áfanga virkjunarinnar sem kemur í gagnið árið 1999 að styrkja flutningskerfið í vestur frá Blöndu. Hér er gert ráð fyrir nýrri línu frá Blöndu að Hrútatungu. Hún verði byggð sem 220 kV lína en rekin á 132 kV spennu í fyrstu. Línan er hugsuð sem áfangi ef haldið verður áfram með 220 kV línu frá Akureyri að Blöndu og þaðan um Hrútatungu að Brennifel.

Eftir tilkomu seinni áfanga Blönduvirkjunar má segja að flutningar frá Brennifel inn á byggðalínakerfið falli niður þegar kerfið er í eðlilegum rekstri. Framleiðsla Þjórsárvirkjana, auk þeirrar orku sem kemur frá Fljótsdalsvirkjun um hálendislínu, fer nú nær eingöngu inn á Reykjavík- og Reykjanesmarkað auk Suðurlands.

Á þessum tíma er landskerfið orðið mjög hæft til að mæta sliti á hvaða aðallínu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línun.
1987
1988
1989
1990 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
1991
1992 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
--- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og í Fljótsdal.
--- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
--- Akureyri - Dalvík - Varmahlíð, 132 kV lína.
1994
1995 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun 220 kV lína.
--- Lokið 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.
1996
1997 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línun.
--- Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið IV koma eftirtaldar virkjanir:

- 1990 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
1992 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW
1994 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 82,5 MW
1997 Fljótsdalsvirkjun 4. áf. 82,5 MW
1999 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW

1986 - 1993. Tilvist Kröflu gerir allan rekstur 132 kV byggðalínukerfisins mun auðveldari. Ekki er nú lengur þörf á að styrkja flutningskerfið að Akureyri, þar sem Kröfluvirkjun getur vel séð fyrir markaðnum á Norðurlandi við slit á línun norðan Hrútatungu og flutningsgeta Suðausturlínu verður ekki takmarkandi í slíkum tilvikum. Einnig bætir Kröfluvirkjun rekstrarástand á Austurlandi við slit á Suðausturlínu. Má segja

að Kröfluvirkjun sé mjög vel staðsett í kerfinu og nýtist vel bæði á Norðurlandi og Austurlandi.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1990 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu. Framleiðslan fer að mestu á Austurland. Erfiðasta slittilvik á þessum tíma er slit á Kröflulínu. Þá þarf að flytja framleiðslu Kröfluvirkjunar til Austurlands og flutningar verða nokkuð miklir eftir Suðausturlínu inn á Þjórsársvæðið. Flutningsgetan eftir 132 kV byggðalínukerfinu frá Brennimel og norður til Akureyrar er nægileg í slíkum slittilvikum ef R/O-veitur eru settar yfir á olíu og tiltækt varaafli notað. Eru það einkum vandamál varðandi spennufall og spennustýringu sem eru ráðandi.

Á þessum tíma koma fram erfiðleikar í því að halda uppi nægilega hárrí spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I, þó svo allt varaafli sé notað. Til lausnar því máli kemur 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1992.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1992. Fljótlega þarf að auka flutningsgetu kerfisins út frá Austurlandi. Árið 1993 kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi. Sama ár kemur einnig ný 132 kV lína frá Fljótsdal að Hryggstekk og tryggir sú lína mjög rekstrarástand kerfisins á Austurlandi.

Eftir þessar viðbætur í línukerfinu er rekstur mjög góður við eðlilegt rekstrarástand. Við slit á hálendislinunni frá Fljótsdal í Hrauneyjafoss er hægt að koma framleiðslu Fljótsdalsvirkjunar eftir Austur- og Suðausturlínu.

Slit á Kröflulínu er aftur á móti mjög erfitt að mæta vegna mikilla flutninga frá Brennimel og norður í land. En með notkun alls varaafli og með því að setja R/O-veitur yfir á olíu má halda viðunandi rekstrarástandi.

1994 - 2000. Þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur árið 1994. Ári seinna eða 1995 kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdal að Akureyri. Aukast þá nokkuð flutningar frá Fljótsdal inn á Norðurland. Árið 1997 kemur síðan fjórði og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Flutningar verða nú miklir eftir hálendislinu að Hrauneyjafossi og einnig aukast flutningar til Norðurlands.

Fljótsdalsvirkjun og Kröfluvirkjun sjá nú algjörlega fyrir markaðnum á Norðurlandi og flutningar verða nokkrir inn á Vesturland frá Norðurlandi. Erfiðasta slittilvikið er nú slit á hálendislinu, en þá þarf að auka mjög flutninga um Norðurland inn á Vesturland og einnig aukast mjög flutningar eftir Suðausturlínu. Erfitt er þá að halda uppi nægilega hárrí spennu á Vesturlandi og Vestfjörðum, ef nýta á framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar. Með því að setja aðrar virkjanir á full afköst og setja R/O-veitur á Vesturlandi og Vestfjörðum yfir á olíu má takmarka flutningsþörfina frá Fljótsdal um Norðurland og inn á Vesturland og halda viðunandi spennuástandi allsstaðar.

Árið 1997 kemur einnig í gagnið ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Geithálsi. Er þá ekki lengur hægt að halda nægilega góðu spennuástandi á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I þó svo allt varaafli á svæðinu sé gangsett. Gert er ráð fyrir að þessi lína verði af sömu gerð og línan frá Hrauneyjafossi að Brennimel og myndi hún liggja um virkjunarsvæðið við Sultartanga.

Fyrri áfangi Blönduvirkjunar kemur í rekstur árið 1999 og tengist virkjunin með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Framleiðsla virkjunarinnar þarf að fara öll inn á Vesturland og Vestfirði og því kemur árið 2000 ný lína frá henni að Hrutatungu. Sú lína verði byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV rekstrar spennu. Þessi lína tryggir flutninga frá virkjuninni inn á Vesturland og gerir rekstur kerfisins betri.

Landskerfið þolir nú vel slit á hvaða línu sem er og tilkoma Blönduvirkjunar auðveldar mjög rekstur kerfisins við slit á hálendislinu frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987

1988

1989

1990 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafoss, 220 kV lína.
--- Byggt upp 220 kV tengivirki við Fljótsdal.
--- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1994
1995 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
--- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri og lokið við tengivirki á Fljótsdal og spennaafli aukið.
1996
1997 Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
2000 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

4.1.5 Virkjunarleið V, almenn notkun

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið V koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Sultartangavirkjun 120 MW
1991 Búrfell II 155 MW
1995 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
1997 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
2000 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW

1986 - 1990. Sultartangavirkjun sem kemur inn árið 1986 tengist inn á landskerfið með 220 kV línu að Hrauneyjafossi. Flutningar verða nú nokkuð miklir eftir línunni að Brennimel og þaðan inn á 132 kV kerfið.

Erfiðustu slittilvik á þessum tíma er slit á Hrauneyjafosslínu, á línunum norðan Hrútatungu og á Suðausturlínu. Við slit á Hrauneyjafosslínu þarf að flytja orkuna inn á 132 kV kerfið um Geitháls og þaðan upp að Brennimel. Spennuástand verður erfitt á Vesturlandi, en þó ganga málin upp ef allar varastöðvar á Reykjavíkursvæðinu, Vesturlandi, Vestfjörðum og Norðurlandi eru gangsettar og R/O-veitur settar yfir á olíu.

Við slit á Suðausturlínu þarf að flytja mikla orku um Vesturland og Norðurland til Austfjarða. Með notkun varastöðva og með því að setja R/O-veitur yfir á olíu verður rekstrarástand viðunandi.

Við slit á línunni milli Hrutatungu og Laxárvatns þarf að flytja mikið um Suðausturlínu til Norðurlands. Með því að nota allt varaafli fyrir norðan og austan og með því að setja R/O-veitur yfir á olíu þá dagar kerfið fyrstu árin.

Árið 1989 er þó nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins til Akureyrar. Þar sem Blönduvirkjun er ekki væntanleg inn á kerfið fyrr en 1995 dagar nú ekki að auka flutningsgetu kerfisins frá Hrutatungu til Akureyrar. Það krefst fljótlega meiri framkvæmda í flutningskerfinu að Brennimel. Því er hér gert ráð fyrir 220 kV línu um Sprengisand til Akureyrar, sem kæmi í gagnið árið 1989. Eftir þeirri línu kemur orka bæði inn á Norðurland og að hluta til Austurlands. Við slit á þeirri línu má tryggja gott rekstrarástand á Norðurlandi með notkun varastöðva þar og með því að setja R/O-veitur á Vesturlandi yfir á olíu. Þessi lína bætir einnig mjög rekstrarástand á Austfjörðum við slit á Suðausturlínu.

Línukerfið þolir nú vel slit á hvaða meginlínu sem er.

1991 - 1994. Búrfellsvirkjun II kemur í gagnið 1991. Hún tengist inn á tengivirki eldri stöðvarinnar við Búrfell.

Flutningar um Landsvirkjunarkerfið aukast nú mikið við tilkomu virkjunarinnar. Segja má að öll orkuframleiðsla landskerfisins fari fram á Landsvirkjunarsvæðinu og er flutt þaðan um þrjár leiðir. Í fyrsta lagi um Suðausturlínu til Austurlands, í öðru lagi um Brennimel inn á Vesturland og í þriðja lagi um Sprengisandslínu til Norðurlands. Sérstaklega verða flutningar miklir um Hrauneyjafosslínu að Brennimel við slit á Sprengisandslínu. Spennuvandamál verða mikil á Vesturlandi og Norðurlandi vestra við slíka flutninga. Því er gert ráð fyrir nýrri línu frá Sultartangavirkjun að Geithálsi og komi hún í gagnið árið 1992. Tilkoma þeirrar línu lyftir spennuástandinu og skapar viðunandi rekstrarástand við línuslit og þá ekki síst við slit á Hrauneyjafosslínu að Brennimel.

Árið 1993 er gert ráð fyrir að breyta þéttavirkinu á Hryggstekk í thyristorstýrt þéttavirki og um leið stækka það í 50 MVAR. Það er gert til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi við slit á Austurlínu eða Suðausturlínu. Þéttavirkið getur dempað allar spennusveiflur og haldið spennunni innan eðlilegra marka.

1995 - 1999. Fyrri áfangi Blönduvirkjunar kemur í gagnið árið 1995. Virkjunin verður tengd við Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línunum.

Með tilkomu Blönduvirkjunar minnka nokkuð flutningar um Sprengisandslínu til Akureyrar. Með kerfið í eðlilegu rekstrarástandi og Blönduvirkjun á fullum afköstum skiptist framleiðsla hennar nokkuð jafnt til austurs og vesturs. Við slit á Sprengisandslínu fer öll framleiðsla Blönduvirkjunar og meira til í átt til Akureyrar.

Seinni áfangi Blönduvirkjunar kemur árið 1997. Þá aukast flutningar mjög í báðar áttir út frá virkjuninni og skiptast nokkuð jafnt við eðlilegan rekstur. Ef önnur hvor línan slitnar, þá er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu hennar, en þar sem uppsett afl er það mikið í landskerfinu er hægt að draga niður í virkjuninni án þess að setja þurfi inn varaafli.

2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur inn á kerfið árið 2000. Gert er ráð fyrir að virkjunin tengist inn á Austurlínu auk nýrrar 132 kV línu að Hryggstekk. Framleiðsla þessa fyrsta áfanga fer öll inn á raforkumarkaðinn á Austurlandi og tryggir mjög rekstur kerfisins þar.

Landskerfið er nú í nokkuð góðu jafnvægi og þolir auðveldlega slit á hvaða meginlínu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

1987

1988

1989 Hrauneyjafossvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

1990

1991

1992 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.

1994

1995 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1996

1997

1998

1999

2000 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

4.1.6 Virkjunarleið VI, almenn notkun

a) Krafla = 0

Í virkjunarröð VI koma eftirtaldar virkjanir:

1986 Bessastaðaárvirkjun 64 MW

1987 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW

1990 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW

1995 Sultartangavirkjun 120 MW

1998 Búrfell II 155 MW

1986 - 1994. Bessastaðaárvirkjun kemur inn á kerfið árið 1986. Hún er tengd við kerfið með tveimur 132 kV línunum að Austurlínu. Bessastaðaárvirkjun er af mjög þægilegri stærð fyrir orkumarkaðinn á Austurlandi, en hins vegar er hún svo lítil ef litið er til landskerfisins að fyrri áfangi Blönduvirkjunar verður að koma í gagnið árið eftir.

Gert er ráð fyrir að Blönduvirkjun tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línunum. Blönduvirkjun sér nú fyrir markaðnum á Norðurlandi og hluta af Vesturlandi.

Ekki er þörf á að auka flutningsgetuna frá Blönduvirkjun til Akureyrar, þar sem tilvist Bessastaðaárvirkjunar gerir mögulega næga flutninga um Suðausturlínu og inn á Norðurland við slit á línu austan Blönduvirkjunar.

Annar áfangi Blönduvirkjunar kemur inn á kerfið árið 1990. Verða nú miklir flutningar inn á Vesturland og Vestfirði frá Blöndu og er gert ráð fyrir nýrri línu frá Blönduvirkjun að Hrutatungu. Sú lína sé byggð sem 220 kV lína en rekin á 132 kV.

Spennuástand á Landsvirkjunarsvæðinu er orðið erfitt á þessum tíma við slit á Búrfellslínu I, þó að varastöðvar á svæðinu gangi á fullum afköstum.

Af þeim sökum er gert ráð fyrir, að 50 MVAR þéttavirki verði sett upp á Geithálsi árið 1992. Verður þá spennuástand á Geithálsi viðunandi í slittilvikum.

Til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum er gert ráð fyrir nýrri línu frá Bessastaðaárvirkjun að Hryggstekk árið 1993.

Landskerfið er nú vel hæft til að mæta slittilvikum á hvaða línu sem er.

1995 - 2000. Sultartangavirkjun kemur inn á kerfið árið 1995. Hún er tengd við kerfið með 220 kV línu að Hrauneyjafossi.

Álag á Akureyri og Norðurlandi eystra er nú orðið það mikið, að nauðsynlegt er að styrkja flutninga þangað til þess að ráða við slit á línunni austan Blöndu til Varmahlíðar og síðan áfram um Heljardalsheiði til Dalvíkur og þaðan til Akureyrar. Sú lína þarf að koma í gagnið árið 1996.

Einnig þarf nú að styrkja flutningskerfið á Landsvirkjunarsvæðinu frá Þjórsársvæðinu að Geithálsi til þess að tryggja viðunandi rekstrarástand í slittilvikum og kemur því ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Geithálsi árið 1997.

Búrfell II kemur síðan inn á kerfið árið 1998 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Flutningsgeta kerfisins er það mikil, að ekki er þörf á neinum viðbótum með tilkømu virkjunarinnar.

Landskerfið þolir nú slit á hvaða flutningslínu sem er og er í góðu jafnvægi, þannig að orkuflutningar milli landshluta eru ekki miklir.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Bessastaðaárvirkjun tengd Austurlínu. (Innifalið í virkjunarkostnaði.)
- 1987 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línum.
- 1988
- 1989
- 1990 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 1991
- 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Bessastaðaárvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- 1994
- 1995 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafoss, 220 kV lína.
- 1996 Blönduvirkjun - Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
- 1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998
- 1999
- 2000

4.2 Almenn notkun og ný stóriðja á Grundartanga

Í þessum hluta er tekin fyrir þróun línukerfisins fyrir hinar ýmsu virkjunarleiðir á grundvelli þess að auk hinnar almennu orkunotkunar og umsaminnar stóriðju komi ný stóriðja á Grundartanga. Miðað er við 150 MW stóriðju sem komi inn í þremur 50 MW áföngum. Fyrsti áfangi komi árið 1986, annar árið 1988 og hinn þriðju árið 1990.

Staðsetning stóriðju á Grundartanga er að ýmsu leyti góð út frá kerfis-sjónarmiði. Þangað liggja árið 1986 tvær 220 kV línur, önnur frá Hrauneyjafossi og hin frá Geithálsi. Miðað er við að stóriðjan fái sína raforku afhenta á 220 kV spennu og sækji hana að Brennimel og beri allan kostnað við þá tengingu.

Hér á eftir fylgja lýsingar á línukerfum fyrir þær virkjunarleiðir sem athugaðar voru. Eru það fyrstu fimm virkjunarleiðirnar án Kröflu og fyrstu fjórar með Kröfluvirkjun í rekstri.

4.2.1 Virkjunarleið I, stóriðja á Grundartanga

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið I koma eftirtalðar virkjanir:

1986	Blönduvirkjun 154 MW
1988	Sultartangavirkjun 120 MW
1990	Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1992	Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1996	Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
1999	Búrfellsvirkjun II 155 MW

1986 - 1989. Blönduvirkjun kemur inn á kerfið samtímis fyrsta áfanga stóriðjunnar á Grundartanga. Blönduvirkjun tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línunum. Framleiðsla virkjunarinnar skiptist nokkuð jafnt til austurs og vesturs. Tilkoma virkjunarinnar léttir mjög á flutningum um Landsvirkjunarkerfið og gerir mögulega betri nýtingu á því kerfi að því er varðar aukið álag.

Sultartangavirkjun kemur í gagnið árið 1988 um leið og annar áfangi stóriðjunnar. Virkjunin tengist Hrauneyjafossvirkjun með 220 kV línu.

Ekki er þörf á að auka flutningsgetu Landsvirkjunarkerfisins þrátt fyrir þessar viðbætur, en þó er slit á Hrauneyjafosslínu erfitt fyrir kerfið. Til að tryggja gott rekstrarástand við slíkt slit er sett 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1988.

Slit á línu austan við Blöndu krefst mikilla flutninga um Suðausturlínu og Austurlandskerfið til Norðurlands. Neð notkun varastöðva á Norðurlandi og Austfjörðum ásamt því að setja R/O-veitur yfir á olíu eru slíkir flutningar gerlegir. Þó er nauðsynlegt árið 1989 að bæta við 132 kV línu frá Blönduvirkjun að Varmahlíð. Þá er það línuslit milli Varmahlíðar og Akureyrar sem orsakar erfiðasta rekstrartilvikið. Hægt er að viðhalda nægilega góðu rekstrarástandi árið 1989 við slíkt slit og árið eftir er Fljótsdalsvirkjun væntanleg inn á kerfið, þannig að það vandamál verður úr sögunni.

1990 - 1995. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1990 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu. Framleiðsla hennar fer að mestu á Austurlandsmarkaðinn en nokkuð fer þó til Norðurlands. Tilkoma virkjunarinnar tryggir mjög raforkuflutning til Akureyrar við slit á línunum vestan Akureyrar.

Árið 1990 kemur svo síðasti hluti stóriðjunnar. Stóriðjuálag er nú orðið 180 MW í Grundartanga auk þess hluta sem notar afgangskraftu, þ.e. ofn 2 í járnblendiverksmiðjunni. Hrauneyjafosslína ber nú orðið mjög mikið álag og kerfið þolir ekki slit á henni án einhverra annarra aðgerða. eru það einkum spennuvandamál á Vesturlandi sem upp koma. Með byggingu línu frá Blönduvirkjun að Hrutatungu má halda viðunandi spennuástandi á Vesturlandi og Brennimer við slit Hrauneyjafosslínu. Að vísu er þörf á að nýta allt varaaflið á Reykjavíkarsvæðinu við slíkt rekstrartilvik, en fresta má byggingu nýrrar línu á Landsvirkjunarsvæðinu um þrjú ár. Þar sem línan frá Blöndu að Hrutatungu yrði einnig að koma nokkrum árum seinna og hún er ódýrari en lína á Landsvirkjunarsvæðinu er þetta hagkvæmari framkvæmdaröð.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1992 og er þá nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins frá Austurlandi. Því er

gert ráð fyrir nýrri 220 kV línu frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri. Sú lína kemur í rekstur árið 1992, en yrði fyrst um sinn rekin á 132 kV.

Árið 1993 kemur síðan ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum. Rekstrarástand er það ár orðið mjög bágborið við slit á Hrauneyjafosslínu og kemur því ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Rekstrarspenna á línunni frá Fljótsdal til Akureyrar er síðan hækkuð í 220 kV árið 1994. Er þá hægt með góðu móti að fullnýta framleiðslugetu virkjunarinnar. Hins vegar er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu hennar við slit á 220 kV línunni, en þar sem uppsett afl er það mikið í kerfinu er ekki þörf á að gangsetja varastöðvar ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á fullum afköstum.

1996 - 2000. Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1996. Árið eftir eða 1997 kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hrauneyjafossi. Þær tvær 220 kV línur sem liggja frá virkjuninni virka sem varasambönd fyrir hvora aðra, þannig að hægt er að koma nægilegu afli frá virkjuninni þó önnur slitni.

Við slit á Hrauneyjafosslínu verður spennuástand slæmt á Geithálsi vegna þess hve miklir flutningar fara þar um. Með því að setja sériupétti í 220 kV línuna frá Sultartanga, má auka flutningsgetu hennar mikið án þess þó að fara nálægt hitamörkum hennar og halda með því nægilega góðri spennu á Brennimeil. Miðað er við að sériupéttirinn komi í gagnið árið 1998.

Búrfellsvirkjun II tengist inn á kerfið árið 1999. Miðað er við, að hún tengist inn á tengivirki eldri stöðvarinnar við Búrfell. Ekki er nú þörf á frekari styrkingu flutningskerfisins fyrir aldamót.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línun.
1987
1988 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1989 Blönduvirkjun - Varmahlíð, 132 kV lína.
1990 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línun.
-"- Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
1991
1992 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
-"- Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1994 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
-"- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og Fljótsdal.
1995
1996
1997 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafl aukið.
1998 Settur 30Ω seríuþéttir í línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi.
1999
2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið I koma eftirtaldar virkjanir:

- 1987 Blönduvirkjun 154 MW
1990 Sultartangavirkjun 120 MW
1992 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1994 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1998 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1986 - 1991. Fyrsti 50 MW áfangi stóriðjunnar á Grundartanga kemur árið 1986. Tilvist Kröfluvirkjunar hefur þau áhrif að flutningar inn

á byggðalínukerfið eru mun minni en ella og því hægt að taka við þessari 50 MW aukningu án nokkurra frækvæmda.

Blönduvirkjun kemur síðan í rekstur árið 1987 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar.

Annar áfangi stóriðjunnar kemur síðan í gagnið árið 1988. Slit á Hrauneyjafosslínu verða nú erfið, en með uppsetningu 50 MVAR þéttavirkis á Geithálsi árið 1988 má halda viðunandi spennu á Brennimel og á Vesturlandi.

Slit á línu frá Blöndu að Laxárvatni gera það að verkum, að ekki er hægt að fullnýta framleiðslugetu Blönduvirkjunar. Undir slíkum kringumstæðum eru Blönduvirkjun og Krafla ásamt línukerfinu á Norðurlandi og Austurlandi aðeins tengdar Landsvirkjunarkerfinu um Suðausturlínu. Vegna mikillar línulengdar er það aðeins takmarkað sem hægt er að flytja frá Blönduvirkjun þá leiðina. En ef hægt er að keyra virkjanir á Þjórsársvæðinu á fullum afköstum og með því að setja R/O-veitur á Vesturlandi og Vestfjörðum yfir á olíu má halda viðunandi rekstrarástandi í öllu kerfinu.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1990 og tengist kerfinu með 220 kV línu að Hrauneyjafossi. Sama ár kemur svo síðasti áfangi stóriðjunnar á Grundartanga. Álag verður nú mikið á Hrauneyjafosslínu og getur kerfið nú ekki lengur þolað slit á henni án nokkurra aðgerða. Er það einkum spennuástand á Vesturlandi sem veldur þar vandræðum. Með byggingu nýrrar línu frá Blönduvirkjun að Hrútatungu má auka flutningsgetuna frá virkjuninni inn á Vesturland og hún getur haldið þar uppi spennu við slit á Hrauneyjafosslínu. Þessi lína komi árið 1990 og sé byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

1992 - 2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1992 og tengist virkjunin með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu. Framleiðsla virkjunarinnar fer að mestu á markaðinn á Austurlandi, en þó fer nokkuð inn á Norðurland eftir Austurlínu.

Framleiðsla Blönduvirkjunar fer nú í auknu mæli inn á Vesturland og Vestfirði og kemur nú línan frá Blöndu að Hrútatunga að góðum notum.

Til að auka rekstraröryggi Austurlandskerfisins kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk árið 1993. Tryggir það gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum.

Það ár er ekki lengur hægt að reka kerfið við slit á Hrauneyjafosslínu þó svo allt tiltækt varaafli sé notað. Árið 1993 kemur því ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Þessi nýja lína verði sömu gerðar og línan frá Hrauneyjafossi að Brennimel. Eftir tilkomu hennar er flutningsgeta Landsvirkjunarkerfisins næg næstu árin.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1994. Þá þarf að auka flutningsgetu kerfisins út frá Austurlandi og kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi. Ef Fljótsdalsvirkjun er keyrð á fullum afköstum eru flutningar eftir línunni að Hrauneyjafossi um 100 MW.

Við slit á hálendislinunni er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar en ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli er hvergi þörf á að gangsetja varaafli og rekstrarástand er gott.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1998 og það sama ár kemur 220 kV lína frá virkjuninni að Akureyri. Flutningar eftir þeirri línu verða þó aldrei miklir við eðlilegt rekstrarástand þar sem Blönduvirkjun og Kröfluvirkjun sjá fyrir mest öllum markaðnum þar.

Mest öll framleiðsla Fljótsdalsvirkjunar sem ekki er notuð á Austurlandi fer eftir hálendislinu að Hrauneyjafossi. Við slit á þeirri línu verða flutningar þó miklir inn á Norðurland eftir 220 kV línunni til Akureyrar og um Norðurlandskerfið inn á Vesturland. Einnig aukast þá mikið flutningar eftir Suðausturlínu og inn á Þjórsársvæðið.

Á þessum tíma koma fram vandamál við að halda uppi nægilega hárrí spennu á Brennimel við slit á Hrauneyjafosslínu. Því kemur árið 1998 seriúþéttir í nýju línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Minnkar þá spennufallið mikið í kerfinu og rekstrarástand í slittilvikum verður gott.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1988 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1989

1990 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

-"- Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

1991

1992 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

-"- Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1994 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.

1995

1996

1997

1998 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri og lokið við 220 kV tengivirkið í Fljótsdal, spennaafli aukið.

-"- Settur 30Ω seriúþéttir í línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi.

1999

2000

4.2.2 Virkjunarleið II, stóriðja á Grundartanga

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið II koma eftirtaldar virkjanir:

1986 Blönduvirkjun 154 MW

1988 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW

1989 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW

1991 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1994 Búrfellsvirkjun II 155 MW

1997 Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1990. Blönduvirkjun kemur inn á kerfið samtímis fyrsta áfanganum í stóriðjunni á Grundartanga. Blönduvirkjun tengist inn á Norðurlínu

milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línunum. Framleiðsla virkjunarinnar skiptist nokkuð jafnt til austurs og vesturs út frá virkjuninni. Tilkoma virkjunarinnar léttir mjög á flutningum um Landsvirkjunarkerfið og gerir mögulega betri nýtingu á því kerfi að því er varðar aukið álag.

Árið 1988 bætist fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar við kerfið. Virkjunin tengist inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum. Tilkoma virkjunarinnar bætir rekstrarástand á Austurlandi og tryggir auk þess raforkuflutning til Norðurlands við slit á línunum austan Blöndu.

Annar áfangi stóriðjunnar kemur í rekstur árið 1988. Ekki þarf neina viðbót við línukerfið vegna aukningar á stóriðjunni ef litið er eingöngu til kerfisins í eðlilegum rekstri. Til þess að geta mætt sliti á Hrauneyjafosslínu er nauðsynlegt að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1988.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan árið 1989. Þá er nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins frá Austurlandi og er það gert með byggingu nýrrar 220 kV línu frá virkjuninni að Akureyri. Sú lína verði í fyrstu rekin á 132 kV spennu. Fljótsdalsvirkjun tekur nú að mestu markaðinn á Norðurlandi og framleiðsla Blöndu þarf því að fara í auknum mæli vestur á bóginn. Til þess að tryggja þá flutninga kemur ný lína frá Blönduvirkjun að Hrútatungu árið 1990. Hún verði rekin á 132 kV spennu, en byggð fyrir 220 kV. Þessi lína bætir einnig mikið reksturinn á Landsvirkjunarsvæðinu, en þriðji áfangi stóriðjunnar á Grundartanga kemur árið 1990. Línan veldur því, að hægt verður að ráða við slit á Hrauneyjafosslínu næstu árin án þess að bæta þurfi við nýrri línu á Landsvirkjunarsvæðinu.

1991 - 1993. Þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur inn á kerfið árið 1991. Það sama ár er rekstrarspennan á línunni til Akureyrar hækkuð í 220 kV og árið eftir kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hrauneyjafossi. Orkuflutningar frá Fljótsdalsvirkjun eru þó nokkuð vel tryggðir, en árið 1993 bætist þó við 132 kV lína frá virkjuninni að Hryggstekk. Sú lína tryggir gott rekstrarástand á Austurlandi við línuslit.

Árið 1993 þarf einnig að bæta við nýrri línu á Landsvirkjunarsvæðinu til þess að geta mætt sliti á Hrauneyjafosslínu. Sú lína yrði 220 kV og lægi frá Hrauneyjafossi um virkjunarsvæði við Sultartanga að Geithálsi. Línan verður af sömu gerð og línan frá Hrauneyjafossi að Brennimel.

1994 - 2000. Búrfellsvirkjun II tekur til starfa árið 1994 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Ekki er þörf á frekari aðgerðum í línukerfinu fyrr en eftir nokkur ár og þolir landskerfið nú slit á öllum meginlínunum.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1997. Hún tengist inn á línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi sem byggð var 1993.

Erfiðasta rekstrartilvik skapast við slit á Hrauneyjafosslínu að Brennimel, en þá þarf að flytja mikið um Geitháls og upp að Brennimel. Verður spennuástand þá mjög slæmt á Geithálsi og Brennimel. Með því að setja seriúþétti í línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi má tryggja gott rekstrarástand á svæðinu og er miðað við að hann komi í gagnið árið 1998.

Eftir þá framkvæmd dugar landskerfið vel til aldamóta og þolir nú slit á öllum aðallínunum.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- 1987
- 1988 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1989 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 1990 Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 1991 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri sett á 220 kV spennu.
- "- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og Fljótsdal.
- 1992 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
- "- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafl aukið.
- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- "- Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1994
- 1995

1996

1997 Sultartangavirkjun tengd inn á línuna frá Hrauneyjafossvirkjun að Geithálsi.

1998 Settur 30Ω seriúþéttir í línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi.

1999

2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið II koma eftirtaldar virkjanir:

1987 Blönduvirkjun 154 MW

1990 Fljótsdalsvirkjun 1. og 2. áf. 190 MW

1994 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1997 Búrfellsvirkjun II 155 MW

2000 Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1989. Fyrsti 50 MW áfangi stóriðjunnar á Grundartanga kemur árið 1986. Tilvist Kröfluvirkjunar hefur þau áhrif að flutningar inn á byggðalínukerfið eru mun minni en ella og því hægt að taka við þessari 50 MW aukningu án nokkurra framkvæmda.

Blönduvirkjun kemur síðan í rekstur árið 1987 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar.

Annar áfangi stóriðjunnar kemur síðan í gagnið árið 1988. Slit á Hrauneyjafosslínu verður nú erfitt, en með uppsetningu 50 MVAR þetta-virkis á Geithálsi árið 1988 má halda viðunandi spennu á Brennimeil og Vesturlandi.

Slit á línu frá Blöndu að Laxárvatni gera það að verkum, að ekki er hægt að fullnýta framleiðslugetu Blönduvirkjunar. Undir slíkur kringumstæðum eru Blönduvirkjun og Krafla ásamt línukerfinu á Norðurlandi og Austurlandi aðeins tengdar Landsvirkjunarkerfinu um Suðausturlínu. Vegna mikillar línulengdar er það aðeins takmarkað sem hægt er að flytja frá Blönduvirkjun þá leiðina. En ef hægt er að keyra virkjanir á Þjórsársvæðinu á fullum afköstum og með því að setja R/O-veitur á Vesturlandi og Vestfjörðum yfir á olíu má halda viðunandi rekstrarástandi í öllu kerfinu.

1990 - 1996. Síðasti áfangi stóriðjunnar kemur árið 1990. Það sama ár koma tveir fyrstu áfangar Fljótsdalsvirkjunar í rekstur, samtals 190 MW. Fljótsdalsvirkjun tengist í fyrstu inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum, en árið 1991 kemur 220 kV lína frá virkjuninni að Hrauneyjafossi.

Við tilkomu Fljótsdalsvirkjunar breytist orkuflæðið í kerfinu á þann hátt, að framleiðsla Blönduvirkjunar fer nú mest öll inn á Vesturland og Vestfirði. Til að tryggja þá flutninga kemur ný lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu árið 1990. Sú lína verði byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu. Þessi lína gerir það einnig að verkum, að hægt er að mæta sliti á Hrauneyjafosslínu, en þá getur Blönduvirkjun haldið uppi góðri spennu á Vesturlandi og frestað þar með línubyggingu á Landsvirkjunarsvæðinu.

Erfiðasta slittilvik á þessum tíma er slit á hálendislinu, en þá þarf að flytja mikið afl eftir 132 kV línukerfinu út frá Austurlandi. Ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli og draga úr framleiðslu í Fljótsdal er hægt að halda viðunandi rekstrarástandi.

Ný lína á Landsvirkjunarsvæðinu verður þó að koma árið 1993. Er það 220 kV lína, sem liggur frá Hrauneyjafossvirkjun um virkjunarsvæði við Sultartanga að Geithálsi. Þessi lína verði sömu gerðar og Hrauneyjafosslína að Brennimeil.

Þetta sama ár, eða 1993, kemur einnig ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk. Sú lína tryggir rekstrarástand á Austurlandi við slit á Austurlínu milli Fljótsdals og Hryggstekks.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1994. Verður nú að auka flutningsgetuna út frá Austurlandi og þá einkum til að mæta sliti á hálendislinu frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi. Því kemur nú 220 kV lína frá Fljótsdal að Akureyri árið 1994. Flutningar eftir þeirri línu eru ekki miklir við eðlilegt rekstrarástand, en hún gegnir mikilvægu hlutverki við slit á hálendislinu.

1997 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1997 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Ekki er þörf á frekari aðgerðum það árið, en ári seinna er nauðsynlegt að gera ráðstafanir til að mæta sliti á Hrauneyjafosslínu. Álag á Geithálssvæðinu er orðið

það mikið, að þegar á línurnar þangað bætast flutningar upp að Brennimel, þá verður spennufall í kerfinu of mikið og spenna of lág á Brennimel. Því er gert ráð fyrir að árið 1998 verði seriúþéttir settur í línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi. Eftir tilkomu hans verður hægt að halda góðri spennu á Geithálsi og Brennimel við slittilvik.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 2000 og tengist inn á línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1988 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1989

1990 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

-"- Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

1991 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.

1992

1993 Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

1994 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri og lokið við 220 kV tengivirkið í Fljótsdal og spennaafli aukið.

1995

1996

1997

1998 Settur 30Ω seriúþéttir í 220 kV línuna frá Hrauneyjafossvirkjun að Geithálsi.

1999

2000 Sultartangavirkjun tengd inn á línuna milli Hrauneyjafossvirkjunar og Geitháls.

4.2.3 Virkjunarleið III, stóriðja á Grundartanga

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið III koma eftirtaldar virkjanir:

1986	Sultartangavirkjun 120 MW
1988	Blönduvirkjun 154 MW
1990	Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1992	Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1996	Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
1999	Búrfellsvirkjun II 155 MW

1986 - 1989. Sultartangavirkjun tekur til starfa árið 1986, eða um leið og fyrsti áfangi stóriðjunnar á Grundartanga. Virkjunin tengist Hrauneyjafossi með 220 kV línu.

Flutningar aukast nú mikið eftir Hrauneyjafosslínu að Brennimel og veldur slit á henni mikilli röskun í flutningskerfinu. Er það vegna þess, að auk notkunar í stóriðju á Grundartanga fara á annað hundrað MW inn á byggðalínakerfið við Brennimel. Spennuástand verður því mjög erfitt um mest allt kerfið við slík slit. Gangsetning varavéla á Reykjavíkursvæðinu, Vesturlandi, Vestfjörðum og Norðurlandi ásamt því að setja R/O-veitur yfir á olíu dugar vart til, heldur verður að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi til þess að rekstrarástand verði viðunandi. Miðað er við, að þéttavirkið verði sett upp árið 1986.

Blönduvirkjun kemur síðan inn á kerfið árið 1988 og er tengd með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Blönduvirkjun stöðvar að mestu flutninga úr Landsvirkjunarkerfinu inn á byggðalínakerfið og gerir það að verkum, að ekki er þörf neinna framkvæmda þegar annar áfangi stóriðjunnar kemur á Grundartanga árið 1988.

Slit á línu austan við Blöndu krefst mikilla flutninga um Suðausturlínu og Austurlandskerfið til Norðurlands. Með notkun varastöðva á Norðurlandi og Austfjörðum ásamt því að setja R/O-veitur yfir á olíu eru slíkir flutningar gerlegir. Þó er nauðsynlegt árið 1989 að bæta við 132 kV línu frá Blönduvirkjun að Varmahlíð. Þá er það línuslit milli Varmahlíðar og Akureyrar sem orsakar erfiðasta rekstrartilvikið. Hægt er að viðhalda nægilega góðu rekstrarástandi árið 1989 við slíkt slit og árið

eftir er Fljótsdalsvirkjun væntanleg inn á kerfið, þannig að það vandamál verður úr sögunni.

1990 - 1995. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1990 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu. Framleiðsla hennar fer að mestu á Austurlandsmarkaðinn en nokkuð fer þó til Norðurlands. Tilkoma virkjunarinnar tryggir mjög raforkuflutning til Akureyrar við slit á línunum vestan Akureyrar.

Árið 1990 kemur svo síðasti hluti stóriðjunnar. Stóriðjuálag er nú orðið 180 MW í Grundartanga auk þess hluta sem notar afgangskraftu, þ.e. ofn 2 í járnblendiverksmiðjunni. Hrauneyjafosslína ber nú orðið mjög mikið álag og kerfið þolir ekki slit á henni án einhverra annarra aðgerða. Eru það einkum spennuvandamál á Vesturlandi sem upp koma. Með byggingu línu frá Blönduvirkjun að Hrútatungu má halda viðunandi spennuástandi á Vesturlandi og Brennifel við slit Hrauneyjafosslínu. Að vísu er þörf á að nýta allt varaafli á Reykjavíkursvæðinu við slík rekstrar-tilvik, en fresta má byggingu nýrrar línu á Landsvirkjunarsvæðinu um þrjú ár. Þar sem línan frá Blöndu að Hrútatungu yrði einnig að koma nokkrum árum seinna og hún er ódýrari en lína á Landsvirkjunarsvæðinu, þá er þetta hagkvæmari framkvæmdaröð.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1992. Er þá nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins frá Austurlandi. Því er gert ráð fyrir nýrri 220 kV línu frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri. Sú lína kemur í rekstur árið 1992, en yrði fyrst um sinn rekin á 132 kV.

Árið 1993 kemur síðan ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum. Rekstrarástand er það ár orðið mjög bágborið við slit á Hrauneyjafosslínu og kemur ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Rekstrar-spenna á línunni frá Fljótsdal til Akureyrar er síðan hækkuð í 220 kV árið 1994. Er þá hægt með góðu móti að fullnýta framleiðslugetu virkjunarinnar. Hins vegar er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu hennar við slit á 220 kV línunni, en þar sem uppsett afl er það mikið í kerfinu er ekki þörf á að gangsetja varastöðvar ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á fullum afköstum.

1996 - 2000. Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1996. Árið eftir eða 1997 kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hrauneyjafossi. Þær tvær 220 kV línur sem liggja frá virkjuninni virka sem varasambönd fyrir hvora aðra, þannig að hægt er að koma nægilegu afli frá virkjuninni þó önnur slitni.

Við slit á Hrauneyjafosslínu verður spennuástand slæmt á Geithálsi vegna þess hve miklir flutningar fara þar um. Með því að setja seriúþétti í 220 kV línuna frá Sultartanga, má auka flutningsgetu hennar mikið án þess þó að fara nálægt hitamörkum hennar og halda með því nægilega góðri spennu á Brennimeil. Miðað er við að seriúþéttirinn komi í gagnið árið 1998.

Búrfellsvirkjun II tengist inn á kerfið árið 1999. Miðað er við, að hún tengist inn á tengivirki eldri stöðvarinnar við Búrfell. Ekki er nú þörf á frekari styrkingu flutningskerfisins fyrir aldamót.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1987
- 1988 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- 1989 Blönduvirkjun - Varmahlíð, 132 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 1990 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína en rekin á 132 kV spennu.
-"- Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- 1991
- 1992 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
-"- Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1994 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
-"- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og Fljótsdal.
- 1995
- 1996
- 1997 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.
- 1998 Settur 30Ω seriúþéttir í línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi.
- 1999
- 2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið III koma eftirtaldar virkjanir:

- 1987 Sultartangavirkjun 120 MW
- 1989 Blönduvirkjun 154 MW
- 1992 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
- 1994 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
- 1998 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1986 - 1991. Fyrsti 50 MW áfangi stóriðjunnar á Grundartanga kemur árið 1986. Tilvist Kröfluvirkjunar hefur þau áhrif að flutningar inn á byggðalínakerfið eru mun minni en ella og því hægt að taka við þessari 50 MW aukningu án nokkurra framkvæmda í línakerfinu.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1987 og tengist með 220 kV línu að Hrauneyjafossi.

Annar áfangi stóriðjunnar kemur síðan í gagnið árið 1988. Flutningar aukast nú eftir Hrauneyjafosslínu og ekki er lengur hægt að mæta sliti á henni án nokkurra aðgerða. Með uppsetningu 50 MVAR þéttavirkis á Geithálsi árið 1988 má tryggja viðunandi spennuástand á Brennimeil og Vesturlandi við slit á Hrauneyjafosslínu. Þó verður í slíkum tilvikum að gangsetja varaafli á Geithálsi og Vesturlandi og setja R/O-veitur yfir á olíu.

Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1989 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar.

Ári seinna kemur svo síðasti áfangi stóriðjunnar í gagnið. Flutningar eru nú það miklir um Hrauneyjafosslínu, að kerfið þolir ekki lengur slit á henni. Er það einkum spennuástand á Vesturlandi sem veldur vandræðum. Með byggingu nýrrar línu frá Blönduvirkjun að Hrútatungu má auka flutningsgetuna frá virkjuninni inn á Vesturland og hún getur haldið þar uppi spennu við slit á Hrauneyjafosslínu. Þessi nýja lína verði byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV.

1992 - 2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1992 og tengist virkjunin með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu.

Framleiðsla virkjunarinnar fer að mestu á markaðinn á Austurlandi, en þó fer nokkuð inn á Norðurland eftir Austurlínu.

Framleiðsla Blönduvirkjunar fer nú í auknum mæli inn á Vesturland og Vestfirði og kemur nú línan frá Blöndu að Hrutatungu að góðum notum.

Til að auka rekstraröryggi Austurlandskerfisins kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk árið 1993. Tryggir það gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum.

Árið 1993 er ekki lengur hægt að reka kerfið við slit á Hrauneyjafosslínu þó svo allt tiltækt varaafli sé notað og kemur því ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Þessi nýja lína verði sömu gerðar og línan frá Hrauneyjafossi að Brennimeil. Eftir tilkomu hennar er flutningsgeta Landsvirkjunarkerfisins næg næstu árin.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1994. Þar þarf að auka flutningsgetu kerfisins út frá Austurlandi og kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi það ár. Ef Fljótsdalsvirkjun er keyrð á fullum afköstum eru flutningar eftir línunni að Hrauneyjafossi um 100 MW.

Við slit á hálendislínunni er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar. Ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli er hvergi þörf á að gangsetja varaafli og rekstrarástand er gott.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1998 og það sama ár kemur 220 kV lína frá virkjuninni að Akureyri. Flutningar eftir þeirri línu verða þó aldrei miklir við eðlilegt rekstrarástand þar sem Blönduvirkjun og Kröfluvirkjun sjá fyrir mest öllum markaðnum þar.

Mest öll framleiðsla Fljótsdalsvirkjunar sem ekki er notuð á Austurlandi fer eftir hálendislínu að Hrauneyjafossi. Við slit á þeirri línu verða flutningar þó miklir inn á Norðurland eftir 220 kV línunni til Akureyrar og um Norðurlandskerfið inn á Vesturland. Einnig aukast þá mikið flutningar eftir Suðausturlínu og inn á Þjórsársvæðið.

Á þessum tíma koma fram vandamál við að halda uppi nægilega hárrí spennu á Brennimel við slit á Hrauneyjafosslínu. Því kemur árið 1998 seriúþéttir í nýju línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Minnkar þá spennufallið mikið í kerfinu og rekstrarástand í slittilvikum verður gott.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

1988 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1989 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1990 Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.

1991

1992 Fljótsdalsvirkjun tengd inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1993 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

1994 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.

1995

1996

1997

1998 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri og lokið við 220 kV tengivirkið í Fljótsdal og spennaafli aukið.

-"- Settur 30Ω seriúþéttir í 220 kV línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi.

1999

2000

4.2.4 Virkjunarleið IV, stóriðja á Grundartanga

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið IV koma eftirtaldar virkjanir:

1986	Fljótsdalsvirkjun 1. og 2. áf. 190 MW
1988	Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
1990	Blönduvirkjun 154 MW
1994	Búrfellsvirkjun II 155 MW
1997	Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1989. Fyrstu tveir áfangar Fljótsdalsvirkjunar koma í rekstur árið 1986. Ekki dugar nú að tengja hana í fyrstu aðeins inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum, heldur verður einnig að auka flutningsetu kerfisins út frá Austurlandi. Því er gert ráð fyrir nýrri 220 kV línu frá virkjuninni til Akureyrar strax árið 1986, en línan verði í fyrstu rekin á 132 kV spennu.

Tilkoma virkjunarinnar minnkar flutninga frá Brennimer inn á byggðalínakerfið það mikið, að ekki er þörf neinna sérstakra aðgerða í Landsvirkjunarkerfinu þó fyrsti áfangi stóriðjunnar á Grundartanga komi inn árið 1986. Kerfið ræður við slit á Hrauneyjafosslínu þannig, að spennuástand á Geithálsi og Vesturlandi er viðunandi. Slit á nýju línunni til Akureyrar gerir það að verkum, að ekki er hægt að keyra Fljótsdalsvirkjun á fullum afköstum, en ef hægt er að hafa aðrar virkjanir á málafli er ekki þörf á að nota varaafllstöðvar.

Árið 1988 kemur síðan þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Rekstrarspenna línunnar til Akureyrar er þá hækkuð í 220 kV og við bætist 220 kV lína að Hrauneyjafossi. Er þá hægt að koma framleiðslu Fljótsdalsvirkjunar til skila þó önnur 220 kV línan slitni.

Annar áfangi stóriðjunnar á Grundartanga kemur í rekstur árið 1988. Til þess að ráða við slit á Hrauneyjafosslínu eftir þessa viðbót er nauðsynlegt að setja upp þéttavirki á Geithálsi af stærðinni 50 MVAR. Tilkoma þess tryggir nægilega gott spennuástand á Geithálsi og Vesturlandi við slíkt slit, en þó verður að gangsetja allt varaafll á þessu svæði.

1990 - 1993. Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1990. Hún er tengd inn á kerfið með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar og einnig með nýrri línu að Hrútatungu. Línan að Hrútatungu er byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV. Ástæður þess að línan frá Blönduvirkjun að Hrútatungu er nauðsynleg eru tvær:

Í fyrsta lagi sú, að þar sem Fljótsdalsvirkjun sér að mestu leyti fyrir markaðnum á Norðurlandi, þá þarf framleiðsla Blönduvirkjunar að fara inn á Vesturland og Vestfirði og er því nauðsynlegt að auka öryggi þeirra flutninga fljótt. Í öðru lagi veitir tilkoma þessarar línu möguleika á frestun flutningsvirkja á Landsvirkjunarsvæðinu. Þriðji áfangi stóriðjunnar á Grundartanga, sem kemur árið 1990 veldur því, að mjög erfitt er að mæta sliti á Hrauneyjafosslínu. En tilkoma línunnar frá Blöndu að Hrútatungu gerir það að verkum, að Blönduvirkjun getur haldið uppi góðri spennu á Vesturlandi við slík tilvik þannig að rekstrarástand er viðunandi.

Þó þessar aðgerðir fresti framkvæmdum á Landsvirkjunarsvæðinu í nokkur ár, þá er gert ráð fyrir nýrri 220 kV línu frá Hrauneyjafossi að Geithálsi árið 1993. Sú lína liggja um virkjunarsvæðið við Sultartanga og verði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína.

Það sama ár, eða 1993, er gert ráð fyrir nýrri 132 kV línu frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum.

1994 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1994 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Ekki er þörf neinna sérstakra framkvæmda í línukerfinu við tilkomu virkjunarinnar, enda bætist ný lína við á Landsvirkjunarsvæðinu árið áður.

Kerfið utan Landsvirkjunarsvæðisins er mjög vel á vegi statt og ekki þörf neinna viðbóta í því fram að aldamótum. Ástæða þess er fyrst og fremst hin hraða uppbygging virkjana og línukerfis um og fyrir 1990, að nokkru leyti vegna stóriðjunnar á Grundartanga.

Sultartangavirkjun kemst síðan í gagnið árið 1997 og tengist inn á línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi sem byggð var 1993. Erfiðasta

rekstrartilvik skapast nú við slit á Hrauneyjafosslínu að Brennimel, en þá þarf að flytja mikið afl um Geitháls og upp að Brennimel. Verður spennuástand þá mjög slæmt á Geithálsi og Brennimel. Með því að setja seriúþétti í línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi má tryggja gott rekstrarástand á svæðinu og er miðað við að hann komi í gagnið árið 1998.

Eftir þá framkvæmd dugar landskerfið vel til aldamóta og þolir nú slit á öllum aðallínum.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
 -- Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.
- 1987
- 1988 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
 -- Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafoss, 220 kV lína.
 -- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og Fljótsdal.
 -- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1989
- 1990 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
 -- Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.
- 1991
- 1992
- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
 -- Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997 Sultartangavirkjun tengd inn á línuna frá Hrauneyjafossvirkjun að Geithálsi.
- 1998 Settur 30Ω seriúþéttir í línuna frá Sultartangavirkjun að Geithálsi.
- 1999
- 2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið IV koma eftirtaldar virkjanir:

1987	Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1988	Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1990	Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
1991	Blönduvirkjun 154 MW
1997	Búrfellsvirkjun II 155 MW
2000	Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1990. Fyrsti áfangi 50 MW stóriðjunnar á Grundartanga kemur árið 1986. Tilvist Kröfluvirkjunar hefur þau áhrif að flutningar inn á byggðalínakerfið eru minni en ella og því hægt að taka við þessari 50 MW aukningu án nokkurra framkvæmda í línakerfinu.

Árið 1987 kemur síðan fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Virkjunin tengist inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

Af framleiðslu Fljótsdalsvirkjunar fer um helmingur ámarkaðinn á Austurlandi, er það sem umfram er fer eftir Austurlínu inn á Norðurland og eftir Suðausturlínu upp að Sigöldu.

Annar áfangi stóriðjunnar á Grundartanga kemur árið 1988. Álag er nú orðið það þungt á Brennimel, að erfitt er að halda viðunandi spennu þar og á Vesturlandi við slit á Hrauneyjafosslínu, þó svo allt varaafli sé notað. Með uppsetningu 50 MVAR þéttavirkis á Geithálsi árið 1988 má tryggja viðunandi rekstrar spennu í slíkum rekstrartilvikum.

Árið 1988 kemur annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Verður nú að auka flutningsgetu línakerfisins út frá Austurlandi og kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdal að Akureyri árið 1989. Við eðlilegt rekstrarástand getur nú Fljótsdalsvirkjun ásamt Kröfluvirkjun séð um allan markaðinn norðan Vatnshamra og allt austur á land.

Erfiðustu rekstrartilvikin á þessum tíma auk slits á Hrauneyjafosslínu eru slit á línu milli Varmahlíðar og Akureyrar og slit á 220 kV línunni frá Fljótsdal að Akureyri. Í báðum þessum tilvikum er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar vegna flutningstakmarkana. Ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á fullum afköstum þarf þó hvergi að grípa til varaafis.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1990 og það sama ár kemur einnig síðasti áfangi stóriðjunnar á Grundartanga. Nauðsynlegt er að auka flutningsgetuna út frá Austurlandi við þessa stækkun í Fljótsdal. Því kemur 220 kV ný lína frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi árið 1990. Flutningar eftir þeirri línu verða miklir við eðlilegt rekstrarástand ef Fljótsdalsvirkjun gengur á fullum afköstum. Flutningar eftir Hrauneyjafosslínu aukast nú mikið við þessar kerfisbreytingar og er erfitt að mæta sliti á þeirri línu. En með því að gangsetja allt varaafli á Reykjavíkursvæðinu og á Vesturlandi má þó halda viðunandi rekstrarspennu árið 1990, en árið eftir er Blönduvirkjun væntanleg inn á kerfið og bætir þá rekstrarástandið.

1991 - 1996. Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1991 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar, auk þess sem ný lína kemur frá virkjuninni að Hrútatungu. Línan frá virkjuninni að Hrútatungu er byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV.

Framleiðsla Blönduvirkjunar og meira til fer nú inn á Vesturland og Vestfirði og orkuflutningur er nokkur inn á Landsvirkjunarkerfið við Brennimel. Tilkoma virkjunarinnar bætir mjög rekstrarástandið á Vesturlandi við slit Hrauneyjafosslínu og frestar nýrri línubýggingu á Landsvirkjunarsvæðinu um tvö ár.

Árið 1993 kemur þá ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi um virkjunarsvæðið við Sultartanga að Geithálsi. Þessi lína sé af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimel. Tilkoma þessarar línu bætir mjög rekstrarástandið á Landsvirkjunarsvæðinu og þá sérstaklega í slittilvikum.

Árið 1993 bætist einnig við ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk og tryggir sú lína mjög rekstrarástandið í Austurlandskerfinu gagnvart sliti á eldri línunni frá virkjuninni að Hryggstekk.

Eftir þessar kerfisbætur er rekstur raforkukerfisins góður og hægt að mæta sliti á öllum meginlínunum án teljandi vandræða.

1997 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1997 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar.

Árið 1998 kemur seriúþéttir í nýju 220 kV línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi. Álag er þá orðið það mikið á Geithálsi, að við slit á Hrauneyjafosslínu að Brennimel verða flutningar svo miklir um Geitháls og þaðan upp að Brennimel að ekki er hægt að halda nægilega hárrí spennu á Brennimel og á Geithálsi án einhverra aðgerða.

Árið 2000 kemur Sultartangavirkjun í gagnið og tengist inn á línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi.

Rekstrarástand í kerfinu er gott á þessum tíma og engin teljandi vandræði við að mæta sliti á hvaða meginlínu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1988 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1989 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

-"- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og Fljótsdal.

1990 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

-"- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafl aukið.

1991 Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

-"- Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1992

1993 Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

1994

1995

1996

1997

1998 Settur 30Ω seriúþéttir í línuna frá Hrauneyjafossvirkjun að Geithálsi.

1999

2000 Sultartangavirkjun tengd inn á línuna milli Hrauneyjafossvirkjunar og Geitháls.

4.2.5 Virkjunarleið V, stóriðja á Grundartanga

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið V koma eftirtaldar virkjanir:

1986	Sultartangavirkjun	120 MW
1988	Búrfellsvirkjun II	155 MW
1990	Blönduvirkjun	154 MW
1993	Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	95 MW
1996	Fljótsdalsvirkjun 2. áf.	95 MW
1999	Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	95 MW

1986 - 1989. Sultartangavirkjun tekur til starfa árið 1986 eða um leið og fyrsti áfangi stóriðjunnar á Grundartanga. Virkjunin tengist Hrauneyjafossi með 220 kV línu.

Flutningar aukast nú mikið eftir Hrauneyjafosslínu að Brennimel og veldur slit á henni mikilli röskun í flutningskerfinu. Er það vegna þess, að auk notkunar í stóriðju á Grundartanga fara á annað hundrað MW inn á byggðalínakerfið við Brennimel. Spennuástand verður því mjög erfitt um mest allt kerfið við slíkt slit. Gangsetning varavéla á Reykjavíkursvæðinu, Vesturlandi, Vestfjörðum og Norðurlandi ásamt því að setja R/O-veitur yfir á olíu dugar vart til, heldur verður að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi til þess að rekstrarástand verði viðunandi. Miðað er við, að þéttavirkið verði sett upp árið 1986.

Annar áfangi stóriðjunnar kemur árið 1988 og sama ár kemur Búrfellsvirkjun II inn á kerfið og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar.

Ekki er nú lengur hægt að komast hjá styrkingu línukerfisins á Landsvirkjunarsvæðinu eftir þessa viðbót við stóriðjuna. Því kemur ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Brennimel árið 1988. Hún gerir kleift að mæta sliti á eldri línunni að Brennimel, en stóriðjuálag á Grundartanga auk þess sem flytja þarf inná byggðalínur nálgast nú þrjú hundruð MW.

Einnig þarf að styrkja flutningskerfið að Akureyri, því við slit á línunum norðan Hrutatungu þarf að flytja mikið afl um Suðausturlínu og

Austurlandskerfið inn á Norðurland. Með notkun varastöðva á Norðurlandi og Austurlandi auk þess að R/O-veitur fara yfir á olíu má í fyrstu halda viðunandi rekstrarástandi. Árið 1989 er þó nauðsynlegt að tvöfalda línukerfið að Varmahlíð. Það er gert með byggingu 220 kV línu að virkjunarsvæði Blöndu og 132 kV línu þaðan að Varmahlíð. Sá hluti línunnar sem byggður er fyrir 220 kV verður rekin á 132 kV.

1990 - 1995. Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1990. Virkjunin tengist inn á nýju línurnar frá Hrutatungu og Varmahlíð og einnig með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar.

Þetta sama ár er nauðsynlegt að styrkja flutningskerfið að Akureyri og er gert ráð fyrir 132 kV línu frá Varmahlíð að Dalvík og þaðan til Akureyrar. Eftir þessa styrkingu er landskerfið orðið vel hæft til að mæta sliti á hvaða meginlínu sem er næstu árin.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1993 og tengist inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum. Auk þess kemur ný 132 kV lína frá virkjuninni að Hryggstekk til að tryggja gott rekstrarástand í slittilvikum. Eru það einkum vandamál að því er varðar spennustýringu Austurlandskerfisins sem koma upp, ef Austurlína rofnar við Hryggstekk og Austurlandskerfið hangir allt á Suðausturlínu.

1996 - 2000. Árið 1996 bætist við annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar. Nauðsynlegt er nú að auka flutningsgetu kerfisins frá Austurlandi. Því er árið 1996 gert ráð fyrir 220 kV línu að Akureyri, en hún verði þó rekin á 132 kV spennu í fyrstu.

Ekki er hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar við slit línunnar til Akureyrar, en ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli er ekki þörf á að gangsetja varastöðvar.

Til að tryggja nægilega gott spennuástand á Geithálsi við slit á Búrfellslínu II er þörf aðgerða árið 1998. Duga þá ekki lengur varastöðvar á svæðinu til að tryggja gott rekstrarástand. Með því að setja seriúþétti í línuna frá Sultartangavirkjun að Brennimeil má tryggja gott rekstrarástand við slíkt slit.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar bætist inn í kerfið árið 1999. Er þá nauðsynlegt að hækka rekstrarspennuna á línunni til Akureyrar í 220 kV og einnig að byggja nýja 220 kV línu frá Fljótsdalsvirkjun að Hrauneyjafossi. Er þá búið að tryggja vel flutninga frá Fljótsdalsvirkjun, því ef önnur 220 kV línan slitnar getur hin 220 kV línan ásamt 132 kV kerfinu bætt á sig þeim flutningum sem hin línan sinnti.

Í heild er landskerfið hæft til að mæta sliti á hvaða aðallínu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun 220 kV lína.
-"- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi
- 1987
- 1988 Sultartangavirkjun - Brennimegur, 220 kV lína.
- 1989 Hrútatunga - Virkjunarsvæði við Blöndu, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
-"- Virkjunarsvæði við Blöndu - Varmahlíð, 132 kV lína.
- 1990 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Blönduvirkjun tengd nýju línunni að Hrútatungu og Varmahlíð.
-"- Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
- 1991
- 1992
- 1993 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- 1994
- 1995
- 1996 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 1997
- 1998 Settur 30 Ω seriúþéttir í línuna frá Sultartangavirkjun að Brennimegur.
- 1999 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
-"- Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og Fljótsdal.
- 2000

4.3 Almenn notkun og ný stóriðja við Eyjafjörð

Í þessum hluta er tekin fyrir þróun línukerfisins fyrir hinar ýmsu virkjunarleiðir á grundvelli þess að auk hinnar almennu orkunotkunar og umsaminnar stóriðju komi ný stóriðja í Eyjafirði nálægt Akureyri. Miðað er við 150 MW stóriðju, sem komi inn í þremur 50 MW áföngum. Fyrsti áfangi komi árið 1986, annar árið 1988 og hinn þriðji árið 1990.

Staðsetning stóriðju á Akureyri er slæm með tilliti til flutningskerfis. Að Akureyri liggja tvær 132 kV línur og gera þær vart meira en að anna almennri notkun, ef tekið er tillit til hugsanlegra línuslita. Þær virkjanir sem bætast við í landskerfinu eru allar tiltölulega fjarlægjar Akureyri og því ekki nein ákveðin kerfislausn sem kemur samfara stóriðjunni þar.

Fyrir stóriðju af þessari stærð eða 150 MW er nauðsynlegt að tvær 220 kV línur sjái henni fyrir raforku. Þá er miðað við að önnur megi rofna og hin línun ásamt 132 kV kerfinu dugi til að anna allri eftirspurn.

Í þessari athugun er miðað við, að stóriðjan fái sína raforku afhenta á 220 kV spennu á Akureyri og beri allan kostnað við tengingu verksmiðjunnar við aðveitustöðina þar.

Hér á eftir fylgja lýsingar á línukerfum fyrir þær virkjunarleiðir sem athugaðar voru. Eru það fyrstu fimm virkjunarleiðirnar án Kröflu og fyrstu fjórar fyrir Kröfluvirkjun í rekstri.

4.3.1 Virkjunarleið I, stóriðja við Eyjafjörð

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið I koma eftirtaldar virkjanir:

1986 Blönduvirkjun 154 MW
1988 Sultartangavirkjun 120 MW
1990 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1992 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1996 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
1999 Búrfellsvirkjun II 155 MW

1986 - 1989. Fyrsti áfangi stóriðjunnar kemur inn á kerfið árið 1986 og það sama ár kemur Blönduvirkjun í rekstur. Virkjunin tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línunum. Það sama ár er einnig byggð 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Akureyri. Sú lína verði þó í fyrstu rekin á 132 kV til þess að spara spennavirki við Blönduvirkjun. Árið 1986 er byggt tengivirki á Akureyri, þar sem miðað er við að stóriðjan fái sína orku afhenta á 220 kV þar. Orkuflutningar að Akureyri eru þó aðeins á 132 kV spennu, en spennt er upp í 220 kV á staðnum. Stærsti hlutinn af framleiðslu Blönduvirkjunar fer nú austur á bóginn og þolir kerfið nú slit á annarri hvorri línunni austur frá Blöndu án þess að grípa þurfi til varaafls.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1988 og tengist Hrauneyjafossvirkjun með 220 kV línu. Það sama ár kemur annar áfangi stóriðjunnar á Akureyri í gagnið. Er þá stóriðjan orðin 100 MW á Akureyri. Rekstrarspenna á línunni frá Blönduvirkjun að Akureyri er hækkuð í 220 kV árið 1988 til að bæta rekstrarástand kerfisins. Er þá byggt tengivirki við Blönduvirkjun þar sem spennt er upp í 220 kV. Á Akureyri er bætt við einum spennu, 220/132 kV, svo hægt verði að koma allri raforku til stóriðjunnar frá 132 kV kerfinu við slit á 220 kV línunni.

Slit á 220 kV línunni frá Blöndu er nú erfiðasta rekstrartilvikið í landskerfinu. Þá þarf að flytja mjög mikið eftir 132 kV línunni frá Blöndu til Akureyrar jafnframt því, að halda þarf viðunandi spennuástandi þar. Með því að gangsetja allt varaafli á Norðurlandi austan

við Blöndu og á Austurlandi auk þess að setja R/O-veitur yfir á olíu, er hægt að halda viðunandi rekstrarástandi á svæðinu.

1990 - 1995. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1990 og tengist virkjunin inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum. Síðasti áfangi stóriðjunnar á Akureyri kemur einnig þetta sama ár. Stóriðjan á Akureyri er nú orðin 150 MW og verður því að koma ný 220 kV lína að Akureyri er ráða á við slit á línunni frá Blönduvirkjun. Því kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri árið 1990. Þó ekki séu miklir flutningar eftir þeirri línu við kerfið í eðlilegu rekstrarástandi þar sem stór hluti framleiðslu Fljótsdalsvirkjunar fer á Austurlandsmarkað, þá gegnir hún stóru hlutverki ef línan frá Blönduvirkjun til Akureyrar slitnar. Eykst þá mjög aflflutningur eftir henni til Akureyrar og orka kemur í miklum mæli eftir Suðausturlínu inn á Austurland. Einnig tekur línan á sig mikla launafslutninga þannig að eftir 132 kV línunni frá Blöndu til Akureyrar kemur að mestu raunafl. Þessi nýja lína kemur því að miklum notum þó ekki séu komnir inn fleiri áfangar í Fljótsdalsvirkjun.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan inn árið 1992. Við það aukast flutningar eftir 220 kV línunni frá Fljótsdalsvirkjun að stóriðjunni á Akureyri. Árið eftir, eða 1993, kemur síðan ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum. Meginkerfið á þessum tíma þolir nú slit á hvaða línu sem er, en þó þarf að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1992 til þess að tryggja gott spennuástand þar við slit á Búrfellslínu I.

1996 - 2000. Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan í gagnið árið 1996. Fljótlega er þörf á að auka flutningsgetu kerfisins frá Austurlandi enn frekar og er þá sérstaklega haft í huga að kerfið þoli slit á einni línu. Því kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hrauneyjafossi árið 1997. Það sama ár er nauðsynlegt að styrkja flutningskerfið á Landsvirkjunarsvæðinu og kemur því ný lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi árið 1997. Þetta er 220 kV lína af sömu gerð og Hrauneyjafosslína. Búrfellsvirkjun II kemur síðan í rekstur árið 1999 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Flutningsgeta kerfisins er nægilega mikil og ekki er þörf á frekari framkvæmdum fyrir aldamót.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Blönduvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.
- 1987
- 1988 Blönduvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki við Blöndu og 220 kV tengivirki á Akureyri lokið og spennaafl aukið.
-"- Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
- 1989
- 1990 Fljótsdalsvirkjun tengd inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.
- 1991
- 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafl aukið.
-"- Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998
- 1999
- 2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið I koma eftirtaldar virkjanir

- 1986 Blönduvirkjun¹⁾ 154 MW
1990 Sultartangavirkjun 120 MW
1992 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1994 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1998 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW.

1) Hagkvæmasta innsetningarár Blönduvirkjunar vegna orkuöflunarkerfisins er 1987, en hér er virkjuninni flýtt um eitt ár til sparnaðar í flutningsvirkjum. Þetta hefur í för með sér útgjaldaaukningu í orkuöflunarkerfinu sem nemur 710 Mkr í núgildi.

1986 - 1991. Kröfluvirkjun hefur þau áhrif, að hægt er að taka við fyrsta áfanga stóriðjunnar á Akureyri miðað við kerfið í eðlilegum rekstri, þó svo að Blönduvirkjun sé ekki komin inn á kerfið. Hins vegar er ekki hægt að viðhalda nægilega góðu spennuástandi á Akureyri við slit á Kröflulínu, þó svo að allt varaafli sé notað. Til lausnar því vandamáli má byggja aðra 132 kV línu frá Kröflu að Akureyri og þá væntanlega um Laxárvirkjun, en ódýrara reyndist að flýta Blönduvirkjun um eitt ár. Kemur virkjunin því í rekstur árið 1986 og tengist með tveimur 132 kV línum inn á Norðurlínu.

Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Akureyri fær því orku sína um 132 kV kerfið bæði frá Kröflu og Blönduvirkjun. Á Akureyri er síðan spennt upp í 220 kV og stóriðjuorkan afhent á þeirri spennu. Má nú auðveldlega ráða við slit á línunum öðru hvoru megin við Akureyri og eru engin teljandi vandræði við rekstur kerfisins.

Annar áfangi stóriðjunnar á Akureyri kemur í gagnið árið 1988. Dugar nú 132 kV kerfið ekki lengur ef mæta á slittilvikum. Því kemur ný 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Akureyri árið 1988, en línan er rekin á 132 kV í fyrstu. Flutningsgeta kerfisins að Akureyri er nú nægileg og þó lír kerfið slit á einni línu þangað án teljandi vandræða.

Þriðji áfangi stóriðjunnar kemur árið 1990 og það sama ár kemur Sultartangavirkjun í rekstur og tengist við Hrauneyjafossvirkjun með 220 kV línu. Álag á Akureyri er nú orðið á þriðja hundrað MW og því nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins þangað enn frekar og er spennan á línunni frá Blönduvirkjun hækkuð í 220 kV. Þó sú aðgerð dugi til að viðhalda samilegu rekstrarástandi með allar línur í lagi, þá er ekki hægt að mæta sliti á 220 kV línunni. Er því þörf á annarri 220 kV línu að Akureyri og koma tveir möguleikar til greina. Í fyrsta lagi er það Sprengisandslína frá Hrauneyjafossi að Akureyri og í öðru lagi önnur 220 kV lína frá Blönduvirkjun til Akureyrar. Seinni kosturinn er mun ódýrari og var hann valinn.

Árið 1990 eru því tvær 220 kV línur frá Blönduvirkjun að Akureyri sem sjá stóriðjunni fyrir raforku.

Framleiðsla Blönduvirkjunar og Kröfluvirkjunar duga ekki fyrir stóriðjuna og almenna markaðinn á Norðurlandi og eru því nokkrir orkuflutn-

ingar eftir byggðalínukerfinu inn á Norðurland. Kerfið þolir nú slit á hvaða meginlínu sem er án þess að til vandræða horfi.

1992 - 2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1992 og tengist virkjunin inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum. Virkjunin bætir mjög rekstrarástand á Austurlandi og flutningar verða nokkrir inn á Norðurland eftir Austurlínu.

Árið 1992 er nauðsynlegt að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi til að tryggja gott spennuástand við slit á Búrfellslínu I og einnig á Brennimel við slit á Hrauneyjafosslínu. Tilkoma þéttavirkisins bætir mjög spennuna í slíkum rekstrartilvikum og með notkun þess og varavéla á svæðinu má halda góðu rekstrarástandi.

Árið 1993 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk og tryggir með því gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1994 og samtímis kemur ný 220 kV lína frá virkjuninni að Akureyri. Flutningar frá Fljótsdal inn á Norðurland aukast nú mjög og við það fer hluti af framleiðslu Blönduvirkjunar nú vestur á bóginn inn á Vesturland og Vestfirði.

Landskerfið þolir nú slit á hvaða meginlínu sem er á þessum tíma, en þó er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar við slit á 220 kV línunni þaðan til Akureyrar. Ekki er þó þörf á að gangsetja varastöðvar við slíkt rekstrartilvik, ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli. Slit á Búrfellslínu I veldur spennuvandamálum á Geithálsi vegna hins mikla álags sem þar er komið, en ástand verður þó viðunandi fram undir 1997. Því kemur ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Sú lína verði af sömu gerð og línan frá Hrauneyjafossi að Brennimel.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1998. Verður nú að auka flutningsgetuna út frá Austurlandi og þá sérstaklega af Öryggissjónarmiðum. Kemur því ný 220 kV lína frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi árið 1998.

Eftir þessar úrbætur er rekstur kerfisins góður og þolir það nú slit á hvaða meginlínu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línun.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.
- 1987
- 1988 Blönduvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.
-"- Spennaafli aukið á Akureyri.
- 1989
- 1990 Blönduvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
-"- Blönduvirkjun - Akureyri, 220 kV lína nr. 2.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki við Blöndu.
-"- Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
- 1991
- 1992 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línun.
-"- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- 1994 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.
- 1995
- 1996
- 1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.
- 1999
- 2000

4.3.2 Virkjunarleið II, stóriðja við Eyjafjörð

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið II koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Blönduvirkjun 154 MW
1988 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1989 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1991 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
1994 Búrfellsvirkjun II 155 MW
1997 Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1993. Fyrsti áfangi stóriðjunnar kemur inn á kerfið árið 1986 og það sama ár kemur Blönduvirkjun í rekstur. Virkjunin tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línnum. Það sama ár er einnig byggð 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Akureyri. Sú lína verði þó í fyrstu rekin á 132 kV til þess að spara spennavirki við Blönduvirkjun. Árið 1986 er byggt tengivirki á Akureyri, þar sem miðað er við að stóriðjan fái sína orku afhenta á 220 kV þar. Orkan til Akureyrar er þó aðeins flutt á 132 kV spennu, en spennt er upp í 220 kV á staðnum. Stærsti hlutinn af framleiðslu Blönduvirkjunar fer nú austur á bóginn og þolir kerfið nú slit á annarri hvorri línunni austur frá Blöndu án þess að grípa þurfi til varaafls.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1988 og tengist inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línnum. Þetta sama ár kemur einnig annar áfangi stóriðjunnar á Akureyri. Tilkoma virkjunar á Austurlandi auðveldar mjög orkuflutninga eftir 132 kV kerfinu frá Blönduvirkjun til Akureyrar og reyndar kemur hluti orkunnar, sem notuð er á Akureyri frá Fljótsdalsvirkjun.

Ef nýja línan frá Blönduvirkjun til Akureyrar slitnar, þá aukast flutningar frá Fljótsdal um Austurlínu og rekstrarástand verður viðunandi. Ekki er þörf á að setja línuna frá Blöndu að Akureyri yfir á 220 kV spennu, þar sem Fljótsdalsvirkjun léttir undir flutningum í austur frá Blöndu. Hins vegar verður að bæta við spennu 220/132 kV á Akureyri við tilkomu annars áfanga stóriðjunnar.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1989 og við það aukast flutningar frá Austurlandi inn á Norðurland. Þarf því að auka flutningsgetu kerfisins út frá Austurlandi og kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdal til Akureyrar í gagnið árið 1990 eða um leið og síðast áfangi stóriðjunnar þar. Um leið er spennan á línunni frá Blönduvirkjun til Akureyrar hækkuð í 220 kV. Eru þá komnar tvær 220 kV línur til Akureyrar og því hægt að tryggja þar gott rekstrarástand, þó önnur línan slitni.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1991. Þarf því fljótlega að auka flutningsgetu kerfisins út frá Austurlandi. Með byggingu 220 kV línu frá Fljótsdalsvirkjun að Hrauneyjafossi má tryggja gott rekstrarástand í kerfinu við línuslit á hvaða meginlínu sem er. Miðað er við, að þessi lína komi í rekstur árið 1992. Það sama ár

er nauðsynlegt að gera ráðstafanir á Landsvirkjunarsvæðinu til að tryggja gott spennuástand á Reykjavíkursvæðinu við slit á einni af 220 kV línunum að Geithálsi. Varastöðvar duga nú ekki til að halda uppi góðri spennu og er því gert ráð fyrir að reist verði 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1992. Árið 1993 bætist við 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk til að rekstrarástand í Austurlandskerfinu verði viðunandi við línuslit.

1994 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1994 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Ekki er þörf á frekari línuframkvæmdum í bili á Landsvirkjunarsvæðinu þrátt fyrir þessa viðbót í virkjunum á Þjórsársvæðinu. Árið 1997 er þó ástandið orðið mjög erfitt á Geithálssvæðinu við slit á Búrfellslínu II, þó svo að vara-stöðvar séu allar nýttar. Það sama ár kemur einnig Sultartangavirkjun í rekstur. Árið 1997 kemur því ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Sultartangavirkjun og áfram að Geithálsi. Sú lína bætir mjög reksturkerfisins og landskerfið þolir nú orðið slit á hvaða meginlínu sem er án teljandi vandræða.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
"- Blönduvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.
1987
1988 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
"- Spennaafli aukið á Akureyri.
1989
1990 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.
"- Blönduvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
"- Byggt upp 220 kV tengivirki við Blöndu
1991
1992 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
"- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
"- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.
1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1994

1995

1996

1997 Hrauneyjafossvirkjun - Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998

1999

2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið II koma eftirtaldar virkjanir:

1986	Blönduvirkjun ¹⁾	154 MW
1990	Fljótsdalsvirkjun 1. og 2. áf.	190 MW
1994	Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	95 MW
1997	Búrfellsvirkjun II	155 MW
2000	Sultartangavirkjun	120 MW

1) Hagkvæmasta innsetningarár Blönduvirkjunar vegna orkuöflunarkerfisins er 1987, en hér er virkjuninni flýtt um eitt ár til sparnaðar í flutningsvirkjum. Þetta hefur í för með sér útgjaldaaukningu í orkuöflunarkerfinu sem nemur 710 Mkr í núgildi.

1986 - 1989. Kröfluvirkjun hefur þau áhrif, að hægt er að taka við fyrsta áfangi stóriðjunnar á Akureyri miðað við kerfið í eðlilegum rekstri, þó svo að Blönduvirkjun sé ekki komin inn á kerfið. Hins vegar er ekki hægt að viðhalda nægilega góðu spennuástandi á Akureyri við slit á Kröflulínu, þó svo að allt varaafli sé notað. Til lausnar því vandamáli má byggja aðra 132 kV línu frá Kröflu að Akureyri og þá væntanlega um Laxárvirkjun, en ódýrara reyndist að flýta Blönduvirkjun um eitt ár. Kemur virkjunin því í rekstur árið 1986 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu.

Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Akureyri fær því orku sína um 132 kV kerfið, bæði frá Kröflu og Blönduvirkjun. Á Akureyri er síðan spennt upp í 220 kV og stóriðjuorkan afhent á þeirri spennu. Má nú auðveldlega ráða við slit á línunum öðru hvoru megin við Akureyri og eru engin teljandi vandræði við rekstur kerfisins.

Annar áfangi stóriðjunnar á Akureyri kemur í gagnið árið 1988. Dugar nú 132 kV kerfið ekki lengur ef mæta á slittilvikum. Kemur því ný 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Akureyri árið 1988, en línan er rekin á 132 kV í fyrstu. Flutningsgeta kerfisins að Akureyri er nú nægileg og þolir kerfið slit á einni línu þangað án teljandi vandræða.

1990 - 1996. Þriðji og síðasti áfangi stóriðjunnar kemur í gagnið árið 1990 og um leið koma fyrstu tveir áfangar Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Rekstrarspenna línunnar frá Blönduvirkjun til Akureyrar er nú hækkuð í 220 kV og einnig kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdal til Akureyrar. Fljótsdalsvirkjun tengist einnig inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum. Nauðsynlegt er að hafa tvær 220 kV línur að Akureyri, ef rekstur kerfisins á að ganga með eina línu slitna.

Fljótsdalsvirkjun sér nú stóriðjunni á Akureyri að mestu fyrir raforku ásamt markaðnum á Austurlandi. Blönduvirkjun ásamt Kröfluvirkjun sjá síðan um það sem á vantar af markaðnum á Norðurlandi. Stærsti hlutinn af framleiðslu Blönduvirkjunar fer þó inn á Vesturland og Vestfirði og kemur því ný lína frá Blöndu að Hrútatungu árið 1992.

Á þessum tíma koma fram erfiðleikar við að halda nægilega góðri spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I og kemur því 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1992. Þéttavirkið ásamt notkun varastöðva á Reykjavíkursvæðinu duga til að halda viðunandi spennu í slíkum rekstrartilvikum.

Árið 1993 bætist við ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk. Sú lína tryggir rekstrarástandið á Austurlandi við slit á Austurlínu milli virkjunarinnar og Hryggstekks.

Landskerfið þolir nú orðið slit á hvaða meginlínu sem er án þess að nein sérstök vandamál komi upp, en þó er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar við slit á 220 kV línunni þaðan að Akureyri. Hins vegar er uppsett afl það mikið í kerfinu að ekki er þörf á notkun varavéla, ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1994. Þarf þá að auka enn frekar flutningsgetu línukerfisins út frá Austurlandi og kemur því ný 220 kV lína frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi það ár. Eftir tilkomu þessarar línu verða flutningar nokkrir frá Fljótsdal

inn á Þjórsársvæðið við eðlilegt kerfisástand, en orkuflutningur til Akureyrar frá Fljótsdal eykst til muna og sér virkjunin stóriðjunni þar að mestu fyrir raforku. Við slit á línunni til Akureyrar verða orkuflutningar miklir frá Fljótsdal að Þjórsársvæðinu eftir hálendislínu og þaðan eftir Hrauneyjafosslínu upp að Brennimel og inn á byggðalínukerfið. Einnig aukast flutningar eftir 132 kV línunum frá Austurlandi í slíkum tilvikum og þá sér í lagi eftir Austurlínu inn á Norðurland. Hægt er að halda góðu rekstrarástandi alls staðar við slíkt línuslit og er hvergi þörf á að gangsetja varaafli.

1997 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1997 og tengist inn á tengivirki eldri stöðvarinnar. Það ár er nauðsynlegt að efla flutningsgetu Landsvirkjunarkerfisins. Álag er orðið það mikið á Geithálsi að ekki er lengur hægt að halda nægilega góðri spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I, þó svo allt varaafli sé notað. Kemur því ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi um virkjunarsvæðið við Sultartanga að Geithálsi og er línan af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimel.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 2000 og tengist inn á nýju línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi.

Rekstur landskerfisins er nú góður og þolir kerfið nú slit á hvaða meginlínu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.
1987
1988 Blönduvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
-"- Spennaafli aukið á Akureyri.
1989
1990 Blönduvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki við Blöndu.
-"- Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Fljótsdalur - Akureyri, 220 kV lína.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.
1991

- 1992 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.
-- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1994 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.
1995
1996
1997 Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999
2000 Sultartangavirkjun tengd inn á línuna milli Hrauneyjafossvirkjunar og Geitháls.

4.3.3 Virkjunarleið III, stóriðja við Eyjafjörð

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið III koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Sultartangavirkjun 120 MW
1988 Blönduvirkjun 154 MW
1990 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1992 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1996 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
1999 Búrfellsvirkjun II 155 MW

1986 - 1989. Fyrsti áfangi stóriðjunnar kemur inn á kerfið árið 1986 samtímis því að Sultartangavirkjun kemur í rekstur. Stóriðja á Akureyri samfara virkjun á Þjórsársvæðinu krefst mikilla framkvæmda í línukerfinu, þar sem byggðalínukerfið annar ekki 50 MW aukningu í flutningi. Er það sérstaklega slit á línunum norðan Hrútatungu sem ekki yrði hægt að meta. Því kemur strax árið 1986 ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi um Sprengisand til Akureyrar.

Sultartangavirkjun tengist einnig Hrauneyjafossvirkjun með 220 kV línu. Við slit á Sprengisandslínu má halda viðunandi rekstrarástandi á Norðurlandi ef varastöðvar vestanlands og norðan eru gangsettar og R/O-veitum skipt yfir á olíu.

Flutningsgeta Sprengisandslínu er það mikil, að hún getur hæglega bætt á sig miklum flutningum við slit á línunum í 132 kV kerfinu.

Árið 1988 kemur síðan Blönduvirkjun í gagnið og tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línunum. Sama ár bætist við annar áfangi stóriðjunnar á Akureyri. Framleiðsla Blönduvirkjunar skiptist nokkuð jafnt til austurs og vesturs út frá virkjuninni við eðlilegt rekstrarástand.

Erfiðasta ástandið skapast við slit á Sprengisandslínu. Þá þarf að flytja mjög mikið eftir 132 kV línunni frá Blöndu til Akureyrar jafnframt því, að halda þarf viðunandi spennuástandi þar. Með því að gangsetja allt varaafli á Norðurlandi austan við Blöndu og á Austurlandi auk þess að setja R/O-veitur yfir á olíu, er hægt að halda viðunandi rekstrarástandi á svæðinu.

1990 - 1995. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1990 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Austurland.

Síðasti áfangi stóriðjunnar á Akureyri kemur einnig árið 1990. Stóriðjan á Akureyri er nú orðin 150 MW og verður því að koma ný 220 kV lína að Akureyri, ef ráða á við slit á Sprengisandslínu. Tveir möguleikar eru á slíkri línu. Í fyrsta lagi gæti sú lína komið frá Blönduvirkjun og í öðru lagi gæti hún komið frá Fljótsdalsvirkjun. Með því að taka 220 kV línu frá Fljótsdal árið 1990 er í raun aðeins verið að flýta línu, sem yrði að koma nokkrum árum seinna við stækkun Fljótsdalsvirkjunar. Í því tilfelli kæmi línan frá Blönduvirkjun alls ekki. Þessi kostur er mun ódýrari í núgildi og kemur því ný 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri árið 1990. Þó ekki séu miklir flutningar eftir þeirri línu við eðlilegt rekstrarástand kerfisins þar sem stór hluti framleiðslu Fljótsdalsvirkjunar fer á Austurlandsmarkað, þá gegnir hún stóru hlutverki ef Sprengisandslínan slitnar. Eykst þá mjög aflflutningur eftir henni til Akureyrar og orka kemur í miklum mæli eftir Suðausturlínu inn á Austurland. Einnig tekur línan á sig mikla launafli-flutninga, þannig að eftir 132 kV línunni frá Blöndu til Akureyrar kemur að mestu raunafli. Þessi nýja lína kemur því að miklum notum þó ekki séu kannir inn fleiri áfangar í Fljótsdalsvirkjun.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan í rekstur árið 1992. Við það aukast flutningar mikið eftir 220 kV línunni frá Fljótsdal til Akureyrar. Flutningar eftir Sprengisandslínu til Akureyrar eru einnig nokkuð miklir. Framleiðsla Blönduvirkjunar verður því að fara í auknum mæli inn á Vesturland og Vestfirði. Til þess að styrkja þá flutninga kemur árið 1992 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Hrútatungu, en sú lína er þó rekin á 132 kV.

Þetta sama ár eða árið 1992 þarf að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi til að tryggja góða spennu þar við slit á Búrfellslínu I. Varastöðvarnar á svæðinu duga þá ekki lengur til að bæta úr því ástandi.

Árið 1993 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk. Sú lína eykur mjög rekstraröryggi á Austurlandi og tryggir gott rekstrarástand í Austurlandskerfinu við línuslit.

1996 - 2000. Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1996. Fljótlega er þörf á að auka flutningsgetu kerfisins frá Austurlandi og er þá sérstaklega haft í huga að kerfið þoli slit á einni línu. Því kemur ný 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hrauneyjafossvirkjun árið 1997. Það sama ár er nauðsynlegt að styrkja flutningskerfið á Landsvirkjunarsvæðinu, ef takast á að mæta sliti á Búrfellslínu I og kemur því ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi það ár. Þessi lína er af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimer.

Búrfellsvirkjun II kemur síðan í rekstur árið 1999 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Flutningsgeta landskerfisins er nú nægilega mikil og ekki þörf á frekari framkvæmdum fyrir aldamót.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

-"- Hrauneyjafossvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.

1987

1988 Blönduvirkjun tengd inn á Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

-"- Spennaafli aukið á Akureyri.

1989

- 1990 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.
1991
1992 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
-"- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1994
1995
1996
1997 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.
-"- Sultartanngavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999
2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið III koma eftirtaldar virkjanir:

- 1987 Sultartanngavirkjun 120 MW
1988 Blönduvirkjun¹⁾ 154 MW
1992 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1994 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1998 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1) Hagkvæmasta innsetningarár Blönduvirkjunar vegna orkuöflunarkerfisins er 1989, en hér er virkjuninni flýtt um eitt ár til sparnaðar í flutningsvirkjum. Útgjaldaaukning í orkuöflunarkerfinu er 460 Mkr í núgildi vegna þessa.

1986 - 1991. Kröfluvirkjun hefur þau áhrif, að hægt er að taka við fyrsta áfanga stóriðjunnar á Akureyri árið 1986 miðað við kerfið í eðlilegum rekstri. Hins vegar er ekki hægt að viðhalda nægilega góðu spennuástandi á Akureyri við slit á Kröflulínu, þó svo allt varaafli sé notað. Þar sem Blönduvirkjun er ekki væntanleg strax inn á kerfið, eru það tveir möguleikar sem koma til greina. Í fyrsta lagi er það bygging 220 kV Sprengisandslínu frá Hrauneyjafossi að Akureyri og í

öðru lagi er það tvöföldun Kröflulínu til Akureyrar. Ný 132 kV lína til Akureyrar frá Kröflu er mun ódýrari kostur og er því reiknað með að hún komi árið 1986. Miðað er við að hún liggi um Laxárvirkjun, en ekki er í kostnaðaráætlunum reiknað með tengingu hennar við virkjunina, enda er það annað mál.

Erfiðasta rekstrartilvikið skapast við slit á línunum norðan Hrutatungu, en þá þarf að flytja mikla orku um Suðausturlínu inn á Austurland og Norðurland. Með notkun varaafls og með því að setja R/O-veitur yfir á olíu má þó halda góðu rekstrarástandi alls staðar.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1987 og tengist með 220 kV línu við Hrauneyjafossvirkjun. Árið eftir, eða árið 1988, kemur síðan annar áfangi stóriðjunnar á Akureyri í gagnið og er þá nauðsynlegt að stórauka flutningsgetuna til Akureyrar. Til greina koma nokkrar leiðir, en ódýrast er að flýta Blönduvirkjun um eitt ár og koma henni í rekstur árið 1988 í stað 1989. Vegur þar þungt hve álag yrði annars mikið á byggðalínukerfinu út frá Brennimel og erfitt að mæta sliti í því kerfi, bó svo línur frá Hrutatungu að Akureyri yrðu tvöfaldaðar. Sama máli gegnir um Sprengisandslínu, en við slit á henni yrði erfitt að flytja alla orku eftir byggðalínukerfinu.

Blönduvirkjun er því flýtt um eitt ár og kemur í rekstur árið 1988 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu. Einnig kemur ný 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Akureyri þetta sama ár. Þessi lína er þó rekin á 132 kV spennu í fyrstu. Flutningsgeta kerfisins að Akureyri er nú nægileg og þolir nú kerfið slit á einni línu þangað án teljandi vandræða.

Þriðji áfangi stóriðjunnar kemur árið 1990 og er nú álag á Akureyri orðið á þriðja hundrað MW og því nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins þangað enn frekar. Línan frá Blönduvirkjun er spennuhækkuð í 220 kV og dugar sú aðgerð til að halda samilegu rekstrarástandi með allar línur í lagi.

Ekki er hægt að mæta sliti á þeirri línu, þar sem flutningsgeta 132 kV kerfisins er ekki næg. Kemur því önnur 220 kV lína frá Blönduvirkjun árið 1990.

Framleiðsla Blönduvirkjunar og Kröfluvirkjunar duga ekki fyrir stóriðjuna og almenna markaðinn á Norðurlandi og eru því nokkrir orkuflutningar eftir byggðalínukerfinu inn á Norðurland. Kerfið þolir nú slit á hvaða meginlínu sem er án þess að til vandræða horfi.

1992 - 2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1992 og tengist virkjunin inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum. Virkjunin bætir mjög rekstrarástand á Austurlandi og flutningar verða nokkrir inn á Norðurland eftir Austurlínu.

Árið 1992 er nauðsynlegt að setja upp þéttavirki á Geithálsi til að tryggja nægilega háa spennu við slit á Búrfellslínu I og einnig á Brennimel við slit á Hrauneyjafosslínu. Tilkoma þéttavirkisins bætir mjög spennuna í slíkum rekstrartilvikum og með notkun þess og varavéla á svæðinu má halda góðu rekstrarástandi.

Árið 1993 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk og tryggir með því gott rekstrarástand á Austurlandi í slittilvikum.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1994 og samtímis kemur ný 220 kV lína frá virkjuninni að Akureyri. Flutningar frá Fljótsdal inn á Norðurland aukast nú mjög og við það fer hluti af framleiðslu Blönduvirkjunar nú vestur á bóginn inn á Vesturland og Vestfirði.

Landskerfið þolir nú slit á hvaða meginlínu sem er á þessum tíma, en þó er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar við slit á 220 kV línunni þaðan til Akureyrar. Ekki er þó þörf á að gangsetja varastöðvar við slík rekstrartilvik, ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli. Slit á Búrfellslínu I veldur spennuvandamálum á Geithálsi vegna hins mikla álags sem þar er komið, en ástand verður þó viðunandi fram undir 1997. Þá kemur ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Sú lína verði af sömu gerð og línan frá Hrauneyjafossi að Brennimel.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1998. Verður nú að auka flutningsgetuna út frá Austurlandi og þá sérstaklega af Öryggissjónarmiðum. Kemur því ný 220 kV lína frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi árið 1998.

Eftir þessar kerfisbætur er rekstur kerfisins góður og þolir það nú slit á hvaða meginlínu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Kröfluvirkjun - (Laxárvirkjun) - Akureyri, 132 kV lína.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.
- 1987 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
- 1988 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línum.
-"- Blönduvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
-"- Spennaafli aukið á Akureyri.
- 1989
- 1990 Blönduvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.
-"- Blönduvirkjun - Akureyri, 220 kV lína nr. 2.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki við Blöndu.
- 1991
- 1992 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línum.
-"- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- 1994
- 1995 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.
- 1996
- 1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-" Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.
- 1999
- 2000

4.3.4 Virkjunarleið IV, stóriðja við Eyjafjörð

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið IV koma eftirtaldar virkjanir:

1986 Fljótsdalsvirkjun 1. og 2. áf. 190 MW

1988 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1990 Blönduvirkjun 154 MW

1994 Búrfellsvirkjun II 155 MW

1997 Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1989. Fyrstu tveir áfangar Fljótsdalsvirkjunar koma í rekstur árið 1986. Sama ár kemur í gagnið fyrsti áfangi stóriðjunnar á Akureyri. Fljótsdalsvirkjun tengist Austurlandskerfinu með tveimur 132 kV línnum inn á Austurlínu. Auka þarf flutningsgetuna frá Austurlandi að Akureyri vegna tilkomu stóriðjunnar þar. Því kemur árið 1986 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri. Framleiðsla Fljótsdalsvirkjunar fer þá að mestu til Akureyrar og að hluta til frá Akureyri og vestur á bóginn. Við slit á þessari línu frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri aukast mjög flutningar um 132 kV kerfið, en halda má viðunandi rekstrarástandi þó töp í kerfinu aukist mikið.

Þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan í gagnið árið 1988. Þá þarf að auka enn flutningsgetu kerfisins út frá Austurlandi. Þar sem einnig þarf að auka flutningsgetur kerfisins til Akureyrar fljótlega vegna aukningar á stóriðjunni þar, hæfir nokkuð vel að setja aðra 220 kV línu frá Fljótsdal að Akureyri árið 1988. Annar möguleiki er sá, að línan lægi frá Fljótsdal að Hrauneyjafossi og síðan kæmi 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Akureyri árið 1990. Þessi kostur er mun dýrari og var því sá fyrri valinn.

Eftir tilkomu 220 kV línu nr. 2 frá Fljótsdal að Akureyri má segja að Akureyri sé orðin mjög vel sett að því er varðar aðflutning raforku. Flutningar eru nokkrir frá Akureyri og vestur á bóginn og við slit á línnum vestan Akureyrar er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar. Hins vegar er ekki þörf á gangsetningu varaafis við slík slit, ef aðrar virkjanir geta gengið á fullum afköstum.

1990 - 1993. Síðasti áfangi stóriðjunnar á Akureyri kemur í gagnið árið 1990 og þá kemur Blönduvirkjun einnig í rekstur. Þar sem Fljótsdalsvirkjun sér að mestu fyrir almenna markaðnum á Norðurlandi ásamt stóriðjunni, þá þarf framleiðsla Blönduvirkjunar að fara öll inn á Vesturland og Vestfirði. Því er ekki nægilegt að tengja Blönduvirkjun eingöngu inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar, heldur verður einnig að koma ný lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu. Sú lína verði byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu. Miðað er við að hún komi í rekstur árið 1990.

Árið 1992 er nauðsynlegt að gera ráðstafanir á Landsvirkjunarsvæðinu til að tryggja viðunandi rekstrarspennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I. Gert er ráð fyrir uppsetningu 50 MVAR þéttavirkis á Geithálsi árið 1992 af þeim sökum. Árið 1993 kemur síðan ný 132 kV lína frá Fljótsdal að Hryggstekk til að tryggja viðunandi rekstrarástand á Austurlandskerfinu við línuslit.

1994 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1994 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Ekki er þörf á frekari línuframkvæmdum í landskerfinu fyrr en árið 1997. Þá þarf nýja línu að Geithálssvæðinu vegna hins mikla álags sem þar er. Dugarþá þéttavirkið á Geithálsi ásamt varastöðvum ekki lengur til að tryggja gott spennuástand þar við slit á Búrfellslínu I. Sama ár kemur Sultartangavirkjun í rekstur og liggur því nýja 220 kV línan frá Hrauneyjafossi um Sultartangavirkjun og þaðan að Geithálsi.

Við tilkomu þessarar línu er rekstrarástand orðið mjög gott í landskerfinu og þolir það nú slit á hvaða meginlínu sem er.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línum.

"- Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

"- Byggð upp 220 kV tengivirki á Akureyri og Fljótsdal.

1987

1988 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína nr. 2.

"- Lokið við 220 kV tengivirki á Akureyri og Fljótsdal og spennaaflokið á báðum stöðum.

1989

1990 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

-"- Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

1994

1995

1996

1997 Hrauneyjafossvirkjun - Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998

1999

2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið IV koma eftirtaldar virkjanir:

1987 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW

1988 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW

1990 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1991 Blönduvirkjun 154 MW

1997 Búrfellsvirkjun II 155 MW

2000 Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1990. Kröfluvirkjun hefur þau áhrif, að hægt er að taka við fyrsta áfanga stóriðjunnar á Akureyri árið 1986 miðað við kerfið í eðlilegum rekstri. Hins vegar er ekki hægt að viðhalda nægilega góðu spennuástandi á Akureyri við slit á Kröflulínu, þó svo allt varaafli sé notað. Til þess að bæta slík rekstrartilvik kemur ný 132 kV lína frá Kröfluvirkjun að Akureyri árið 1986. Reiknað er með að línan liggi um Laxárvirkjun, en ekki er í kostnaðaráætlun tekinn með kostnaður við að tengja hana við virkjunina, enda er það annað mál.

Erfiðasta rekstrartilvikið skapast nú við slit á línunum norðan Hrutatungu, en þá þarf að flytja mikla orku um Suðausturlínu inn á Austurland og Norðurland. Með notkun varaafli og með því að setja R/O-veitur yfir á olíu má þó halda góðu rekstrarástandi alls staðar.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1987 og tengist virkjunin með tveimur 132 kV línum inn á Austurlínu. Tilkoma virkjunarinnar bætir mjög rekstrarástand kerfisins og þá sérstaklega í slittilvikum eins og lýst var hér að framan. Framleiðsla virkjunarinnar fer á markaðinn á Austurlandi og einnig verða flutningar nokkrir eftir Austurlínu inn á Norðurland.

Árið 1988 kemur annar áfangi stóriðjunnar í gagnið og sama ár kemur einnig annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Verður nú að auka flutningsgetuna frá Fljótsdal að Akureyri og kemur því ný 220 kV lína þar á milli þetta sama ár. Framleiðsla Fljótsdalsvirkjunar sem ekki er notuð á Austurlandi fer nú öll inn á Norðurland og verða flutningar nú miklir eftir 220 kV línunni til Akureyrar. Erfiðasta rekstrartilvikið skapast nú við slit á þeirri línu, en þá verða flutningar miklir eftir Austurlínu inn á Norðurland. Hægt er að halda nægilega góðu spennuástandi í slíkum tilvikum og kemur nýja línan frá Kröflu að Akureyri að miklum notum.

Árið 1990 koma þriðju og síðustu áfangar bæði stóriðjunnar og Fljótsdalsvirkjunar. Kemur því það ár önnur 220 kV lína frá Fljótsdal að Akureyri og tryggir hún vel flutning raforku til Akureyrar. Fljótsdalsvirkjun og Kröfluvirkjun sjá nú öllu Norðurlandi og Austurlandi fyrir raforku og flutningar eru nokkrir inn á Vesturland eftir Norðurlínakerfinu. Landskerfið þolir nú slit á hvaða meginlínu sem er og hægt er að halda mjög góðu rekstrarástandi í flestum rekstrartilvikum.

1991 - 1996. Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1991. Þar sem Fljótsdalsvirkjun og Kröfluvirkjun anna öllu álagi á Norðurlandi, verður framleiðsla Blönduvirkjunar að fara inn á Vesturland og Vestfirði. Því tengist Blönduvirkjun með nýrri línu að Hrútatungu auk tengingar inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Tengingin inn á Norðurlínu er gerð með tveimur 132 kV línum, en línan að Hrútatungu er 220 kV lína, sem rekin er á 132 kV.

Framleiðsla Blönduvirkjunar fer nú inn á Vesturland og Vestfirði og einnig verða flutningar nokkrir inn á 220 kV kerfið við Brennimer. Tilkoma Blönduvirkjunar dreður aðeins úr flutningum frá Fljótsdalsvirkjun inn á Norðurland og við það aukast að sama skapi flutningar eftir Suðausturlínu inn á Þjórsársvæðið.

Álag á Geithálssvæðinu er nú orðið það mikið, að erfitt er að halda þar viðunandi spennuástandi við slit á Búrfellslínu I. Því verður 50 MVAR þéttavirki sett upp á Geithálsi árið 1992.

Árið 1993 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk. Þessi nýja lína tryggir rekstrarástand Austurlandskerfisins við slit á eldri línunni frá virkjuninni að Hryggstekk.

Eftir þessar viðbætur í kerfinu dugar kerfið nú næstu árin og þolir það nú slit á hvaða meginlínu sem er.

1997 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1997 og tengist virkjunin inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Þetta sama ár er nauðsynlegt að auka flutningsgetu Landsvirkjunarkerfisins, ef ráða á við slit á Búrfellslínu I. Dugar þá ekki lengur þéttavirkið á Geithálsi ásamt varastöðvum á svæðinu til að halda viðunandi rekstrarspennu þar við slíkar bilanir. Því kemur ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Geithálsi í gagnið árið 1997. Þessi lína yrði sömu gerðar og Hrauneyjafosslína að Brennimeil og lægi um virkjunarsvæðið við Sultartanga.

Ný lína eykur mjög öryggið í orkuflutningum á Landsvirkjunarsvæðinu og eru nú engin vandamál í rekstri kerfisins. Þolir landskerfið nú slit á hvaða meginlínu sem er án teljandi vandræða.

Árið 2000 kemur Sultartangavirkjun í rekstur og tengist inn á nýju línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi. Ekki er þörf á neinum frekari framkvæmdum við tilkomu virkjunarinnar.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Kröfluvirkjun - (Laxárvirkjun) - Akureyri, 132 kV lína.
- "- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.
- 1987 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- 1988 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
- "- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið á Akureyri.
- 1989
- 1990 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína nr. 2.
- "- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafli aukið.

- 1991 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-- Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1994
1995
1996
1997 Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999
2000 Sultartangavirkjun tengd inn á línuna frá Hrauneyjafossvirkjun að Geithálsi.

4.3.5 Virkjunarleið V, stóriðja við Eyjafjörð

Í virkjunarleið V koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Sultartangavirkjun 120 MW
1988 Búrfellsvirkjun II 155 MW
1990 Blönduvirkjun 154 MW
1993 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1995 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1999 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1986 - 1989. Fyrsti áfangi stóriðjunnar og Sultartangavirkjun koma í rekstur árið 1986. Stóriðja á Akureyri samfara virkjunum á Djórsársvæðinu krefst mikilla framkvæmda í línukerfinu, þar sem ekki er hægt að auka flutning um byggðalínukerfið um 50 MW. Er það sérstaklega slit á línunum norðan Hrútatungu sem ekki yrði hægt að meta. Því kemur strax árið 1986 ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi um Sprengisand til Akureyrar.

Sultartangavirkjun tengist einnig Hrauneyjafossi með 220 kV línu. Við slit á Sprengisandslínu má halda viðunandi rekstrarástandi á Norðurlandi með því að gangsetja varastöðvar vestanlands og norðan og setja R/O-veitur yfir á olíu. Flutningsgeta Sprengisandslínu er það mikil, að hún getur hæglega bætt á sig miklum flutningum við slit á línunum í 132 kV kerfinu.

Árið 1988 kemur Búrfellsvirkjun II í gagnið og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Þetta sama ár kemur annar áfangi stóriðjunnar á Akureyri í gagnið og er hún nú orðin 100 MW. Flutningar eftir Sprengisandslínu aukast mikið við þessa viðbót í stóriðjunni.

Nú er ekki lengur hægt að mæta sliti á Sprengisandslínu með 132 kV kerfinu, þar sem flutningsgeta þess er ekki næg. Nægilegt er þó að styrkja kerfið frá Hrútatungu að Akureyri í fyrstu. Því er byggð 220 kV lína frá Hrútatungu um virkjunarsvæði Blöndu að Akureyri. Þessi lína verði rekin á 132 kV spennu í fyrstu.

Við slit á Sprengisandslínu verður þá að gangsetja allt varaafli utan Landsvirkjunarsvæðisins og setja allar R/O-veitur yfir á olíu. Er það gert til að létta á flutningum yfir Holtavörðuheidi. Á þann hátt er hægt að halda viðunandi rekstrarástandi.

1990 - 1995. Síðasti áfangi stóriðjunnar kemur síðan árið 1990. Það sama ár kemur Blönduvirkjun í gagnið. Virkjunin tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línunum. Einnig verður að spennuhækka nýju línuna frá Blönduvirkjun að Akureyri í 220 kV rekstrar spennu. Sá hluti 220 kV línunnar, sem er milli Blönduvirkjunar og Hrútatungu er þó rekinn áfram áfram á 132 kV spennu.

Eftir þessar umbætur er rekstur kerfisins í góðu jafnvægi og hægt að mæta sliti á hvaða línu sem er. Þó er nauðsynlegt árið 1992 að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi til að gott spennuástand verði á Geithálssvæðinu við slit á Búrfellslínu I. Dugar þá ekki lengur að gangsetja varastöðvar í þeim tilgangi.

Árið 1993 kemur síðan fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Virkjunin tengist Austurlínu með tveimur 132 kV línunum auk nýrrar 132 kV línu frá virkjuninni að Hryggstekki. Nauðsynlegt er að hafa tvær línur að Hryggstekki til spennustýringar Austurlandskerfisins við slit norðan Hryggstekks.

Framleiðsla Fljótsdalsvirkjunar fer að mestu í að metta orkumarkaðinn á Austurlandi, en þó fer eitthvað eftir Austurlínu til Norðurlands.

1996 - 2000. Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur inn á kerfið árið 1996. Framleiðsla þessa áfanga auk hluta af framleiðslu fyrri áfanga þarf að fara á markað utan Austurlands. Því er nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins frá Austurlandi. Með byggingu 220 kV línu frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri má auðveldlega koma allri framleiðslu virkjunarinnar þangað og við slit á þeirri línu getur 132 kV kerfið bætt á sig þeim flutningum að mestu.

Árið 1997 þarf að byggja nýja línu frá Sultartangavirkjun að Geithálsi, til að tryggja þar rekstrarástandið við slit á Búrfellslínu I. Sú lína verði höfð af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimer.

Flutningar um Sprengisandslínu hafa minnkað mjög á þessum tíma og Fljótsdalsvirkjun tekur að nokkru að sér markaðinn á Norðurlandi.

Þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1999. Það ár er síðan byggð 220 kV lína frá virkjuninni að Hrauneyjafossi. Sú lína er nauðsynleg til að hægt verði að koma framleiðslu Fljótsdalsvirkjunar frá Austurlandi við slit á 220 kV línunni til Akureyrar.

Eftir þessa línubyggingu er komið mjög sterkt 220 kV kerfi milli landshluta og tengir kerfið saman allar helstu virkjanir og Akureyri.

Landskerfið þolir nú orðið slit á hvaða meginlínu sem er án þess að til vandræða horfi í rekstri kerfisins.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun 220 kV lína.

-"- Hrauneyjafossvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.

1987

1988 Hrútatunga - (Virkjunarsvæði við Blöndu) - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.

-"- Spennaafli aukið á Akureyri.

1989

1990 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum inn á línuna að Hrútatungu.

-"- Blönduvirkjun - Akureyri sett á 220 kV.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki við Blöndu.

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

1994

1995

1996 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.

1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998

1999 Fljótsdalsvirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

-"- Lokið við 220 kV tengivirki í Fljótsdal og spennaafl aukið.

2000

4.4 Almenn notkun og ný stóriðja á Reyðarfirði

Í þessum hluta er tekin fyrir þróun línukerfisins fyrir hinar ýmsu virkjunarleiðir á grundvelli þess að auk hinnar almennu notkunar og umsáminnar stóriðju komi ný stóriðja á Reyðarfirði. Miðað er við 150 MW stóriðju, sem komi inn í þremur 50 MW áföngum. Fyrsti áfangi komi árið 1986, annar árið 1988 og hinn þriðji árið 1990.

Staðsetning stóriðju á Reyðarfirði getur verið bæði góð og slæm með tilliti til flutningskerfis. Hún er góð, ef samtímis stóriðjuuppbyggingunni kemur virkjun í Fljótsdal, en hún er slæm ef virkjað er í öðrum landslutum fyrir stóriðju á Reyðarfirði.

Línukerfið að Reyðarfirði og Eskifirði byggist upp af 66 og 33 kV línunum. Slíkt línukerfi er ekki hægt að nýta fyrir stóriðju af þessari stærð og er því reiknað með, að línukerfið fyrir stóriðjuna byggist upp óháð öðru línukerfi niður á fjörðum. Miðað er við að stóriðjan fái orku sína eftir tveimur 220 kV línunum og beri allan kostnað við endabúnað við verksmiðjuna. Þar sem Fljótsdalsvirkjun kemur inn á kerfið í öllum þeim virkjunarleiðum sem athugaðar voru er reiknað með því, að á einhverju stigi málsins komi Fljótsdalsvirkjun til með að sjá stóriðjunni fyrir raforku. Því koma 220 kV línurnar að Reyðarfirði alltaf frá Fljótsdal. Ef virkjunin er enn ekki komin í rekstur, er byggt upp tengivirki við væntanlegan virkjunarstað og það síðan tengt landskerfinu með tengingu inn á Austurlínu og með öðrum línubyggingum sem geta reynst nauðsynlegar.

Hér á eftir fylgja lýsingar á línukerfum fyrir þær virkjunarleiðir sem athugaðar voru. Um er að ræða fyrstu fimm virkjunarleiðirnar án Kröflu og fyrstu fjórar með Kröflu.

4.4.1 Virkjunarleið I, stóriðja á Reyðarfirði

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið I koma eftirtaldar virkjanir:

1986	Blönduvirkjun	154 MW
1988	Sultartangavirkjun	120 MW
1990	Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	95 MW
1992	Fljótsdalsvirkjun 2. áf.	95 MW
1996	Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	96 MW
1999	Búrfellsvirkjun II	155 MW

1986 - 1989. Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur inn á kerfið árið 1986 eða um leið og Blönduvirkjun. Þar sem flutningslínurniður á Reyðarfjörð út frá Austurlandskerfinu eru ófullnægjandi er nauðsynlegt að byggja nýjar línur þangað strax, og þarsem Fljótsdalsvirkjun kemur seinna meir til með að sjá stóriðjunni fyrir raforku miðast uppbygging kerfisins við það. Því er strax árið 1986 byggt upp tengivirki við fyrirhugaða Fljótsdalsvirkjun og tvær 220 kV línur byggðar þaðan að stóriðjunni á Reyðarfirði. Tengivirkið við Fljótsdalsvirkjun er tengt með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu, en spennt er upp í 220 kV í tengivirkinu.

Eins og fyrr sagði kemur Blönduvirkjun í rekstur þetta sama ár eða 1986. Virkjunin tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línunum. Þessi tenging er hins vegar ekki nægileg vegna stóriðjunnar á Reyðarfirði. Kemur þar einkum tvennt til. Í fyrsta lagi verður ekki hægt að mæta sliti á línunum austan Blöndu, þar sem flutningsgeta Suðausturlínu er ekki nægileg. Í öðru lagi er ekki hægt að mæta sliti á Suðausturlínu, þar sem flutningar í austur frá Blöndu verða það miklir að spennuástand verður mjög slæmt. Því verður samtímis, eða 1986, byggð ný 132 kV lína frá Blöndu um Varmahlíð og Dalvík til Akureyrar. Sú lína tryggir mjög flutninga austur á bóginn frá Blöndu.

Til að bæta rekstrarástand á Austurlandi við slit á Austurlínu er sett upp thyristorstýrt þéttavirki að Hryggstekk til spennustýringar árið 1986.

Eftir þessar viðbætur getur nú kerfið mætt sliti á hvaða meginlínu sem er.

Sultartangavirkjun kemur síðan í rekstur árið 1988 og tengist Hrauneyjafossi með 220 kV línu. Um leið kemur annar áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði í gagnið. Er nú nauðsynlegt að auka þegar flutningsgetu kerfisins austur á land. Ekki er um marga kosti að ræða í því sambandi og er hér gert ráð fyrir nýrri 220 kV línu frá Hrauneyjafossi og austur í Fljótsdal. Þessi lína tekur nú við að mestu orkuflutningum til stóriðjunnar á Austurlandi.

Slit á þessari nýju línu er erfiðasta rekstrartilvikið sem upp kemur á þessum tíma, en með því að gangsetja allar varastöðvar á Austurlandi og Norðurlandi Eystra og setja R/O-veitur yfir á olíu má ráða við þetta ástand.

1990 - 1995. Þriðji og síðasti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur síðan árið 1990. Það sama ár kemur fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar í gagnið og tengist inn á tengivirkið sem þegar er risið í Fljótsdal. Tilkoma Fljótsdalsvirkjunar kemur meira jafnvægi í reksturinn þó svo virkjunin sjái ekki um nema hluta markaðarins á Austurlandi. Ekki eru lengur nein vandamál við að mæta sliti á línunum að Austurlandi.

Á þessum árum koma fram vandamál við að halda uppi nægilega góðri spennu á Reykjavíkursvæðinu við slit á Búrfellslínu I, þó svo varastöðvar séu gangsettar.

Af þeim sökum kemur árið 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

Það sama ár kemur síðan annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Virkjunin yfirtekur nú að mestu markaðinn á Austurlandi og litlir orkuflutningar verða eftir línukerfinu til og frá landsfjórðungnum.

Blönduvirkjun sér nú fyrir markaðnum á Norðurlandi og hluti framleiðslunnar fer inn á Vesturland og Vestfirði.

1996 - 2000. Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1996. Virkjunin sér nú algjörlega um orkumarkaðinn á Austurlandi og nokkrir tugir MW fara frá Austurlandi, aðallega um línuna að Hrauneyjafossi.

Árið 1996 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk aðallega til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi við slit á Austurlínu milli Fljótsdalsvirkjunar og Hryggstekks. Árið 1997 er þörf á nýrri línu á Landsvirkjunarsvæðinu frá Þjórsárvirkjunum að Geithálsi. Álag er orðið það mikið á Geithálsi að kerfið þolir nú ekki slit á annarri 220 kV línunni þangað. Því kemur ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi árið 1997. Sú lína verði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimeil.

Búrfellsvirkjun II kemur síðan í rekstur árið 1999 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar.

Ekki er þörf á frekari aðgerðum í landskerfinu fyrir aldamót og þolir kerfið nú slit á hvaða meginlínu sem er án þess að til vandræða horfi. Þegar saman fara stóriðja á Reyðarfirði og virkjun í Fljótsdal, ein-kenna litlir orkuflutningar milli landshluta landskerfið.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- Blönduvirkjun - Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
- "- Byggt upp tengivirki í Fljótsdal.
- "- Tengivirkið í Fljótsdal tengt Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.
- "- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.
- "- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.

- 1987
- 1988 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
- "- Hrauneyjafossvirkjun - Fljótsdalur, 220 kV lína.
- "- Spennaafli aukið í Fljótsdal.

- 1989
- 1990
- 1991
- 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993
- 1994
- 1995

- 1996 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV.
- 1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998
- 1999
- 2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið I koma eftirtaldar virkjanir:

- 1987 Blönduvirkjun 154 MW
- 1990 Sultartangavirkjun 120 MW
- 1992 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
- 1994 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
- 1998 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1986 - 1991. Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagnið árið 1986. Það ár eru byggðar tvær 220 kV línur frá fyrirhuguðu virkjunarsvæði við Fljótsdal að Reyðarfirði. Við Fljótsdal rís einnig tengivirki, þar sem spennt er úr 132 kV upp í 220 kV fyrir línurnar til Reyðarfjarðar, en frá tengivirkinu eru byggðar tvær 132 kV línur tengdar inn á Austurlínu. Stóriðjan á Reyðarfirði fær því sína orku í fyrstu um 132 kV línukerfið að Fljótsdal, þar sem spennt er upp í 220 kV og sent eftir línunum niður að Reyðarfirði.

Kröfluvirkjun tryggir næga flutningsgetu kerfisins austur á land við eðlilegt rekstrarástand, en ef mæta á sliti á Austurlínu verður að gera ráðstafanir til að tryggja nægilega gott spennuástand á Austurlandi við slíkar bilanir. Er því þéttavirkinu á Hryggstekk breytt í thyristorstýrt virki árið 1986 auk þess sem það er stækkað í 50 MVAR. Eftir það má halda nægilega góðu spennuástandi á Austurlandi við slíkar bilanir, en þó verður að nýta allt varaafli þar auk þess að setja R/O-veitur yfir á olíu.

Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1987 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Tilkoma virkjunarinnar léttir mjög á orkuflutningum inn á byggðalínukerfið við Brennimeil og þá sérstaklega í þeim tilvikum þegar Suðausturlína er slitin.

Annar áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagníð árið 1988 og er þá nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins austur á land. Það ár kemur því ný 132 kV lína frá Blönduvirkjun til Varmahlíðar og um Heljardalsheiði til Dalvíkur og áfram til Akureyrar. Frá Akureyri kemur 220 kV lína að Fljótsdal, en sú lína verður þó rekin á 132 kV spennu í fyrstu.

Eftir þessar viðbætur í kerfinu gengur rekstur kerfisins vel í eðlilegu rekstrarástandi og öllum slittilvikum má mæta, en í sumum tilvikum verður þó að nýta allt það varaafli sem tiltækt er á Austurlandi.

Þriðji og síðasti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagníð árið 1990 og það sama ár kemur Sultartangavirkjun í rekstur og tengist hún Hrauneyjafossvirkjun með 220 kV línu. Nauðsynlegt er nú að auka enn frekar flutningsgetu kerfisins austur á land og kemur ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Fljótsdal árið 1990. Þessi nýja lína tekur að mestu við flutningum til stóriðjunnar á Reyðarfirði undir eðlilegum rekstraraðstæðum. Erfiðasta rekstrarástandið skapast við slit á henni, en þá eru miklir flutningar eftir 132 kV kerfinu inn á Austurland. Með því að nota allar varaafllsstöðvar á Austurlandi er þó hægt að tryggja viðunandi ástand.

1992 - 2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1992 og tengist inn á tengivirkið sem þegar er risið við Fljótsdal. Framleiðsla virkjunarinnar fer öll inn á markaðinn á Austurlandi og við það minnka flutningar þangað úr öðrum landshlutum. Reksturinn verður nú allur betri og auðveldara er að mæta sliti á línunum í Austurlandskerfinu.

Á þessum tíma koma fram erfiðleikar við að halda nægilega góðri spennu á Geithálssvæðinu við slit á Búrfellslínu I. Duga þá varaafllsstöðvar á svæðinu ekki lengur. Því kemur 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1992. Þéttavirkið bætir mjög spennuástandið í slíkum slittilvikum og má þá fresta frekari aðgerðum á svæðinu um nokkur ár.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1994. Virkjunin getur nú sinnt mest öllum markaðnum á Austurlandi og flutningar þangað úr öðrum landshlutum verða mjög litlir og nýtast því illa hin miklu flutningsvirki sem þangað liggja.

Álag er nú orðið mikið á Geithálssvæðinu og verður því sífellt erfiðara að halda uppi nægilega hárrí spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I. Með notkun alls varaafis á svæðinu og með notkun þéttavirkis má þó fresta viðbótum í kerfinu fram til 1997. Þá kemur ný 220 kV lína frá Sultartanga að Geithálsi. Sú lína verði sömu gerðar og Hrauneyjafosslína að Brennimel.

Þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1998. Virkjunin getur nú séð um allan markaðinn á Austurlandi og flutningar verða einnig nokkrir inn á Norðurland. Þeir flutningar ásamt framleiðslu Kröflu-
virkjunar sjá nú að mestu um orkumarkaðinn á Norðurlandi og framleiðsla Blönduvirkjunar fer því í meira mæli inn á Vesturland og Vestfirði.

Til að tryggja þá flutninga kemur árið 1998 ný 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu. Sú lína verði þó rekin á 132 kV. Sama árið kemur einnig ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk og tryggir hún rekstrarástandið í Austurlandskerfinu við slit á eldri línunni frá Fljótsdal að Hryggstekk.

Flutningsgeta kerfisins er næg um aldamótin og hægt að mæta sliti á hvaða meginlínu sem er án nokkurra erfiðleika. Hins vegar er áberandi á þessum tíma, að hálendislinurnar ganga með mjög litlu álagi og nýtast illa.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000.

- 1986 Byggt upp tengivirki í Fljótsdal.
- "- Tengivirki í Fljótsdal tengt Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.
- "- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.
- "- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.
- 1987 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- 1988 Blönduvirkjun - Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
- "- Akureyri - Fljótsdalur, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.
- "- Spennaafli aukið í Fljótsdal.
- 1989
- 1990 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
- "- Hrauneyjafossvirkjun - Fljótsdalur, 220 kV lína.

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993

1994

1995

1996

1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998 Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

1999

2000

4.2.2 Virkjunarleið II, stóriðja á Reyðarfirði

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið II koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Blönduvirkjun 154 MW
- 1988 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
- 1989 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
- 1991 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
- 1994 Búrfellsvirkjun II 155 MW
- 1997 Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1993. Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur inn á kerfið árið 1986 eða á sama tíma og Blönduvirkjun. Þar sem flutningslínur niður á Reyðarfjörð frá Austurlandskerfinu eru ófullnægjandi, er nauðsynlegt að byggja nýjar línur þangað strax. Þar sem Fljótsdalsvirkjun kemur seinna meir til með að sjá stóriðjunni fyrir raforku miðast uppbygging kerfisins við það. Því er strax árið 1986 byggt upp tengivirki við fyrirhugaða Fljótsdalsvirkjun og tvær 220 kV línur byggðar þaðan að stóriðjunni á Reyðarfirði. Tengivirkið við Fljótsdalsvirkjun er tengt með tveimur 132 kV línum inn á Austurlínu, en spennnt er upp í 220 kV í tengivirkinu.

Eins og fyrr sagði kemur Blönduvirkjun í rekstur þetta sama ár eða 1986. Virkjunin tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar með tveimur 132 kV línum. Þessi tenging er hins vegar ekki nægileg vegna

stóriðjunnar á Reyðarfirði. Kemur þar einkum tvennt til. Í fyrsta lagi verður ekki hægt að mæta sliti á línunum austan Blöndu, þar sem flutningsgeta Suðausturlínu er ekki nægileg. Í öðru lagi er ekki hægt að mæta sliti á Suðausturlínu, þar sem flutningar í austur frá Blöndu verða það miklir að spennuástand verður mjög slæmt.

Því kemur samtímis, eða 1986, ný 132 kV lína frá Blöndu um Varmahlíð og Dalvík til Akureyrar. Sú lína tryggir mjög flutninga austur á bóginn frá Blöndu.

Til að bæta rekstrarástand á Austurlandi við slit á Austurlínu er þéttavirkinu á Hryggstekk breytt í thyristorstýrt virki árið 1986, auk þess sem það er stækkað í 50 MVAR. Eftir þessar viðbætur getur nú kerfið mætt sliti á hvaða meginlínu sem er.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1988 og tengist inn á tengivirkið sem þegar er risið í Fljótsdal. Annar áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagnið sama ár. Þó svo að Fljótsdalsvirkjun nægi ekki fyrir alla orkueftirspurn á Austurlandi, þá er framleiðslugeta hennar það mikil, að ekki eru nein vandræði á því að flytja það sem á vantar frá Blöndu og um Austurlínu.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan í gagnið árið 1989 og þriðji áfangi stóriðjunnar kemur árið 1990. Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1991.

Virkjunin gerir nú meira en að sjá fyrir stóriðjunni og almenna markaðnum á Austurlandi og fer hluti af framleiðslu hennar eftir Austurlínu inn á Norðurland. Þá þarf framleiðsla Blönduvirkjunar að fara í meiri mæli inn á Vesturland og Vestfirði. Til að styrkja þá flutninga er byggð ný lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu árið 1991. Sú lína er byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

Á þessum árum koma fram vandamál við að halda uppi nægilega góðri spennu á Reykjavíkursvæðinu við slit á Búrfellslínu I, þó svo varastöðvar séu gangsettar. Af þeim sökum kemur árið 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

Árið 1993 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk. Sú lína bætir mjög rekstrarástand í Austurlandskerfinu í slittilvikum.

1994 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1994 og tengist inn á tengivirki eldri stöðvarinnar við Búrfell.

Ekki er þörf á frekari línufrámkvæmdum í landskerfinu fyrr en 1997, en þá verður að styrkja flutningsgetu kerfisins að Geithálsi. Vegna þess hve mikið álag er nú orðið á Geithálssvæðinu þolir kerfið ekki lengur slit á Búrfellslínu I, þó svo að allt varaafli á svæðinu sé notað. Þetta sama ár, eða 1997, kemur Sultartangavirkjun í rekstur. Því er hér reiknað með að ný 220 kV línu frá Hrauneyjafossi um Sultartanga og að Geithálsi komi í gagnið árið 1997. Þessi lína yrði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimeil.

Eftir þessar frámkvæmdir dugar kerfið vel til aldamóta og þolir nú slit á hvaða meginlínu sem er.

FRÁMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSKERFI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- Blönduvirkjun - Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
- "- Byggt upp tengivirki í Fljótsdal.
- "- Tengivirkið í Fljótsdal tengt Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- "- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.
- "- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.
- "- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.

- 1987
- 1988 Fljótsdalsvirkjun tengd inn á tengivirkið í Fljótsdal og spennaafl
- 1989 \ aukið.
- 1990
- 1991 Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur.
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997 Hrauneyjafossvirkjun - Sultartangavirkjun - Geitháls 220 kV lína.
- 1998
- 1999
- 2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið II koma eftirtaldar virkjanir:

1987	Blönduvirkjun	154 MW
1990	Fljótsdalsvirkjun 1. og 2. áf.	190 MW
1994	Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	95 MW
1997	Búrfellsvirkjun II	155 MW
2000	Sultartangavirkjun	120 MW

1986 - 1989. Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagnið árið 1986. Það ár eru byggðar tvær 220 kV línur frá fyrirhuguðu virkjunarstæði við Fljótsdal að Reyðarfirði. Við Fljótsdal rís einnig tengivirki, þar sem spennt er úr 132 kV upp í 220 kV fyrir línurnar til Reyðarfjarðar, en frá tengivirkinu eru byggðar tvær 132 kV línur sem tengdar eru inn á Austurlínu. Stóriðjan á Reyðarfirði fær því sína orku í fyrstu um 132 kV línukerfið að Fljótsdal, þar sem spennan er hækkuð í 220 kV og orkan send eftir línunum niður að Reyðarfirði.

Kröfluvirkjun tryggir næga flutningsgetu kerfisins austur á land við eðlilegt rekstrarástand, en ef mæta á sliti á Austurlínu verður að gera ráðstafanir til að tryggja nægilega gott spennuástand á Austurlandi við slíkar bilanir. Er því þéttavirkinu á Hryggstekk breytt í thyristorstýrt virki árið 1986 auk þess sem það er stækkað í 50 MVAR. Eftir það má halda nægilega góðu spennuástandi á Austurlandi við slíkar bilanir, en þó verður að nýta allt varaafli þar auk þess að setja R/O-veitur yfir á olíu.

Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1987 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Tilkoma virkjunarinnar léttir mjög á orkuflutningum inn á byggðalínukerfið við Brennimer, sérstaklega í þeim tilvikum þegar Suðausturlína er slitin.

Annar áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagnið árið 1988 og er þá nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins austur á land. Það ár kemur því ný 132 kV lína frá Blönduvirkjun til Varmahlíðar og um Heljardalsheiði til Dalvíkur og áfram til Akureyrar. Frá Akureyri kemur 220 kV lína að Fljótsdal, en sú lína verur þó í fyrstu rekin á 132 kV spennu.

Eftir þessar viðbætur í kerfinu gengur rekstur kerfisins vel í eðlilegu rekstrarástandi og öllum slittilvikum má mæta, en í sumum tilvikum verður þó að nýta allt það varaafli sem tiltækt er á Austurlandi.

1990 - 1996. Fyrstu tveir áfangar Fljótsdalsvirkjunar koma í rekstur árið 1990 um leið og síðasti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemst í gagnið. Fljótsdalsvirkjun sér nú um mest allan orkumarkaðinn á Austurlandi, bæði stóriðjuna og almenna markaðinn. Það sem á vantar kemur eftir 132 kV kerfinu og eru nú ekki lengur nein vandamál við að mæta sliti á línakerfinu austanlands. Kröfluvirkjun og Blönduvirkjun taka nú að sér markaðinn á Norðurlandi og flutningar verða einnig nokkrir frá Blönduvirkjun inn á Vesturland.

Árið 1992 er sett upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi. Tilkoma þess bætir mjög spennuástand á Geithálssvæðinu og gerir kleift að mæta sliti á Búrfellslínu I.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan í gagnið árið 1994. Það sama ár kemur ný lína frá virkjuninni að Hryggstekk og tryggir hún orkuflutninga inn á Austurlandskerfið frá Fljótsdalsvirkjun.

Tilkoma síðasta áfanga Fljótsdalsvirkjunar breytir orkuflæðinu í kerfinu og hætta nú allir orkuflutningar inn á Austurland, en orkuflutningar frá Austurlandi hefjast í staðinn og þá aðallega inn á Norðurland. Fljótsdalsvirkjun og Kröfluvirkjun geta nú annað mest öllum markaðnum á Norðurlandi og við það fer framleiðsla Blönduvirkjunar í auknum mæli inn á Vesturland og Vestfirði. Til styrkingar þeim flutningum kemur árið 1995 ný 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu og er hún rekin á 132 kV spennu.

Eftir þessar breytingar á línakerfinu þolir kerfið nú slit á hvaða meginlínu sem er, en þó er erfitt að mæta sliti á Búrfellslínu I. Með notkun alls varaafli á Reykjavíkursvæðinu og með notkun þéttavirkisins má þó halda uppi nægilega góðri spennu.

1997 - 2000. Árið 1997 kemur Búrfellsvirkjun II í rekstur og tengist inn á tengivirki eldri stöðvarinnar við Búrfell. Þetta sama ár er nauðsynlegt að auka flutningsgetu Landsvirkjunarkerfisins og kemur því ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Geithálsi. Þessi nýja lína verði

af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimel og liggi um virkjunar-
svæði við Sultartanga. Við þessa framkvæmd batnar mjög rekstrarástand
Landsvirkjunarkerfisins og landskerfið þolir nú slit á hvaða línu sem
er án þess að nein teljandi vandræði verði.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Byggt upp tengivirki í Fljótsdal.
-"- Tengivirki í Fljótsdal tengt Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.
-"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.
-"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.
-"- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað
í 50 MVAR.
- 1987 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
1988 Blönduvirkjun - Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
-"- Akureyri - Fljótsdalur, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
-"- Spennaafli aukið í Fljótsdal.
- 1989
1990
1991
1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1993
- 1994 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1995 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
1996
1997 Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999
2000 Sultartangavirkjun tengd inn á línuna frá Hrauneyjafossvirkjun
að Geithálsi.

4.4.3 Virkjunarleið III, stóriðja á Reyðarfirði

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið III koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Sultartangavirkjun 120 MW
1988 Blönduvirkjun 154 MW
1990 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1992 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1996 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW
1999 Búrfellsvirkjun II 155 MW

1986 - 1989. Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði tengist inn á kerfið árið 1986, eða um leið og Sultartangavirkjun. Þar sem ekki eru nægilegar flutningslínur niður á Reyðarfjörð úr Austurlandskerfinu, er nauðsynlegt að byggja nýjar línur þangað strax. Þar sem Fljótsdalsvirkjun kemur seinna meir til með að sjá stóriðjunni fyrir raforku, miðast uppbygging kerfisins við það. Því er strax árið 1986 byggt upp tengivirki við fyrirhugaða Fljótsdalsvirkjun og tvær 220 kV línur byggðar þaðan að stóriðjunni á Reyðarfirði. Tengivirkið við Fljótsdalsvirkjun er tengt með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu og spennt er upp á 220 kV í tengivirkinu.

Nauðsynlegt er að auka flutningsgetu línukerfisins til Austurlands ef viðhalda á nægilegu öryggi í raforkuflutningunum. Árið 1986 kemur því í gægnið ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að tengivirkinu við fyrirhugaða Fljótsdalsvirkjun. Sama ár kemur Sultartangavirkjun í rekstur og tengist Hrauneyjafossvirkjun með 220 kV línu. Flutningsgeta nýju línunnar austur á land er mikil og tekur hún að mestu við flutningum til Austurlands.

Við slit á þessari nýju línu verða flutningar að aukast mikið um Suðausturlínu. Helstu vandamál við slík rekstrartilvik varða spennustýringu Austurlandskerfisins. Af þeim sökum er gert ráð fyrir því, að þéttavirki á Hryggstekk verði breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR. Þá er hægt að mæta sliti á hvaða meginlínu sem er og halda viðunandi rekstrarástandi.

Árið 1988 kemur annar áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði og um leið kemur Blönduvirkjun í rekstur. Blönduvirkjun tengist inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar.

Flutningsgeta línunnar frá Hrauneyjafossi og austur á land er það mikil, að hún getur auðveldlega bætt á sig auknum flutningum til stóriðjunnar undir eðlilegum kringumstæðum. Hins vegar er ekki hægt að mæta sliti á þeirri línu án þess að auka flutningsgetu kerfisins í austur frá Blöndu. Árið 1988 kemur því ný 132 kV lína frá Blönduvirkjun um Varmahlíð og Dalvík til Akureyrar. Með því að gangsetja varastöðvar á Norðurlandi eystra og Austurlandi ásamt því að setja R/O-veitur yfir á olíu má með þessari línufræmkvæmd tryggja viðunandi rekstrarástand á Austurlandi við slit á línunni frá Hrauneyjafossi að Fljótsdal.

1990 - 1995. Þriðji og síðasti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur síðan árið 1990. Það sama ár kemur fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar í gagnið og tengist inn á tengivirkið sem þegar er risið í Fljótsdal. Tilkoma Fljótsdalsvirkjunar kemur meira jafnvægi í reksturinn þó svo virkjunin sjái ekki um nema hluta markaðarins á Austurlandi. Ekki eru lengur nein vandamál við að mæta sliti á línunum að Austurlandi.

Á þessum árum koma fram vandamál við að halda uppi nægilega góðri spennu á Reykjavíkursvæðinu við slit á Búrfellslínu I, þó svo að vara-stöðvar séu gangsettar. Af þeim sökum kemur árið 1992 50 MVAR þetta- virki á Geithálsi.

Það sama ár kemur síðan annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Virkjunin yfirtekur nú að mestu markaðinn á Austurlandi og litlir orku- flutningar verða eftir línukerfinu til og frá landsfjórðungnum.

Blönduvirkjun sér nú fyrir markaðnum á Norðurlandi og hluti framleiðsl- unnar fer inn á Vesturland og Vestfirði.

1996 - 2000. Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1996. Virkjunin sér nú algjörlega um orkumarkaðinn á Austurlandi og nokkrir tugir MW fara frá Austurlandi, aðallega um línuna að Hrauneyjafossi.

Árið 1996 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekki aðal- lega til að tryggja gott rekstrarástand á Austurlandi við slit á Austur- línu milli Fljótsdalsvirkjunar og Hryggstekks. Árið 1997 er þörf á nýrri línu á Landsvirkjunarsvæðinu frá Þjórsárvirkjunum að Geithálsi. Álag er orðið það mikið á Geithálsi að kerfið þolir nú ekki slit á annarri 220 kV línunni þangað. Því kemur ný 220 kV lína frá Sultar- tangavirkjun að Geithálsi árið 1997. Sú lína verði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimel.

Búrfellsvirkjun II kemur síðan í rekstur árið 1999 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar.

Ekki er þörf á frekari aðgerðum í landskerfinu fyrir aldamót og þolir kerfið nú slit á hvaða meginlínu sem er án þess að til vandræða horfi. Þegar saman fer stóriðja á Reyðarfirði og virkjun í Fljótsdal eru orku- flutningar milli landshluta litlir.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Hrauneyjafossvirkjun - Fljótsdalur, 220 kV lína.
-"- Byggt upp tengivirki í Fljótsdal.
-"- Tengivirkið í Fljótsdal tengt Austurlínu með tveimur 132 kV línun.
-"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.
-"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.
-"- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.
- 1987
1988 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línun.
-"- Blönduvirkjun - Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
-"- Spennaafli aukið í Fljótsdal.
- 1989
1990
1991
1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1993
1994
1995
1996 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999
2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið III koma eftirtaldar virkjanir:

- 1987 Sultartangavirkjun 120 MW
1989 Blönduvirkjun 154 MW
1992 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW
1994 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW
1998 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1986 - 1991. Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagnið árið 1986. Það ár eru byggðar tvær 220 kV línur frá fyrirhuguðu

virkjunarstöði við Fljótsdal að Reyðarfirði. Við Fljótsdal rís einnig tengivirki þar sem spennt er úr 132 kV upp í 220 kV fyrir línurnar til Reyðarfjarðar, en frá tengivirkinu eru byggðar tvær 132 kV línur sem tengdar eru inn á Austurlínu. Stóriðjan á Reyðarfirði fær því sína orku í fyrstu um 132 kV línakerfið að Fljótsdal, þar sem spennt er upp í 220 kV og sent eftir línunum niður að Reyðarfirði.

Kröfluvirkjun tryggir næga flutningsgetu kerfisins austur á land við eðlilegt rekstrarástand, en ef mæta á sliti á Austurlínu verður að gera ráðstafanir til að tryggja nægilega gott spennuástand á Austurlandi við slíkar bilanir. Er því þéttavirkinu á Hryggstekk breytt í thyristor-stýrt virki árið 1986 auk þess sem það er stækkað í 50 MVAR. Eftir það má halda nægilega góðu spennuástandi á Austurlandi við slíkar bilanir, en þó verður að nýta allt varaafli þar, auk þess að setja R/O-veitur yfir á olíu.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1987 og tengist með 220 kV línu við Hrauneyjafossvirkjun. Árið eftir, eða 1988, kemur annar áfangi stóriðjunnar í rekstur. Þá er nauðsynlegt að auka flutningsgetu kerfisins austur á land og kemur því ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Fljótsdal árið 1988. Flutningar eftir línunni austur á bóginn verða strax miklir og sér hún stóriðjunni á Reyðarfirði fyrir raforku.

Erfiðasta rekstrarástand í kerfinu skapast við slit á hálendislinu, en þá þarf að flytja mjög mikið eftir 132 kV kerfinu, sérstaklega eftir Suðausturlínu. Með því að nota allt tiltækt varaafli og með því að setja R/O-veitur yfir á olíu má þó halda viðunandi rekstrarástandi.

Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1989 og bætir hún mjög rekstur kerfisins, sérstaklega í bilunartilvikum eins og því sem líst er hér að framan. Virkjunin tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar.

Þriðji og síðasti áfangi stóriðjunnar kemur í gagnið árið 1990. Þó svo flutningsgeta hálendislinu frá Hrauneyjafossi að Fljótsdal sé næg við eðlilegt rekstrarástand, þá getur kerfið ekki mætt sliti á þeirri línu. Því kemur ný 132 kV lína frá Blönduvirkjun um Varmahlíð og Dalvík til Akureyrar árið 1990, og frá Akureyri kemur 220 kV lína að Fljótsdal það sama ár. Sú lína er þó rekin á 132 kV spennu. Tilkoma þessarar

lína gerir kleift að mæta sliti á hálandislínu, en þó verður að nýta allt varaafli á Austurlandi í slíkum tilvikum.

1992 - 2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1992 og tengist inn á tengivirkið sem þegar er risið við Fljótsdal. Framleiðsla virkjunarinnar fer öll inn á markaðinn á Austurlandi og við það minnka flutningar þangað úr öðrum landshlutum. Reksturinn verður nú allur betri og auðveldara er að mæta sliti á línunum í Austurlandskerfinu.

Á þessum tíma koma fram erfiðleikar við að halda nægilega góðri spennu á Geithálssvæðinu við slit á Búrfellslínu I. Þá duga varaafsstöðvar á svæðinu ekki lengur. Því kemur 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi árið 1992. Þéttavirkið bætir mjög spennuástandið í slíkum slittilvikum og má þá fresta frekari aðgerðum á svæðinu um nokkur ár.

Annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1994. Virkjunin getur nú sinnt mest öllum markaðnum á Austurlandi og flutningar þangað úr öðrum landshlutum verða mjög litlir og nýtast því illa hin miklu flutningsvirki sem þangað liggja.

Álag er nú orðið mikið á Geithálssvæðinu og verður því sífellt erfiðara að halda uppi nægilega hárrí spennu þar við slit á Búrfellslínu I. Með notkun alls varaafls á svæðinu og með notkun þéttavirkisins má þó fresta viðbótum í kerfinu fram til 1997. Þá kemur ný 220 kV lína frá Sultartanga að Geithálsi. Sú lína verður sömu gerðar og Hrauneyjafosslína að Brennimel.

Þriðji áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1998. Virkjunin getur nú séð um allan markaðinn á Austurlandi og flutningar verða einnig nokkrir inn á Norðurland. Þeir flutningar ásamt framleiðslu Kröfluvirkjunar sjá nú að mestu um orkumarkaðinn á Norðurlandi og framleiðsla Blönduvirkjunar fer því í meira mæli inn á Vesturland og Vestfirði.

Til að tryggja þá flutninga kemur árið 1998 ný 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu. Sú lína verður þó rekin á 132 kV. Sama árið kemur einnig ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk og tryggir hún rekstrarástandið í Austurlandskerfinu við slit á eldir línunni frá Fljótsdal að Hryggstekk.

Flutningsgeta kerfisins er næg um aldamótin og hægt að meta sliti á hvaða meginlínu sem er án nokkurra erfiðleika. Hins vegar er áberandi á þessum tíma, að mjög lítið álag er á hálendislinunum og nýttast þær illa.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986 Byggt upp tengivirki í Fljótsdal.

"- Tengivirki í Fljótsdal tengt Austurlínu með tveimur 132 kV línum.

"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.

"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.

"- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR:

1987 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafoss, 220 kV lína.

1988 Hrauneyjafoss - Fljótsdalsvirkjun, 220 kV lína.

"- Spennaafli aukið í Fljótsdal.

1989 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línum.

1990 Blönduvirkjun - Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.

"- Akureyri - Fljótsdalur, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993

1994

1995

1996

1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998 Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

"- Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

1999

2000

4.4.4 Virkjunarleið IV, stóriðja á Reyðarfirði

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið IV koma eftirtaldar virkjanir:

1986	Fljótsdalsvirkjun 1. og 2. áf.	190 MW
1988	Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	95 MW
1990	Blönduvirkjun	154 MW
1994	Búrfellsvirkjun II	155 MW
1997	Sultartangavirkjun	120 MW

1986 - 1989. Fyrstu tveir áfangar Fljótsdalsvirkjunar koma í rekstur árið 1986 og sama ár kemur fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði. Fljótsdalsvirkjun tengist inn á Austurlínu með tveimur 132 kV línunum, en auk þess koma tvær 220 kV línur frá virkjuninni að Reyðarfirði.

Virkjunin sér nú vel fyrir stóriðjunni og almenna markaðnum á Austurlandi en auk þess eiga nokkrir flutningar sér stað eftir Austurlínu inn á Norðurland og eftir Suðausturlínu upp að Þjórsárvirkjunum.

Síðasti áfangi virkjunarinnar og annar áfangi stóriðjunnar koma síðan í rekstur árið 1988. Flutningar verða nú nokkuð miklir eftir 132 kV kerfinu út frá Austurlandi og þá aðallega inn á Norðurland. Við slit á Austurlínu er nú ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Fljótsdalsvirkjunar, þar sem flutningsgeta Suðausturlínu er ekki nægileg. Hins vegar er ekki ástæða til að auka flutningsgetu kerfisins út frá Austurlandi af tveimur ástæðum. Í fyrsta lagi breytir tilkoma þriðja áfanga stóriðjunnar á Reyðarfirði árið 1990 þörfinni á aukinni flutningsgetu út frá Austurlandi. Í öðru lagi er uppsett afl í virkjunum landsins það mikið, að ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli, þá er ekki þörf á því að gangsetja varaafli þó Austurlína slitni.

1990 - 1993. Þriðji og síðasti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagnið árið 1990. Orkuflutningar út frá Austurlandi minnka nú sem þessari viðbót nemur og dugar 132 kV kerfið vel til flutninganna.

Árið 1990 kemur Blönduvirkjun einnig í rekstur. Virkjunin tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar og

fer framleiðsla hennar að mestu inn á Vesturland. Blönduvirkjun og Fljótsdalsvirkjun skipta með sér markaðnum á Norðurlandi eystra.

Vegna hinna miklu flutninga inn á Vesturland og Vestfirði kemur ný lína frá Blönduvirkjun að Hrútatungu árið 1991. Sú lína verði byggð sem 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

Á þessum tíma koma fram erfiðleikar á Landsvirkjunarsvæðinu við að halda nægilega hárrí spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I. Dugar þá ekki lengur að gangsetja varastöðvar í þeim tilgangi. Því kemur árið 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

Árið 1993 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekki. Sú lína bætir mjög rekstrarástand Austurlandskerfisins við línuslit á Austurlínu milli Fljótsdalsvirkjunar og Hryggstekks.

Kerfið er á þessum tíma í mjög góðu jafnvægi, orkuflutningar milli landshluta í minna lagi og kerfið þolir slit á hvaða meginlínu sem er.

1994 - 2000. Búrfellsvirkjun II kemur í rekstur árið 1994 og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Flutningar aukast nú nokkuð um línukerfi Landsvirkjunar og þá sérstaklega inn á Vesturland. Aðgerða í línukerfinu er þó ekki þörf fyrr en árið 1997, eða sama ár og Sultartangavirkjun kemur í rekstur.

Þá er álag orðið það mikið á Geithálsi, að kerfið þolir nú ekki að missa út eina 220 kV línu. Spennuástand verður óviðunandi þó þéttavirki og varastöðvar séu nýttar til hins ýtrasta. Því kemur ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Sultartangavirkjun og áfram að Geithálsi árið 1997. Sú lína verði af sömu gerð og línan frá Hrauneyjafossi að Brennimel.

Eftir þessa framkvæmd er kerfið í mjög góðu standi og ekki þörf frekari aðgerða fyrir aldamót.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

-"- Byggt upp 220 kV tengivirki í Fljótsdal.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.

1987

1988 Spennaafli aukið í Fljótsdal.

1989

1990 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1991 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV.

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

1994

1995

1996

1997 Hrauneyjafossvirkjun - Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998

1999

2000

b) Krafla vex í 60 MW árið 1986

Í virkjunarleið IV koma eftirtaldar virkjanir:

1987 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 95 MW

1988 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 95 MW

1990 Fljótsdalsvirkjun 3. áf. 95 MW

1991 Blönduvirkjun 154 MW

1997 Búrfellsvirkjun II 155 MW

2000 Sultartangavirkjun 120 MW

1986 - 1990 Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði kemur í gagnið árið 1986. Það ár eru byggðar tvær 220 kV línur frá fyrirhuguðu virkjunarstæði við Fljótsdal að Reyðarfirði. Við Fljótsdal rís einnig tengivirki, þar sem spennt er úr 132 kV upp í 220 kV fyrir línurnar til Reyðarfjarðar, en frá tengivirkinu eru byggðar tvær 132 kV línur sem tengdar eru inn á Austurlínu. Stóriðjan á Reyðarfirði fær því

sína orku í fyrstu um 132 kV línukerfið að Fljótsdal, þar sem spennt er upp í 220 kV og sent eftir línunum niður að Reyðarfirði.

Kröfluvirkjun tryggir næga flutningsgetu kerfisins austur á land við eðlilegt rekstrarástand, en ef mæta á sliti á Austurlínu verður að gera ráðstafanir til að tryggja nægilega gott spennuástand á Austurlandi við slíkar bilanir. Er því þéttavirkinu á Hryggstekk breytt í thyristor-stýrt virki árið 1986 auk þess sem það er stækkað í 50 MVAR. Eftir það má halda nægilega góðu spennuástandi á Austurlandi við slíkar bilanir, en þó verður að nýta allt varaafli þar auk þess að setja R/O-veitur yfir á olíu. Þessi leið sem hér er farið, þ.e. endurbætur á þéttavirkinu á Hryggstekk, reyndist ódýrari en flýting Fljótsdalsvirkjunar um eitt ár og var því valin.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1987 og tengist inn á tengivirkið sem þegar er risið í Fljótsdal. Rekstur kerfisins batnar mjög við tilkomu virkjunarinnar og annar hún nær öllu álagi á Austurlandi.

Árið 1988 kemur annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur og um leið kemur einnig annar áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði. Fljótsdalsvirkjun gerir nú meir en að anna allri notkun á Austurlandi og verða nú nokkrir flutningar þaðan bæði eftir Suðausturlínu upp á Þjórsársvæðið og eftir Austurlínu inn á Norðurland.

Þriðji og síðasti áfangi stóriðjunnar og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar koma í gagnið árið 1990. Auk þeirrar framleiðslu sem fer á markaðinn á Austurlandi aukast nú orkuflutningar inn á Norðurland. Erfiðasta slit í landskerfinu er nú slit á Kröflulínu. Aukast þá til muna orkuflutningar eftir Suðausturlínu inn á Landsvirkjunarsvæðið við Þjórsá, en þó er ekki hægt að nýta nema lítinn hluta af framleiðslugetu Kröfluvirkjunar. Orkuflutningar inn á byggðalínukerfið við Brennismel verða miklir, en hægt er að halda góðu rekstrarástandi vestanlands og norðan, ef R/O-veitur eru settar yfir á olíu og varaafli á Norðurlandi notað.

1991 - 1996. Blönduvirkjun kemur í rekstur árið 1991 og tengist í fyrstu með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Þar sem Kröfluvirkjun og Fljótsdalsvirkjun anna stórum

hluta markaðarins á Norðurlandi, verður framleiðsla Blönduvirkjunar að fara að mestu leyti inn á Vesturland og Vestfirði. Til að tryggja þá flutninga kemur árið 1992 ný 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu, en línan verði þó í fyrstu rekin á 132 kV spennu.

Árið 1992 yrði ekki lengur hægt að halda viðunandi spennu á Geithálsi við slit á Búrfellslínu I, þó varastöðvar væru nýttar að fullu. Það ár kemur því 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi. Tilkoma þéttavirkisins bætir mjög spennuástandið í slíkum rekstrartilvikum og frestar línubyggingu um nokkur ár.

Árið 1993 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk. Sú lína tryggir raforkuflutning inn á Austurlandskerfið gagnvart sliti á eldri línunni frá Fljótsdal að Hryggstekk. Að öðrum kosti hefði þurft að fjárfesta í spennustýringu á Austurlandskerfinu við slíkt slit.

Eftir þessar viðbætur í kerfinu þolir það nú slit á hvaða línu sem er.

1997 - 2000. Árið 1997 kemur Búrfellsvirkjun II í rekstur og tengist inn á tengivirki eldri stöðvarinnar við Búrfell. Þetta sama ár er nauðsynlegt að auka flutningsgetu Landsvirkjunarkerfisins og kemur því ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að Geithálsi. Þessi lína verði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimeil og liggja um virkjunarsvæðið við Sultartanga. Við þessa framkvæmd batnar mjög rekstrarástand Landsvirkjunarkerfisins og landskerfið þolir nú slit á hvaða línu sem er án þess að nein teljandi vandræði verði.

Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 2000 og tengist inn á línuna frá Hrauneyjafossi að Geithálsi.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986 Byggt upp tengivirki í Fljótsdal

-"- Tengivirki í Fljótsdal tengt Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

-"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.

-"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.

-"- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.

- 1987
- 1988 Spennaafli aukið í Fljótsdal.
- 1989
- 1990
- 1991 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- 1992 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- "- 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997 Hrauneyjafossvirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998
- 1999
- 2000 Sultartangavirkjun tengd inn á línuna milli Hrauneyjafossvirkjunar og Geitháls.

4.4.5 Virkjunarleið V, stóriðja á Reyðarfirði

a) Krafla = 0

Í virkjunarleið V koma eftirtaldar virkjanir:

1986	Sultartangavirkjun	120 MW
1988	Búrfellsvirkjun II	155 MW
1990	Blönduvirkjun	154 MW
1993	Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	95 MW
1996	Fljótsdalsvirkjun 2. áf.	95 MW
1999	Fljótsdalsvirkjun 3. áf.	95 MW

1986 - 1992. Fyrsti áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði tengist inn á kerfið árið 1986, eða um leið og Sultartangavirkjun. Þar sem ekki er fullnægjandi flutningsgeta niður á Reyðarfjörð frá Austurlandskerfinu, er nauðsynlegt að byggja nýjar línur þangað strax. Þar sem Fljótsdalsvirkjun kemur seinna meir til með að sjá stóriðjunni fyrir raforku, miðast uppbygging kerfisins við það. Því er strax árið 1986 byggt upp tengivirki við fyrirhugaða Fljótsdalsvirkjun og tvær 220 kV línur byggðar þaðan að stóriðjunni á Reyðarfirði. Tengivirkið við Fljótsdalsvirkjun er tengt með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu og spennt er upp á 220 kV í tengivirkinu.

Nauðsynlegt er að auka flutningsgetu línukerfisins til Austurlands ef viðhalda á nægilegu öryggi í raforkuflutningunum. Því kemur árið 1986 ný 220 kV lína frá Hrauneyjafossi að tengivirkinu við fyrirhugaða Fljótsdalsvirkjun. Sama ár kemur Sultartangavirkjun í rekstur og tengist Hrauneyjafossvirkjun með 220 kV línu. Flutningsgeta nýju línunnar austur á land er mikil og tekur hún að mestu við flutningum til Austurlands.

Við slit á þessari nýju línu verða flutningar að aukast mikið um Suðausturlínu. Helstu vandamál við slík rekstrartilvik verða spennustýringu Austurlandskerfisins. Af þeim sökum er gert ráð fyrir því, að þéttavirki á Hryggstekk verði breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR. Þá er hægt að mæta sliti á hvaða meginlínu sem er og halda viðunandi rekstrarástandi.

Árið 1988 kemur annar áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði í gagnið og um leið kemur Búrfellsvirkjun II í rekstur og tengist inn á tengivirki eldri Búrfellsstöðvarinnar. Flutningsgeta línunnar frá Hrauneyjafossi og austur á land er það mikil, að hún getur auðveldlega bætt á sig auknum flutningum til stóriðjunnar undir eðlilegum kringumstæðum. Hins vegar er ekki hægt að mæta sliti á þeirri línu án þess að auka flutningsgetu kerfisins að Austurlandi. Hægt er að fara ýmsar leiðir við kerfisstyrkingu, en hér var farin sú leið að byggja nýja 220 kV línu frá Hrauneyjafossi yfir Sprengisand að Akureyri. Flutningsgeta Austurlínu frá Akureyri og Suðausturlínu er næg ef sterk innmötun á orku er á Akureyri. Þá má mæta sliti á línunni austur á land án teljandi vandræða. Þessi nýja lína að Akureyri tryggir einnig rekstur kerfisins á Norðurlandi og gerir hann auðveldari.

Árið 1990 kemur Blönduvirkjun í rekstur og um leið kemur þriðji áfangi stóriðjunnar á Reyðarfirði. Álag á Austurlandi að meðtalinni stóriðjunninni er nú orðið rúm 200 MW. Þar sem engin umtalsverð virkjun er komin í landshlutann, þá þarf mjög öflugar flutningslínur þangað, ef tryggja á lágmarksrekstraröryggi kerfisins. Við slit á línunni frá Hrauneyjafossi dugur 132 kV kerfið ekki lengur fyrir þá orkuflutninga sem nauðsynlegir eru. Árið 1990 kemur því, auk tengingar Blönduvirkjunar inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar, ný 220 kV lína frá Blönduvirkjun að Akureyri og þaðan áfram að tengivirkinu við fyrirhugaða Fljótsdalsvirkjun. Eftir þessar framkvæmdir er komið mjög öflugt

220 kV flutningskerfi um norðanvert og austanvert landið með tengingum inn á Þjórsársvæðið.

Auðvelt er að flytja orku að stóriðjunni á Austurlandi og hægt að mæta sliti á hvaða línu sem er.

Árið 1992 þarf að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi til að tryggja nægilega góða spennu á Reykjavíkursvæðinu við slit á Búrfellslínu I því þá duga varastöðvar ekki lengur til þess, á tímum mesta álags við slíkar kerfisbilanir.

1993 - 2000. Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1993. Virkjunin tengist inn á tengivirkið sem þegar er risið í Fljótsdal og tekur við hluta markaðarins á Austurlandi. Flutningar minnka nú mikið eftir 220 kV línukerfinu að Austurlandi og verða óverulegir eftir að annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið árið 1996. Notagildi 220 kV línanna austur á land er þá orðið lítið og eru þær oftast undir litlu álagi.

Árið 1997 kemur síðan ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Sú lína er nauðsynleg ef takast á að mæta sliti á Búrfellslínu I. Álag á Geithálsi er þá orðið það mikið, að þéttavirkið ásamt öllum varastöðvum þar duga ekki til að halda uppi viðunandi spennu við slit á Búrfellslínu I. Þessi nýja lína verði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimeil.

Þriðji og síðasti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan í gagnið árið 1999. Flutningar verða þá nokkrir út frá Austurlandi og þá aðallega inn á Norðurland. Framleiðsla Blönduvirkjunar fer þá í meira mæli inn á Vesturland. Ekki er þó þörf á að styrkja flutningskerfið frá Blöndu inn á Vesturland, því við slit milli Laxárvatns og Hrutatungu er hægt að flytja alla framleiðslu Blönduvirkjunar eftir 220 kV kerfinu um Akureyri að Þjórsársvæðinu og þaðan eftir línunum Landsvirkjunar inn á Vesturland.

Árið 1999 kemur ný 132 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Hryggstekk til að tryggja rekstrarástand á Austurlandi við slit á Austurlínu milli Fljótsdalsvirkjunar og Hryggstekks. Eftir þessa framkvæmd er landskerfið mjög vel í stakk búið til að sinna sínu hlutverki, en einkennandi fyrir það eru illa nýttar 220 kV línur.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLJUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.
-"- Hrauneyjafossvirkjun - Fljótsdalur, 220 kV lína.
-"- Byggt upp tengivirki í Fljótsdal.
-"- Tengivirkið í Fljótsdal tengt Austurlínu með tveimur 132 kV línum.
-"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 1.
-"- Fljótsdalur - Reyðarfjörður, 220 kV lína nr. 2.
-"- Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.
- 1987
- 1988 Hrauneyjafossvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki á Akureyri.
-"- Spennaafli aukið í Fljótsdal.
- 1989
- 1990 Blönduvirkjun tengd inn á Norðurlínu með tveimur 132 kV línum.
-"- Blönduvirkjun - Akureyri, 220 kV lína.
-"- Byggt upp 220 kV tengivirki við Blöndu.
-"- Akureyri - Fljótsdalur, 220 kV lína.
- 1991
- 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998
- 1999 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- 2000

4.5 Þróun flutningskerfisins fyrir mismunandi borárangur við Kröflu. Virkjunarleið I, almenn notkun, án nýrra dísilstöðva

Í tilvikunum hér á eftir, 4.5.1 til 4.5.8, er gerð grein fyrir þeim aðgerðum í flutningskerfi, sem nauðsynlegar eru, ef þróun Kröfluvirkjunar verður samkvæmt því sem um getur í hefti II, kafla 4. En þar er lagt fjárhagslegt mat á mismunandi borárangur við Kröfluvirkjun. Í öllum tilvikum er gengið út frá virkjunarleið I og engri nýrri stóriðju.

4.5.1 Tilvik 01, Krafla vex í 30 MW árið 1985 og er 33,3 MW árið 2000.

Í virkjunarleið I, tilviki 01, koma eftirtaldar virkjanir:

1988	Blönduvirkjun 1. áf.	90 MW
1989	Blönduvirkjun 2. áf.	90 MW
1994	Sultartangavirkjun	120 MW
1998	Fljótsdalsvirkjun 1. áf.	82,5 MW
1999	Fljótsdalsvirkjun 2. áf.	82,5 MW

1986 - 1993. Þó Krafla sé aðeins um 30 MW þá gerir hún rekstur 132 kV byggðalínakerfisins auðveldari. Fyrst um sinn verður því ekki þörf á styrkingu flutningskerfisins til Akureyrar, þar sem Kröfluvirkjun getur séð fyrir mestöllum markaðnum á Norðurlandi við slit á línunum norðan Hrutatungu og flutningsgeta Suðausturlínu verður ekki takmarkandi í slíkum tilvikum fyrr en síðar. Einnig bætir Kröfluvirkjun rekstrarástandið á Austurlandi við slit á Suðausturlínu. Má segja að Kröfluvirkjun sé mjög vel staðsett í kerfinu og nýtist vel bæði Norðurlandi og Austurlandi.

Fyrri áfangi Blönduvirkjunar kemur í rekstur árið 1988 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Seinni áfangi Blönduvirkjunar kemur síðan í gagnið árið eftir. Í eðlilegu rekstrarástandi, með Blönduvirkjun á fullum afköstum, skiptist framleiðsla hennar nokkuð jafnt til austurs og vesturs.

Landskerfið þolir nú orðið slit á hvaða línu sem er, en þó er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu Blönduvirkjunar ef línan vestur frá Blöndu

slitnar. Ef hægt er að keyra aðrar virkjanir á málafli er ekki þörf á að setja varastöðvar í gang.

Árið 1992 er nauðsynlegt að setja upp 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi til að tryggja nægilega háa spennu þar við slit á Búrfellslínu I.

Árið 1993 er þéttavirkið á Hryggstekk stækkað og breytt í thyristorstýrt þéttavirki. Á þann hátt má tryggja gott og stöðugt spennuástand á Austurlandi í slittilvikum.

1994 - 2000. Sultartangavirkjun tengist kerfinu árið 1994 með 220 kV línu að Hrauneyjafossi.

Hættulegasta bilun í landskerfinu er nú slit á línunni austur frá Blöndu, en þá þarf að flytja mjög mikið afl um Suðausturlínu til Austfjarða og þaðan áfram til Norðurlands. Það verður því að styrkja flutningsgetu kerfisins til Akureyrar og er það gert hér með því að byggja nýja 132 kV línu frá Blöndu til Varmahlíðar árið 1995 og þaðan um Heljardalsheiði til Dalvíkur og síðan áfram til Akureyrar árið 1996.

Árið 1997 kemur ný 220 kV lína frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Álag er þá orðið það mikið á Reykjavíkursvæðinu og Reykjanesinu að kerfið þolir ekki slit á Búrfellslínu I, þó varastöðvar séu gangsettar.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í rekstur árið 1998. Virkjunin tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu og ný 132 kV lína kemur ári seinna frá virkjuninni að Hryggstekk.

Framleiðsla Blönduvirkjunar þarf nú að fara meira vestur á bóginn inn á Vesturland og Vestfirði. Er þá álag á línuna vestan Blöndu orðið mjög mikið þar sem framleiðsla Blönduvirkjunar (180 MW) fer að mestu um þá línu. Erfitt er orðið að halda uppi nægilega góðri spennu, þar sem spennufall og launaflstöp í línunni eru mjög miklir. Einnig myndi Blönduvirkjun nýtast illa við slit á þessari línu. Af þeim sökum er gert ráð fyrir því, að árið 1999 verði byggð ný lína frá Blönduvirkjun að Hrútatungu. Sú lína er byggð fyrir 220 kV en rekin á 132 kV.

Flutningar verða nú nokkrir frá Austurlandi og kemur því 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri árið 2000, en línun er rekin á 132 kV til að byrja með.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987

1988 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1989

1990

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.

1994 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun 220 kV lína.

1995 Blönduvirkjun - Varmahlíð, 132 kV lína.

1996 Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.

1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1999 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

-- Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

2000 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

4.5.2 Tilvik 02, Krafla vex í 30 MW árið 1983 og í
60 MW árið 1993

Í virkjunarleið I, tilvik 02 koma eftirtaldar virkjanir:

1988 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW

1990 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW

1995 Sultartangavirkjun 120 MW

1999 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW

2000 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW

1986 - 1994. Kröfluvirkjun gerir allan rekstur 132 kV byggðalínukerfisins mun auðveldari. Ekki er nú lengur þörf á að styrkja flutningskerfið að Akureyri, þar sem Kröfluvirkjun getur vel séð fyrir markaðnum á Norðurlandi við slit á línunum norðan Hrutatungu og flutningsgeta Suðausturlínu verður ekki takmarkandi í slíkum tilvikum. Einnig bætir Kröfluvirkjun rekstrarástandið á Austurlandi við slit á Suðausturlínu. Má segja að Kröfluvirkjun sé mjög vel staðsett í kerfinu og nýtist vel bæði Norðurlandi og Austurlandi.

Fyrri áfangi Blönduvirkjunar kemur í rekstur árið 1988 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Seinni áfangi Blönduvirkjunar kemur síðan í gagnið árið 1990.

Blönduvirkjun sér nú að mestu fyrir markaðnum á Norðurlandi, en stór hluti framleiðslunnar fer inn á Vesturland og Vestfirði. Framleiðsla Kröfluvirkjunar fer nú aðallega til Austurlands. Við slit á línunum vestan Blöndu er ekki hægt að fullnýta framleiðslugetu virkjunarinnar, þar sem flytja þarf stóran hluta framleiðslu hennar ásamt framleiðslu Kröfluvirkjunar austur á land og þaðan um Suðausturlínu upp á Þjórsársvæðið.

Fyrstu árin eftir tilkomu Blönduvirkjunar er þó uppsett afl það mikið í landskerfinu, að ef keyra má aðrar virkjanir á málafli þá er notkun varastöðva ekki þörf við slík línuslit. Ný lína frá Blönduvirkjun að Hrutatungu kemur því ekki fyrr en árið 1994. Sú lína verði byggð fyrir 220 kV spennu, en rekin á 132 kV.

Árið 1992 kemur 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi. Er þá ekki lengur hægt að halda viðunandi spennu þar við slit á Búrfellslínu I, þó varastöðvar séu í gangi.

Árið 1993 er þéttavirkið á Hryggstekk stækkað og breytt í thyristorstýrt þéttavirki. Á þann hátt má tryggja gott og stöðugt spennuástand á Austurlandi við slit á Austurlínu.

1995 - 2000. Sultartangavirkjun kemur í rekstur árið 1995 og tengist við kerfið með 220 kV línu að Hrauneyjafossi.

Ekki er þörf á frekari styrkingu línukerfisins fyrr en 1997 þegar ný 220 kV lína kemur frá Sultartangavirkjun að Geithálsi. Þá er álag orðið það mikið á Reykjavíkursvæðinu að kerfið þolir ekki slit á Búrfellslínu I. Þessi lína verði af sömu gerð og Hrauneyjafosslína að Brennimeil.

Fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur síðan í rekstur árið 1999. Virkjunin tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Austurlínu og ný 132 kV lína kemur árið 2000 frá virkjuninni að Hryggstekk. Það ár kemur annar áfangi Fljótsdalsvirkjunar í rekstur. Flutningar verða nú nokkrir frá Austurlandi og kemur því 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Akureyri árið 2000. Línan er þó rekin á 132 kV spennu í fyrstu.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986
1987
1988 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línnum.
1989
1990
1991
1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkuð í 50 MVAR.
1994 Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
1995 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun 220 kV lína.
1996
1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
1998
1999 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línnum.
2000 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
-- Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

4.5.3 Tilvik 03, Krafla vex í 30 MW árið 1983 og í 60 MW árið 1989

Í virkjunarleið I, tilviki 03, koma eftirtaldar virkjanir:

- 1990 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
1991 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
1995 Sultartangavirkjun 120 MW
1999 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
2000 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW

Hér er tímasetning virkjana sú sama og í 4.1.1 með Kröflu. Krafla kemst í fullt afl 3 árum síðar, en það hefur ekki áhrif á tímasetningu flutningsvirkja og er því vísað til 4.1.1b).

4.5.4 Tilvik 04, Krafla vex í 30 MW árið 1982 og í
60 MW árið 1991.

Í virkjunarleið I, tilviki 04, koma eftirtaldar virkjanir:

- 1989 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
- 1991 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
- 1995 Sultartangavirkjun 120 MW
- 1999 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
- 2000 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW

Fyrri áfangi Blönduvirkjunar kemur í rekstur árið 1989 og tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norðurlínu milli Laxárvatns og Varmahlíðar. Að öðru leyti eru tímasetningar þær sömu og í 4.1.1 með Kröflu.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

1986

1987

1988

1989 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.

1990

1991

1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.

1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.

1994 Blönduvirkjun - Hrútatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

1995 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

1996

1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.

1998

1999 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línunum.

2000 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.

-"- Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

4.5.5 Tilvik 05, Krafla vex í 60 MW árið 1986.

Tímasetningar þær sömu og í kafla 4.1.1 með Kröflu.

4.5.6 Tilvik 06, 07, 08 og 09, Krafla vex í
60 MW árið 1985

Tímasetningar eru þær sömu og í kafla 4.1.1 með Kröflu.

4.5.7 Tilvik 11, Krafla vex í 30 MW árið 1985 og er orðin
33,3 MW árið 2000. Næstu virkjun ekki frestað

Í virkjunarleið I, tilvik 11, koma eftirtaldar virkjanir:

- 1986 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
- 1987 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
- 1994 Sultartangavirkjun 120 MW
- 1998 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
- 1999 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW

Hér er Blönduvirkjun flýtt um tvö ár miðað við 4.5.1 vegna óvissu um Kröflu. Blönduvirkjun tengist með tveimur 132 kV línunum inn á Norður-línu, árið 1986. Að öðru leyti eru tímasetningar flutningsvirkja þær sömu og í 4.5.1.

FRAMKVÆMDIR VIÐ FLUTNINGSVIRKI 1986 - 2000

- 1986 Blönduvirkjun tengd Norðurlínu með tveimur 132 kV línunum.
- 1987
- 1988
- 1989
- 1990
- 1991
- 1992 50 MVAR þéttavirki á Geithálsi.
- 1993 Þéttavirki á Hryggstekk breytt fyrir thyristorstýringu og stækkað í 50 MVAR.
- 1994 Sultartangavirkjun - Hrauneyjafossvirkjun, 220 kV lína.

- 1995 Blönduvirkjun - Varmahlíð, 132 kV lína.
- 1996 Varmahlíð - Dalvík - Akureyri, 132 kV lína.
- 1997 Sultartangavirkjun - Geitháls, 220 kV lína.
- 1998 Fljótsdalsvirkjun tengd Austurlínu með tveimur 132 kV línum.
- 1999 Fljótsdalsvirkjun - Hryggstekkur, 132 kV lína.
- "- Blönduvirkjun - Hrutatunga, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.
- 2000 Fljótsdalsvirkjun - Akureyri, 220 kV lína, en rekin á 132 kV spennu.

4.5.8 Tilvik 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 og 19, Krafla = 60 MW
árið 2000. Næstu virkjun ekki frestað

Í virkjunarleið I, tilvikum 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 og 19, koma eftirtalðar virkjanir:

- 1986 Blönduvirkjun 1. áf. 90 MW
- 1987 Blönduvirkjun 2. áf. 90 MW
- 1995 Sultartangavirkjun 120 MW
- 1999 Fljótsdalsvirkjun 1. áf. 82,5 MW
- 2000 Fljótsdalsvirkjun 2. áf. 82,5 MW

Hér er Blönduvirkjun flýtt, miðað við tilvik 01 - 09 eða 4.5.1 - 4.5.6. Þessi tímasetning er vegna óvissu um Kröflu. Blönduvirkjun tengist með tveimur 132 kV línum inn á Norðurlínu, árið 1986. Að öðru leyti verður uppbygging kerfisins eins og í tilvikum 03 - 09 eða 4.5.3 - 4.5.6.

5.1 Grunnkerfi

Athugun þessi á að skýra mismunandi uppbyggingu raforkukerfisins eftir hinum ýmsu virkjunarleiðum. Ljóst er, að stór hluti raforkukerfisins er óháður öllum virkjunarleiðum. Þar er um að ræða flutnings- og dreifikerfi innan einstakra landssvæða og héraða. Þannig er ekkert af flutningskerfinu á Suðurlandi inni í þessum samanburði, þar sem hægt er að byggja það upp óháð landskerfinu. Þar vega þyngst virkjanirnar við Sog og á Þjórsár- og Tungnaársvæðinu.

Nú þegar eru ákveðnar ýmsar framkvæmdir í línukerfi landsins næstu árin. Er þar fyrst að nefna tengingu Vesturlínu í haust (1980), byggingu 132 kV línu frá Hryggstekk um Djúpavog til Hafnar á árinu 1981 eða 1982, svo og bygging Hrauneyjafosslínu frá Hrauneyjafossvirkjun að Brennimel árið 1982. Segja má, að þetta séu einu línuf framkvæmdir í meginkerfinu sem þegar eru ákveðnar. Næsta framkvæmd á eftir þessum yrði síðan lagning 132 kV Suðausturlínu frá Sigöldu til Hafnar í Hornafirð. Nauðsynlegt er að sú lína komi í gagnið árið 1983, verði Krafla ekki í rekstri, og er þá einungis miðað við rekstur kerfisins með allar 132 kV línurnar í lagi. Ef miða á við (n-1)-regluna varðandi línukerfið er nauðsynlegt að tvöfalda 132 kV línuna yfir Holtavörðuheidi strax þar á eftir. Það er hægt að gera með lagningu nýrrar línu frá Brennimel í Vatnshamra og þaðan vestur á Snæfellsnes um Heyðali og síðan að Glerárskógum. Þá fyrst er hægt að segja að aðalckerfið uppfylli (n-1) regluna.

Verði Krafla í rekstri og nái smám saman fullum afköstum má hugsa sér að fresta lagningu Suðausturlínu um einhver ár, ef aðeins er litið til rekstursins með allar línur í lagi.

Hins vegar eru Austfirðingar þá mjög illa staddir gagnvart bilun á Austurlínu og þar sem miðað er við (n-1)-regluna í þessari athugun er ekki hægt að fresta Suðausturlínu þó Krafla komist í rekstur. Sama máli gegnir um Heydalalínu, en tilvist Kröflu getur hugsanlega haft áhrif á þá línubyggingu. Þó verður rekstur kerfisins mjög erfiður, ef línur norðan Brennimels slitna, einkum að því er varðar spennuástand á Vesturlandi og Vestfjörðum. Því er í þessari athugun gert ráð fyrir, að Heydalalína komi í rekstur óháð Kröfluvirkjun.

Í Hrauneyjafosslínu verður mun gildari vír heldur en í öðrum 220 kV línunum Landsvirkjunar. Það þýðir, að straumþol hennar er mun meira. Það eitt sér er þó ekki nægilegt í samtengdu kerfi með samhliða línunum til að nýta flutningsgetu hennar. Álagið skiptir sér milli samhliða lína í öfugu hlutfalli við samviðnám línanna og þar er launviðnámíð ráðandi. Þetta veldur því m.a. að við slit á Búrfellslínu II getur Búrfellslína I fengið á sig yfirálag, en Hrauneyjafosslína að Brennimel verið langt frá þeim mörkum. Ástæða þessa er hve leiðin Hrauneyjafoss - Brennimelur - Geitháls er miklu lengri en leiðin Búrfell - Sog - Geitháls. Spennufall í kerfinu yrði einnig mjög mikið og því ekki hægt að halda viðunandi spennu í aðveitustöðvum. Til þess að bæta úr því er gert ráð fyrir að settur verði 30 Ω seriúþéttir í Hrauneyjafosslínu fyrir 1986.

Verði Kröfluvirkjun ekki í rekstri er þörf á spennustýringu á Norður- og Austurlandi. Gert er ráð fyrir því, að sett verði upp thyristorstýrt þéttavirki (SVS) á Akureyri af stærðinni 50 MVAR og á Hryggstekk 30 MVAR þéttavirki í þrem þrepum. Ef Kröfluvirkjun er í rekstri, er ekki þörf á spennustýringu þar sem virkjunin sér um hana, en gert er ráð fyrir 30 MVAR þéttavirkjum í þrem þrepum á Akureyri og Hryggstekk, sem nota má í bilunartilvikum. Koma þau að gagni bæði við línuslit og bilanir á Kröfluvirkjun.

Meginflutningskerfið er því með eftirtöldum viðbótum árið 1986:

Vesturlína 132 kV

Hryggstekkur - Djúpvogur - Höfn 132 kV

Sigalda - Klaustur - Höfn 132 kV

Hrauneyjafoss - Brennimelur 220 kV

Brennimelur - Vatnshamrar - Glerárskógar 132 kV

Seriúþéttir 30 Ω í Hrauneyjafoss - Brennimel 220 kV

Þéttavirki eru eftirfarandi:

Án Kröflu:

Akureyri: Thyristorstýrt þéttavirki 0-50 MVAR

Hryggstekkur: 3 x 10 MVAR

Með Kröflu:

Akureyri: 3 x 10 MVAR

Hryggstekkur: 3 x 10 MVAR

5.2 Grundvallaruppbygging flutningskerfisins

Gerð raforkuflutningskerfis ræðst einkum af eftirtöldum þáttum:

- a) Legu aflstöðva og notenda innbyrðis ásamt stærð þeirra.
- b) Nauðsynlegum rekstrarhætti vinnslukerfis svo að hagnaður af samrekstri aflstöðva nýtist sem best.
- c) Kröfum um rekstraröryggi.
- d) Stærð og staðsetningu varaafls í varmaorkuverum og R/O-veitum.
- e) Kröfum um efri og neðri mörk spennu.

Skal nú í stuttu máli gerð nánari grein fyrir hverju þessara atriða fyrir sig.

Liður a) skýrir sig að mestu sjálfur. Flutningskerfið verður að vera þannig úr garði gert, að unnt sé að koma öllu afli virkjana frá þeim til aðalaðveitustöðva dreifikerfa svo og beint til stórnotenda. Augljóslega ræður því innbyrðis lega aflstöðva og notenda miklu um nauðsynlegan fjölda flutningslína og gerð þeirra, þ.e.a.s. rekstrarspennu og gildleika víra.

Liður b). Hér er átt við að komið geti til umtalsverðra árstíða-bundinna orkuflutninga milli landshluta vegna ólíkra vatnafræðilegra skilyrða og mismunandi miðlunarstiga uppistöðulóna á svæðunum. Einnig geta jarðgufuvirkjanir í samrekstri við vatnsaflsstöðvar valdið slíkri flutningsþörf.

Liður c). Þær kröfur sem gerðar eru til rekstraröryggis flutningskerfis hafa að sjálfsögðu mikil áhrif á gerð þess. Í athuguninni var við það miðað að unnt væri að sjá notendum fyrir öllu afli á mesta álagstíma með einhverja eina línu ekki í rekstrarhæfu ástandi. Nánari grein er gerð fyrir rekstraröryggi í kafla 5.3

Liður d). Bilanir á línukerfi standa venjulega stutt yfir, oft aðeins nokkrar klukkustundir, en geta staðið nokkra daga ef bilunarstaður er slæmur og illviðri geysa. Það getur því verið hagkvæmt að grípa til varaafls varmaorkuvera, þegar svona stendur á, vegna þess að kostnaður við orkuvinnsluna er mun minni en þau útgjöld sem línur, reistar eingöngu sem varasambönd, hefðu í för með sér. Oliúkatla R/O-veitna má einnig nota í sama tilgangi.

Liður e). Eitt af meginatriðum í rekstri landskerfisins er að halda spennunni innan leyfilegra marka þótt álag breytist og orkuver skipti vinnslunni hlutfallslega ójafnt á milli sín. Oft er nauðsynlegt að hafa áhrif á launaflsflæðið í kerfinu af þessum sökum. Miðað var við að nota til þess föst og stýranleg þéttavirki auk þess að beita orkuverum á sem hagkvæmasta máta.

Ofangreind atriði voru höfð í huga við áætlanir um framtíðargerð flutningskerfisins. Miðað var við að haldið yrði áfram lagningu 132 kV byggðalína og hringnum lokað með línu frá Sigöldu um Kirkjubæjarklaustur og Höfn í Hornafirði að Hryggstekk. Sá 132 kV hringur, sem þá skapast, gegnir í raun tvíþættu hlutverki. Í fyrsta lagi er hann flutningsleið fyrir raforku milli landshluta og í öðru lagi öflug dreifilína fyrir landsvæði þau er hringurinn fer um. Kostnaður við aðveitustöðvar frá 132 kV kerfi er mun lægri en t.d. frá 220 kV kerfi og er af þeim sökum unnt að hafa stöðvarnar fleiri og auka þannig flutningsgetu til notenda.

Þegar 132 kV hringurinn er orðinn ónógur fyrir flutningsþörfina er áætlað að hann verði styrktur með 220 kV línunum, þar sem þörf krefur. Venjulega er hér um takmarkanir á hluta hringsins að ræða, sem orsakast af mikilli flutningsþörf milli landshluta vegna nýrra stórvirkjana, sem þjóna eiga landinu öllu. 220 kV kerfið er þannig fyrst og fremst flutningskerfi og línur þess hafa tiltölulega fáa viðkomustaði. 132 kV kerfið fær hins vegar æ meira hlutverk dreifikerfis er álag vex og virkjunum fjölgar.

Við áætlanagerðina var ekki beitt bestun, heldur var leitast við að finna kerfi með lágmarksstofnkostnaði er jafnframt uppfyllti áður nefndar kröfur. Þetta er sú aðferð sem notuð hefur verið víðast hvar fram til þessa.

5.3 Rekstraröryggi

Með rekstraröryggi er hér átt við öryggi notenda gagnvart truflunum á orkuafhendingu vegna bilana á flutningslínunum. Lína er skilgreind sem tengiliður tveggja rofavirkja og er minnsta eining, sem rofnað getur úr flutningsleið.

Ef rekstraröryggi flutningskerfis er aukið krefst það meiri fjárfestingar, en algerlega öruggt flutningskerfi er fjarstæða, því slíkt myndi hafa í för með sér óendanlega háan stofnkostnað. Það er því ljóst, að ein af grundvallarforsendum áætlana um flutningskerfi hljóta að vera þau mörk, sem kallast mega nauðsynlegt rekstraröryggi. Hafi þau verið skilgreind nægjanlega, er áætlanagerðin í því fólgin að finna kerfisgerð með lágmarkskostnaði, sem uppfyllir jafnframt öryggiskröfurnar. Þetta er sú aðferð, sem beitt hefur verið víðast hvar fram til þessa (IEEE Committee Report No 3 1980 og Glende, I. 1980).

Engin algild neðri mörk rekstraröryggis eru þó viðurkennd. Nægir að minna á ólík sjónarmið þeirra, sem annast daglegan rekstur og hinna, sem að áætlanagerð vinna.

Algennt er að gera þá kröfu til línukerfis, að unnt sé að sjá notendum fyrir öllu afli á mesta álagstíma með einhverja eina línu ekki í rekstri. Þetta er oft nefnt (n-1)-reglan, sem merkir, að hver og ein af n línum kerfisins megji bila, þó aldrei nema ein í senn, án þess að til takmarkana á orkuafhendingu komi.

Kosturinn við notkun (n-1)-reglunnar er sá, að hún er einföld og auðskilin og kerfst ekki mikilla útreikninga ef línufjöldi kerfisins er ekki því meiri. Galli hennar er hins vegar einkum sá, að hún tekur ekkert tillit til fjárhagslegrar hagkvæmni. Eins og áður var drepið á, kallar aukið öryggi á meiri fjárfestingu en á móti kemur lækun útgjalda vegna orkuskortis. Það er því þjóðhagslega hagkvæmt að eyða fé í aukið rekstraröryggi á meðan ávinningurinn er meiri en útgjöldin (Munasinghe & Gellerson 1979 og Munasinghe 1980). Einnig má benda á að reglan hentar illa við kerfi, sem eru gerð úr þáttum með mjög mismunandi bilunartíðni og viðgerðartíma, t.d. loftlínunum, jarð- og sæstrengjum.

Í þessari athugun var við það miðað að línukerfið uppfyllti (n-1)-regluna, en jafnframt var þó varaafli kerfisins bæði dísilstöðvar og oliukatlar R/O-kyndistöðva nýtt, ef á þann hátt var unnt að komast hjá því að reisa línur sem einungis væru til vara. Engar varastöðvar voru þó reistar í þeim tilgangi einum að tryggja öryggi notenda gagnvart línubilunum, heldur aðeins nýttar þær dísilstöðvar, sem ákveðið var að hafa í kerfinu, til þess að auka orkuvinnslugetu vatnsaflsstöðvanna svo

og fyrirhugaðar kyndistöðvar R/O-veitna. Í samtengdu orkukerfi skiptir ekki máli hvar dísilstöðvar eru staðsettar ef hlutverk þeirra er að auka orkuvinnslugetuna.

Þessi staðreynd var hagnýtt á þann hátt að koma þeim fyrir þar sem hagkvæmt er til þess að uppfylla áður nefndar öryggiskröfur. Þannig er t.d. við það miðað að á Vestfjörðum sé ætíð nægjanlegt varaafli til þess að íbúar þess héraðs búi við sama öryggi og aðrir landsmenn þótt til Vestfjarða liggi aðeins ein lína og orkuflutningur þangað stöðvist ef hún bilar.

5.4 Álag

Álag á aðveitustöðvar flutningskerfisins er samkvæmt orku- og aflsspá Orkuspárnefndar, útg. í jan. 1978, en í skýrslu hennar er að finna skiptingu álags eftir landssvæðum þau ár, sem athugunin tekur til. Í aflspánni er miðað við aflþörf við stöðvarvegg og er hún því hærri en ef miðað er við aflþörf hjá notendum, sem er sú stærð er gengur inn í aflflæðisreikninga. Ekki þótti ástæða til þess að leiðrétta þetta mismæmi, enda lítið, og óvissa aflspárinnar mun meiri.

Í orku- og aflsspá er ekki við það miðað að stóriðjunotkun aukist umfram þá notkun sem nú er. Eigi að síður þótti rétt að kanna hver áhrif slíks álags væru á framtíðarkerfið. Í því skyni var bætt við 150 MW stórnotanda á tímabilinu í þremur áföngum 50 MW árið 1986, 50 MW árið 1988 og loks 50 MW árið 1990. Könnuð voru áhrif staðarvals fyrir slíkan notanda á flutningskerfið, þ.e. að hann yrði á Grundartangasvæðinu, í Eyjafirði eða á Reyðarfirði.

Aflstuðull almennrar notkunar með húshitun var áætlaður 0,85 en 0,95 fyrir stóriðju.

Húshitunarmarkaði samkvæmt orkuspá Orkuspárnefndar (jan. 1978) var skipt í tvennt, annars vegar beina rafhitun og hins vegar R/O-veitur. Í töflu 5.4.1 er skrá yfir afl- og orkuþörf R/O-veitna eftir landshlutum og árum. Sjá nánar í hefti II.

TAFLA 5.4.1

Orku- og aflsspá R/O-veitna

Ár	Vesturland		Vestfirðir		Austurland		Samtals	
	GWh/a	MW	GWh/a	MW	GWh/a	MW	GWh/a	MW
1979	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	24	4,7	14	2,8	31	6,3	69	13,8
1981	29	5,8	17	3,4	38	7,6	84	16,8
1982	34	6,7	20	4,0	44	8,9	98	19,6
1983	39	7,7	23	4,6	51	10,3	113	22,6
1984	43	8,7	26	5,1	58	11,6	127	25,4
1985	48	9,7	29	5,7	65	13,0	142	28,4
1986	52	10,3	30	6,1	68	13,6	150	30,0
1987	54	10,8	32	6,4	72	14,4	158	31,5
1988	57	11,4	33	6,7	76	15,1	166	33,2
1989	60	11,9	35	7,0	79	15,9	174	34,8
1990	62	12,5	37	7,3	83	16,6	182	36,4
1991	64	12,9	38	7,6	86	17,1	188	37,6
1992	66	13,3	39	7,8	89	17,3	194	38,8
1993	68	13,6	40	8,0	91	18,2	199	39,8
1994	70	14,0	41	8,3	94	18,7	205	41,0
1995	72	14,5	43	8,5	96	19,2	211	42,2
1996	74	14,8	44	8,8	99	19,8	217	43,4
1997	77	15,4	45	9,0	102	20,4	224	44,8
1998	79	15,8	46	9,2	105	21,0	230	46,0
1999	81	16,2	48	9,6	108	21,6	237	47,4
2000	83	16,6	49	9,8	111	22,2	243	48,6

5.5 Leyfilegt spennufall og töp

Gerð var sú krafa að spenna í aðveitustöðvum færi hvergi niður fyrir 90% og ekki upp fyrir ca 110% af málspennu í bilunartilvikum. Á þennan hátt er tryggt að spennuástand hjá notendum sé ætíð eðlilegt ef þess er gætt að aðveituspennar hafi nægjanlegt spennustillingarsvið.

Í aflstöðvum var við það miðað að unnt væri að halda 110% af málspennu á háspennuteinum tengivirkja.

Til þess að unnt væri að uppfylla spennukröfurnar var nauðsynlegt að veita launafli inn á kerfið utan aflsstöðva með þéttavirkjum. Nánari grein er gerð fyrir þessu atriði í kafla 4 og kafla 5.1.

Ekki var lagt neitt fjárhagslegt mat á afltöp í kerfinu eða gerð tilraun til bestunar með tilliti til þeirra. Hins vegar verður að líta svo á, að þau kerfi, sem áætluð hafa verið séu lágmarkskerfi, tæknilega og kostnaðarlega, en uppfylli að sjálfsögðu þau skilyrði, sem sett voru.

Afltöp eru á bilinu 3-4% af heildarálagi þegar kerfið er í eðlilegum rekstri, en 5-7% þegar það er rekið með línusliti á versta stað.

5.6 Varaafl

Til að uppfylla þær kröfur um rekstraröryggi, sem gerðar eru til kerfisins, með sem minnstum kostnaði var reynt að nýta allt það varaafli sem tiltækt er og kemur að gagni á hverjum tíma. Á það bæði við um þær varmaafilstöðvar, sem notaðar eru til raforkuframleiðslu og oliúkatla R/O-veitna. R/O-veiturnar eru það varaafli sem hefur minnstan breytilegan kostnað, en framleiðsla þeirra er bundin við þann hitunarmarkað sem þær annast á hverjum tíma. Vegna hins lága breytilega kostnaðar við notkun oliúkatla R/O-veitna eru þeir það varaafli sem fyrst er nýtt þegar erfiðleikar verða á rekstri kerfisins vegna bilana, enda er hagkvæmni veitnanna einkum fólgin í því svigrúmi sem þær veita við uppbyggingu raforkukerfisins, bæði varðandi virkjanir og flutningskerfi. Um frekari upplýsingar um R/O-veitur vísast í kafla 5.4, þar sem rætt er um álagsforsendur.

Þær varastöðvar til raforkuframleiðslu, sem miðað var við í þessari áætlun eru núverandi stöðvar auk ákveðinnar viðbótar af svartolíustöðvum. Þessar nýju varastöðvar eru til komnar vegna orkuöflunarkerfisins, en leitast var við að halda sama hlutfalli milli vatnsafls og olíustöðva og er nú í dag. Af þeim sökum koma inn á kerfið nýjar 15 MW svartolíustöðvar eftirtalin ár: 1984, 1988, 1992, 1996 og árið 2000. Staðsetning

Þessara varastöðva skiptir ekki máli fyrir orkuöflunarkerfið að öðru leyti en því, að flutningskerfið verður að leyfa fullnýtingu vélanna, þegar það er í eðlilegu ástandi.

Þær kröfur um rekstraröryggi kerfisins, að þjónusta við notendur skerðist ekki við bilun á einum hlekk þess, setur skorður varðandi staðsetningu þessa varaafls. Ekki er gert ráð fyrir nema einni línu inn á Vestfirði og til að uppfylla kröfur um rekstraröryggi verða því þrjár fyrstu varastöðvarnar að vera þar. Eru því aðeins þær svartolíustöðvar sem koma árin 1996 og 2000 sem eru til ráðstöfunar. Á þeim tíma er kerfið orðið svo þróað, að tilkoma einnar 15 MW svartolíustöðvar hefur lítil áhrif á landskerfið. Hins vegar gæti slík stöð, með rétttri staðsetningu, orðið til sparnaðar í þeim hluta flutningskerfisins sem ekki er tekinn með í athuguninni.

Með því að koma upp auknu varaafli á réttum stöðum á tímabilinu 1986-1990 mætti spara flutningsvirki, einkum ef ráðist yrði í nýja stóriðju. Þegar líða tekur að aldamótum hafa virkjanir verið reistar í flestum landshlutum og varaafllspörf flutningskerfisins því orðin minni.

5.7 Kostnaðarútreikningar

Ljóst er, að stór hluti kerfisins er algjörlega óháður þeirri virkjunarleið sem farin er og byggist upp óháð henni. Þessi athugun beinist fyrst og fremst að þeim hluta kerfisins sem kalla má landskerfi er gerð þess er mjög háð virkjunarleiðum. Þetta kerfi skilar raforku til notenda inn á helstu aðveitustöðvar landsins, þaðan sem því er dreift um einstök landsvæði og þá gjarnan á lægri spennu. Því er það aðeins kostnaður við þetta landskerfi sem tekinn er með í samanburðinum. Skilin á milli geta þó verið óljós þegar línur í sumum virkjunarleiðum, sem auk þess að sinna sínum þætti í landskerfinu, gegna hlutverki sem héraðskerfi, sinna í öðrum virkjunarleiðum. Sem dæmi um slíka línu má nefna línuna frá Varmahlíð um Heljardalsheiði til Dalvíkur og þaðan til Akureyrar. Er þá aðeins tekinn kostnaður við sjálfa línuna og endabúnað við hana, en ekki tekinn með kostnaður við aðveitustöð á Dalvík. Hvenær sú aðveitustöð er byggð skiptir litlu máli fyrir landskerfið og er háð því kerfi sem þjónar utanverðum Eyjafirði og stendur utan við landskerfið.

Á sama hátt var ekki tekinn með kostnaður við stækkanir og viðbætur á aðveituspennum, þegar um er að ræða niðurspenningu fyrir héraðsdreifingu. Slíkar framkvæmdir eru óháðar landskerfinu og því eins í öllum tilvikum.

Kostnaður við flutningskerfin fyrir hinar ýmsu virkjunarleiðir er að lokum borinn saman á grundvelli nógildis fyrir þær framkvæmdir sem koma á árunum 1986 - 2000 á júliverðlagi 1979.

Gengið er út frá 8% ársvöxtum og nógildið gert upp um mitt ár 1979 og miðað við 35 ára líftíma á flutningslínunum, 20 ára líftíma aðveitustöðva og rekstrarkostnað 0,5% á ári. Kostnaður við flutningsvirki er endurheimtur með jöfnum greiðslum á afskriftatíma flutningsvirkjanna. Í nógildisreikningunum eru aðeins teknar þær greiðslur sem falla á tímabilinu til aldamóta.

6 NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður kostnaðarreikninga fyrir þau tilvik sem athuguð voru má sjá í töflu 6.1. Þar er sýndur kostnaðurinn sundurgreindur fyrir virkjanir, og flutningskerfi.

Eins og auðsætt er við lestur töflu 6.1 sýnir hún mismun kostnaðar miðað við ódýrustu kosti, annarsvegar ef Krafla er ekki í rekstri og hins vegar ef hún gengur með 60 MW afli. Í fyrra tilvikinu er núvirði virkjanakostnaðar 44000 Mkr og línukostnaðar 2720 Mkr í því seinna eru samsvarandi tölur 23970 Mkr og 1530 Mkr.

Ef skoðaðar eru kostnaðartölur fyrir flutningskerfið við hinar ýmsu virkjunarleiðir kemur í ljós, að munur milli leiða getur verið mjög mikill. Hár kerfiskostnaðurinn verður í tilvikum sem krefjast mikilla flutningsvirkja snemma og einnig þegar virkjað er í einum landshluta fyrir orkumarkað í öðrum.

Fyrir almennan markað og Kröfluvirkjun ekki í rekstri er kostnaðarmunur dýrasta og ódýrasta flutningskerfisins 3000 Mkr í núgildi. Á þessu er einföld skýring. Í dýrasta tilvikinu, sem er kerfið í virkjunarleið IV, er byrjað á 330 MW virkjun í Fljótsdal. Álagið á Austurlandi er aðeins um 50 MW þegar virkjunin kemur í rekstur og vex í 80 MW á tímabilinu til aldamóta. Þetta þýðir að flytja verður stærsta hlutann af framleiðslu virkjunarinnar á markað í öðrum landshlutum og veldur það hinum mikla kostnaði við flutningskerfið. Litlu ódýrara er að einbeita sér áfram að virkjunum á Þjórsársvæðinu eins og í virkjunarleið V, þar sem þá er nauðsynlegt að efla ennfrekar flutningskerfið þaðan og norður í land.

Það hefur hins vegar minnstan kostnað við flutningskerfið í för með sér að velja virkjuarleið VI með minni virkjunum sem hæfa vel markaðnum í þeim landshluta, þar sem þær eru. Byrjað er á 64 MW Bessastaðárvirkjun og því næst Blönduvirkjun, en endað á Þjórsársvæðinu. Orkuflutningar milli landshluta eru í lágmarki í þessari virkjunarleið og því minni þörf á nýjum flutningslínunum en ella.

Ef litið er á samanlagðan kostnað fyrir virkjanir og flutningskerfi kemur í ljós að tvær virkjunarleiðir skera sig úr með lágan heildar-

kostnað, þ.e. virkjunarleiðir I og II. Í báðum tilvikum er byrjað á Blönduvirkjun en síðan farið í Sultartangavirkjun og því næst Fljótsdalsvirkjun í leið I, en farið beint í Fljótsdalsvirkjun í leið II. Þó að Sultartangavirkjun sé ekki jafn hagkvæm og Fljótsdalsvirkjun þá er ódýrara að ráðast í hana strax á eftir Blönduvirkjun, þar sem sparnaður í flutningskerfinu verður mikill. Með því að hefjast handa við Sultartangavirkjun strax á eftir Blönduvirkjun og síðan Fljótsdalsvirkjun má fresta dýrum línunum frá Fljótsdal þangað til um og eftir aldamót.

Í virkjunarleið III er fyrst ráðist í Sultartangavirkjun, því næst Blönduvirkjun og að síðustu Fljótsdalsvirkjun. Þarna er búið að víxla Blönduvirkjun og Sultartangavirkjun, sé miðað við leið I. Þessi rök á virkjunum hefur meiri kostnað við flutningskerfið í för með sér en leið I og veldur því umfangsmeiri styrking á línukerfinu á Norðurlandi árið 1989 heldur en í leið I. Virkjunarkostnaður er einnig meiri og því verður virkjunarleið III mun óhagkvæmari en virkjunarleið I.

Þó að virkjunarkostnaður í leið IV sé lægri en í leið I, þá gerir hinn mikli kostnaður við flutningsvirki, sem fyrr var minnst á, þessa leið mun óhagkvæmari en leið I.

Í leið V er byrjað á virkjun Sultartanga, því næst farið í Búrfellsvirkjun II og þá Blönduvirkjun. Kerfiskostnaður við þessa leið er nokkuð hár vegna lagningar 220 kV háspennulínu frá Hrauneyjafossi um Sprengisand og Bárðardal árið 1989. Virkjunarkostnaður við þessa leið er einnig nokkuð hár og verður því þessi leið rúmum þremur milljörðum dýrari í núgildi en sú ódýrasta.

Virkjunarleið VI sem hefur lægsta kerfiskostnað í för með sér, er með hæsta virkjunarkostnaðinn, og verður því sú óhagkvæmasta þegar á heildina er litið.

Aðeins fjórar fyrstu virkjunarleiðirnar voru athugaðar með Kröfluvirkjun í rekstri. Almennt má segja að tilvist Kröflu hafi þrenns konar áhrif. Í fyrsta lagi minnkar hún þörfina á aukinni flutningsgetu kerfisins til Norðurlands frá virkjunum í öðrum landshlutum. Í öðru lagi jafngildir Kröfluvirkjun að nokkru leyti stækkun á Fljótsdalsvirkjun sem nemur einum áfanga, séð frá kerfinu utan Austurlands og flýttir því línuframkvæmdum frá

Fljótsdalsvirkjun á þann hátt, að línuframkvæmdir sem voru áður nauðsynlegar við tilkomu þriðja áfanga virkjunarinnar verða nú nauðsynlegar við tilkomu annars áfanga o.s.frv. Í þriðja lagi seinkar Kröfluvirkjun í rekstri öllum virkjunarframkvæmdum um nokkur ár og þar með þeim línuframkvæmdum sem óhjákvæmilega fylgja virkjununum. Þetta endurspeglast í þeim kostnaðartölum sem má sjá í töflu 6.1. Virkjunarleið I er enn ódýrust, virkjunarleið III er nú orðin álíka dýr og virkjunarleið II. Umframkostnaðurinn við leið IV hefur lækkað lítillega ef lítið er á kerfiskostnaðinn, en það er þó lítið sé tekið mið af hinum almennu seinkunum framkvæmda vegna Kröfluvirkjunar.

Niðurstöður kostnaðarreikninga við virkjunarleiðir án nýrrar stóriðju benda til þess, að hagkvæmast sé að virkja Blöndu næst á eftir Hrauneyjafossi hvort sem Krafla verður í rekstri eða ekki, en virkjun númer tvö skuli vera Sultartangavirkjun.

Ef gert er ráð fyrir nýjum orkufrekum iðnaði sem bætist við í þremur 50 MW áföngum árin 1986 - 1990 þá er hagkvæmni virkjunarleiða mjög háð staðsetningu þessa nýja iðnaðar. Virkjanir í einum landshluta samfara uppbyggingu stóriðju í öðrum landshluta geta leitt til mjög mikilla og hraðra fjárfestinga í flutningskerfinu. Ef lítið er yfir kostnað fyrir þær virkjunarleiðir og þá þrjá stóriðjustaði, sem athugaðir voru, kemur í ljós, að tvö atriði skera sig úr að því er kostnað áhrærir. Í fyrsta lagi er kerfiskostnaður við stóriðju á Grundartanga yfirleitt lítill og gætir þar áhrifa þess að 220 kV línurnar frá Geithálsi og Hrauneyjafossi hafa þegar verið reistar. Í öðru lagi getur kerfiskostnaður vegna stóriðju á Reyðarfirði verið mjög lítill ef samfara uppbyggingu stóriðjunnar verður ráðist í Fljótsdalsvirkjun.

Stóriðju á Akureyri fylgir alltaf nokkur kerfiskostnaður. Ástæða þess er fyrst og fremst sú, að Akureyri er nokkuð langt frá þeim virkjunum sem hér voru athugaðar auk þess sem línukerfi að Akureyri fyrir almenna notkun þolir ekki svo stórfellda álagsaukningu, sem af stóriðju hlýst. Verða því alltaf talsverðar línubyggingar til Akureyrar samhliða því sem stóriðja kemur í rekstur. Skiptir hér ekki megin máli hvort Kröfluvirkjun er í rekstri eða ekki, þó svo tilvist hennar gefi að sjálfsögðu meira svigrúm í framkvæmdum. Af þeim virkjunum sem athugaðar voru, er Blönduvirkjun

næst Akureyri og er vegalengdin rúmir hundrað km. Að Fljótsdalsvirkjun eru tæpir tvö hundruð km og rúmir tvö hundruð að Hrauneyjafossvirkjun. Til að uppfylla þær kröfur um rekstraröryggi kerfisins, sem lagðar voru til grundvallar, er nauðsynlegt að tvær 220 kV línur séu komnar að Akureyri um leið og síðasti áfangi stóriðjunnar kemur í rekstur. Hvaðan þessar tvær línur koma er háð þeirri virkjunarleið sem um er að ræða í hvert skipti.

Ef litið er á stóriðju á Grundartanga sérstaklega, þá verða þær virkjunarleiðir ódýrastar þar sem fyrstu tvær virkjanirnar eru Blönduvirkjun og Sultartangavirkjun. Vegna þess hve stuttur tími er milli þess sem þær koma í rekstur, eða tvö ár, skiptir litlu máli út frá kostnaði við flutningskerfi hvor kemur á undan. Hins vegar er rekstur kerfisins mun auðveldari ef Blönduvirkjun er fyrr á ferðinni eins og í virkjunarleið I. Ástæðan er sú, að tilkoma Blönduvirkjunar stöðvar að mestu orkuflutninga út úr Landsvirkjunarkerfinu við Brennifel og veitir því svigrúm til að auka stóriðjuálag á Brennifel án þess að rekstur kerfisins verði lakari. Síðan sér Sultartangavirkjun um aukningu í stóriðjunni og ekki þarf að gera nema minniháttar endurbætur á flutningskerfi Landsvirkjunar til þess að anna þeim markaði fyrstu árin.

Fljótsdalsvirkjun tekur síðan við aukningu í almennri notkun til aldamóta ásamt Búrfellsvirkjun II. Uppbygging á þeim tíma er mun hægari en á meðan stóriðjan var í vexti.

Í virkjunarleið II kemur Fljótsdalsvirkjun næst á eftir Blönduvirkjun. Vegna þess hve orkueftirspurnin eykst hratt þau ár þegar stóriðjan bætist við, þurfa áfangar Fljótsdalsvirkjunar að koma með stuttu millibili. Vegna hinnar dýru flutningsvirkja sem fylgja Fljótsdalsvirkjun verður kostnaður við flutningsvirki hár þessi ár og þar með verður kerfiskostnaður vegna þessarar virkjunarleiðar nokkuð mikill.

Í virkjunarleið III er víxlað röðinni á Blöndu og Sultartanga miðað við virkjunarleið I. Vegna þess hve stutt er á milli þess að virkjanir koma í rekstur hefur þessi víxlun lítil áhrif á kerfiskostnaðinn.

Í virkjunarleið IV kemur Fljótsdalsvirkjun fyrst í rekstur. Vegna þess hve markaðurinn vex hratt er Fljótsdalsvirkjun fullbyggð árið 1988, og

fylgir því mjög hröð uppbygging línakerfisins frá virkjuninni. Kerfis-
kostnaður verður því mjög hár í þessu tilviki.

Í virkjunarleið V er byrjað á Sultartangavirkjun, en því næst farið í
Búrfellsvirkjun II. Þessi framkvæmdaröð flýttir styrkingu á Lands-
virkjunarkerfinu, ekki aðeins til að tryggja orkuflutninga að nýju
stóriðjunni við Grundartanga, heldur einnig til að tryggja orkuflut-
ninga norður í land. Því fylgir þessum kosti nokkuð dýrara flutnings-
kerfi en þeim ódýrustu.

Tilvist Kröfluvirkjunar breytir litlu í þessum samanburði og eru
niðurstöður mjög svipaðar og væri Kröfluvirkjun ekki í rekstri.

Ef litið er á kostnaðinn fyrir þær virkjunarleiðir án Kröflu og með
nýrri stóriðju á Akureyri, sem athugaðar voru, kemur í ljós að virk-
junarleið I er hagkvæmust, bæði að því er varðar kostnað við virkjanir
og flutningskerfi. Ástæða þess að kostnaður við flutningskerfið er
minni í þessari leið en öðrum liggur í heppilegri tímasetningu virk-
jana. Samtímis fyrsta áfanga stóriðjunnar á Akureyri kemur ný 220 kV
lína frá Blöndu og dugar hún, ásamt því kerfi sem fyrir er, til að anna
fyrstu tveim áföngum stóriðjunnar á Akureyri. Árið 1988 kemur Sultar-
tangavirkjun í gagnið og er kostnaður við tengingu hennar við kerfið
lítill. Árið 1990 þegar síðasti áfangi stóriðjunnar á Akureyri kemur
inn á kerfið kemur fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar einnig í rekstur.
Frá henni kemur það ár 220 kV lína að Akureyri. Vöxtur orkumarkaðar-
ins verður nú hægari og líða því nokkur ár uns frekari framkvæmda á
flutningsvirkjum frá Fljótsdalsvirkjun er þörf.

Ef Fljótsdalsvirkjun er næst í röðinni á eftir Blönduvirkjun, eins og
í virkjunarleið II, er fullbyggingu hennar lokið árið 1991. Lína frá
Fljótsdal að Hrauneyjafossi kemur því árið 1992 í þeirri virkjunarleið,
en í virkjunarleið I kemur línan ekki fyrr en 1997. Flýttir þessarar
framkvæmdar er aðalástæðan fyrir meiri kostnaði við flutningskerfið í
virkjunarleið II heldur en í virkjunarleið I.

Í virkjunarleið III, þar sem byrjað er á Sultartangavirkjun samtímis
stóriðjunni á Akureyri, kemur Sprengisandslína frá Hrauneyjafossi til
Akureyrar árið 1986. Þar sem þessi lína er nokkuð dýr, veldur hún
allháum kerfiskostnaði.

Fljótsdalsvirkjun er fyrst í röðinni í virkjunarleið IV. Frá henni kemur 220 kV lína til Akureyrar árið 1986 og síðan önnur árið 1988. Árið 1990 tengist Blönduvirkjun inn á kerfið og ný lína kemur frá virkjuninni að Hrútatungu. Uppbygging línukerfisins er því nokkuð hröð á þessum tíma og er það ástæða þess að kerfiskostnaður er hærri en í virkjunarleið I.

Um virkjunarleið V gildir það sama og um virkjunarleið III auk þess sem frekari styrking á kerfinu á Norðurlandi er nauðsynleg áður en Blönduvirkjun kemur í rekstur.

Tilvist Kröfluvirkjunar breytir ekki miklu í samanburði milli virkjunarleiða, þó svo hún veiti nokkuð svigrúm í framkvæmdum. Virkjunarleið I er enn sú hagkvæmasta, en munurinn milli hennar og annarra virkjunarleiða er nú orðinn mun minni.

Þegar um er að ræða stóriðju á Reyðarfirði getur kostnaðarmunur milli flutningskerfa sem fylgja hinum einstöku virkjunarleiðum, verið nær því tífaldur. Í dýrasta tilvikinu, sem er virkjunarleið V, er virkjað á Þjórsársvæðinu samhliða tilkomu stóriðjunnar á Reyðarfirði og kemur Fljótsdalsvirkjun ekki í rekstur fyrr en nokkrum árum eftir að stóriðjan hefur náð fullum afköstum. Þetta leiðir til mjög mikilla fjárfestinga í flutningskerfinu þau ár sem stóriðjan er að koma í rekstur og þar af leiðandi verður kerfiskostnaður mikill. Í ódýrasta tilvikinu, sem er virkjunarleið IV, byggist Fljótsdalsvirkjun upp samtímis stóriðjunni á Reyðarfirði og flutningslínur milli landshluta verða engar, þar sem byggðalínukerfið nægir til að flytja þá framleiðslu Fljótsdalsvirkjunar sem ekki er notuð á Austurlandi. Línukerfið er því í lágmarki með þessari tilhögun.

Fyrir aðrar virkjunarleiðir er fjárfesting í flutningskerfinu mismikil og aðallega háð því hvenær Fljótsdalsvirkjun kemur í rekstur. Þær framkvæmdir sem gera þarf áður en Fljótsdalsvirkjun tekur til starfa nýtast yfirleitt illa eftir að virkjunin kemur í gagnið. Umframkostnaður miðað við virkjunarleið IV er minnstur í virkjunarleið II, þegar byrjað er á Blönduvirkjun og fyrsti áfangi Fljótsdalsvirkjunar kemur í gagnið 1988.

Tilvist Kröfluvirkjunar breytir ekki neinu um hagkvæmnisröð virkjunarleiða, en þó er bilið milli virkjunarleiðar II og IV minna en áður. Kostnaður við virkjanir í leið II er miklu lægri en í leið IV og hefur breyst leið II í hag við tilkomu Kröflu.

Munur á virkjunarkostnaði hefur aukist úr tæpum hálfum milljarði án Kröflu í rúman tvo og hálfan milljarð með Kröflu í rekstri. Að öðru leyti má segja, að hagkvæmni stóriðju á Reyðarfirði sé háð því hvort samtímis uppbyggingu iðnaðarins komi virkjun í Fljótsdal.

Ef litið er á niðurstöður samanburðarins sem fram kemur í töflu 6.1 í ljósi þeirrar staðreyndar, að ekki liggja fyrir neinar ákvarðanir yfirvalda um frekari uppbyggingu stóriðju í næstu framtíð, verður að telja að Blönduvirkjun sé vænlegasti kosturinn sem næsta virkjun. Að byrja á Blönduvirkjun er hagkvæmast bæði með og án Kröflu fyrir almenna notkun eingöngu og fyrir nýja stóriðju á Grundartanga eða Akureyri. Einungis ákvörðun um stóriðju á Reyðarfirði getur orðið til þess að ekki er hagkvæmast að byrja á Blönduvirkjun. Hér er aðeins miðað við hagkvæmni út frá sjónarhóli raforkukerfisins, en vissulega geta aðrar ástæður orðið til þess að vika verði frá því. Má þar nefna ýmis byggðasjónarmið, sem geta komið inn í málið, ásamt áætlunum um iðnþróun og þess háttar.

HEIMILDASKRÁ

Glende, Ivar 1980: Det norske hovednett: Filosofi og praksis på planleggingssiden. Elektro Nr. 14.

IEEE Committee Report IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-99, No. 3 1980: The Significance of Assumptions Implied in Long-Range Electric Utility Planning Studies.

Langrehr, H. 1969: Rechnungsgrößen für Hochspannungsanlagen. Berlin.

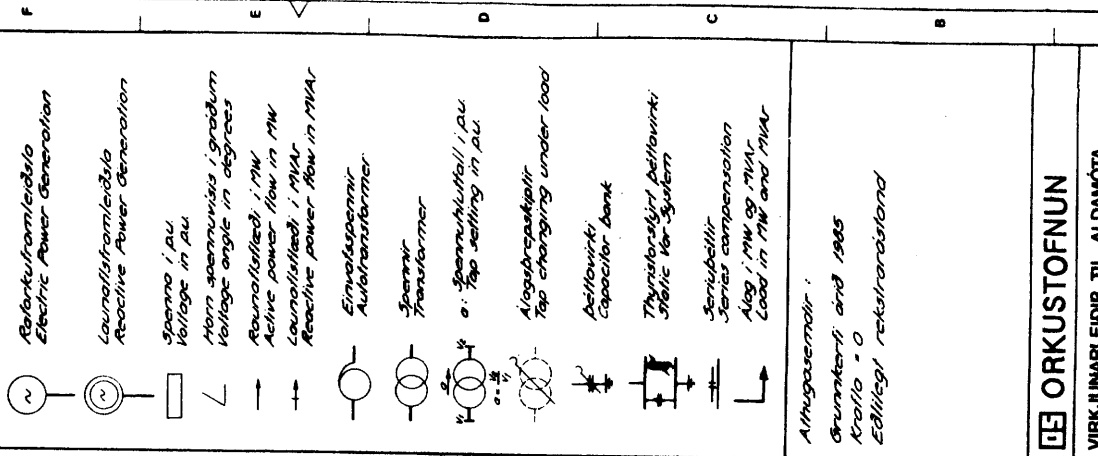
Munasinghe, M. 1980: A New Approach to Power System Planning. IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-99, No. 3.

Munasinghe, M. & Gellerson, M 1979: Optimum Economic Power Supply Reliability. World Bank Staff Working Paper No. 311.

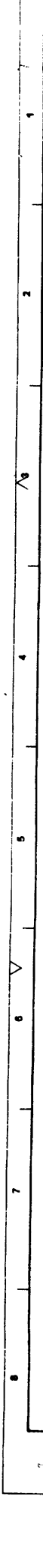
Orkuspárnefnd 1978: Orkuspá 1978-2000.

VIÐAUKI 1

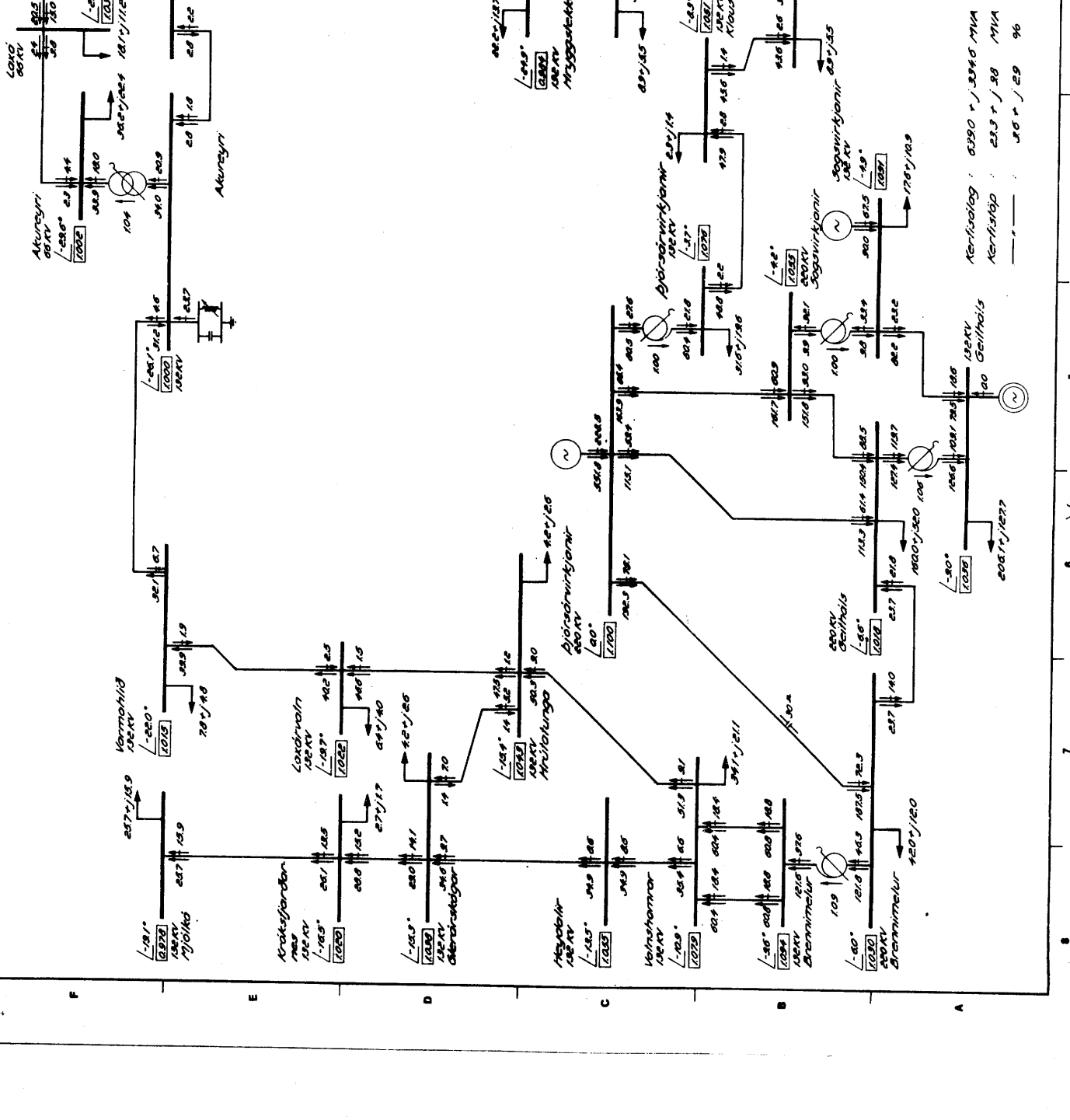
Álagsflæðimyndir



1
2
3
4
5
6
7



ORKUSTOFNUN
 VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
 Hydro-power expansion alternatives
 VIRKJUNARLEIÐ: AR: 1985
 Expansion alternative:
 NÝ STÓRIÐJAJA
 New power alternative industry:



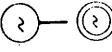
FLORIAN TERM. NR

VERK	BLAÐ	FRI	BL
KVARNIÐ			
MUNNAÐ	TERNAÐ	VERIÐ	
REKINGA	02	20	
Feb. 81	6	Ann	

Kerfiálag: 0380 r / 3290 MVA
 Kerfiþáp: 233 r / 88 MVA
 ———: 20 r / 29 96

1
2
3
4
5
6
7

Þryggingar og háltrögn
Legend



Refraktormagnetski
Electric Power Generation

Launaliðframlengsla
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Magn spennuvissis í graðum
Voltage angle in degrees

Reynslifloði; MW
Active power flow in MW

Launaliðflæði; MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
Auto-transformer

Spennu
Transformer

o: Spennulíftöl; pu
Tap setting in pu

Alagssprengipállir
Tap changing under load

Þelbavirki
Capacitor bank

Thyrístrýrþýrt þelbavirki
Static VAR-system

Seríubeltilir
Series compensation

Alag; MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugavæðingir
Alarm

Þrunnkerfi árið 1985
Krafta = 0

Línur yfir Holtvörðuhverdi stílin
Line over Holtvörðuhverdi stílin

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ: 0
Expansion alternative: 0

NY STÖRÐJUGIA
New power intensive industry: 0

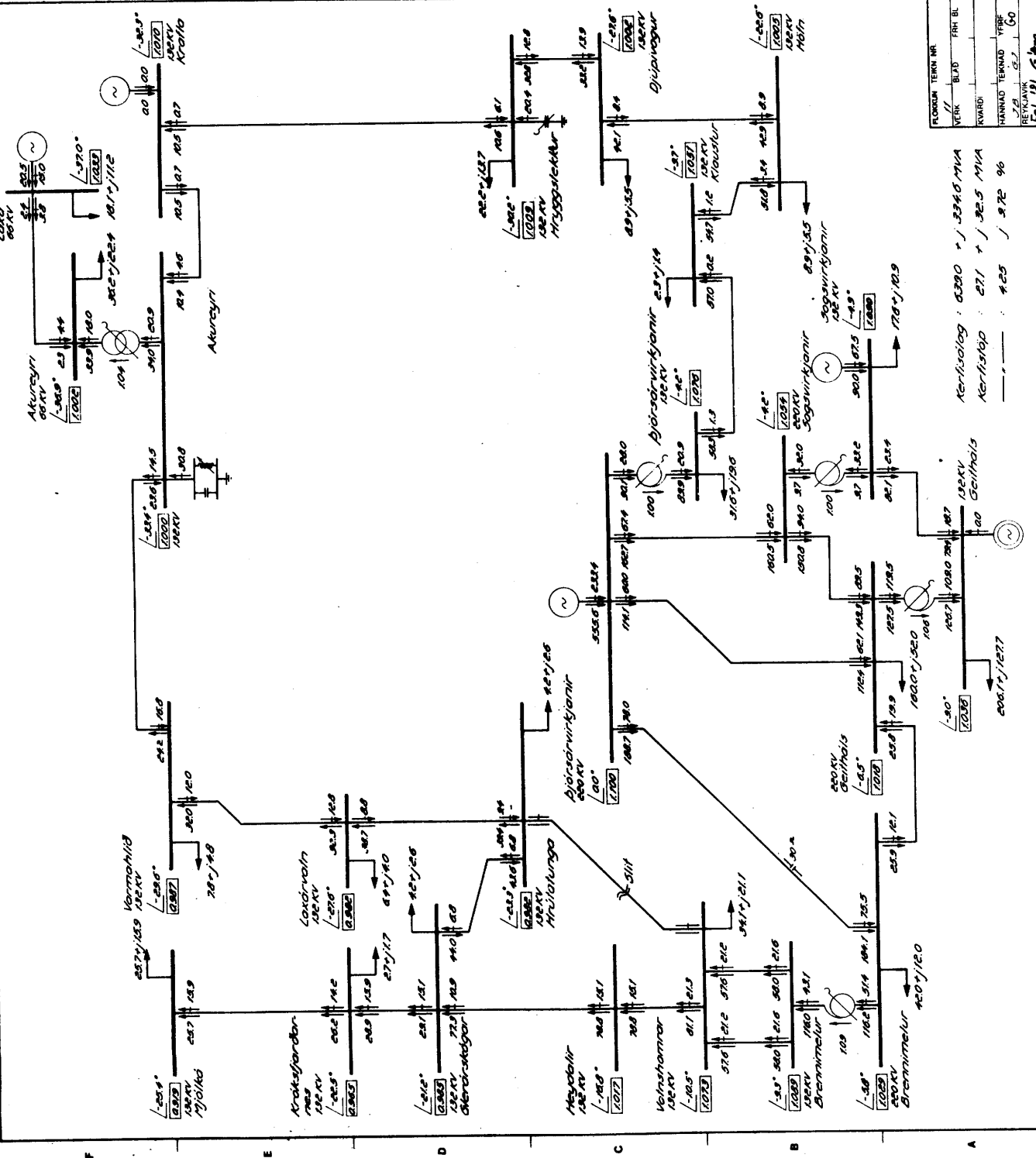
FLÓÐURIN TERNIN NR	
VERK	BLIÐ
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0

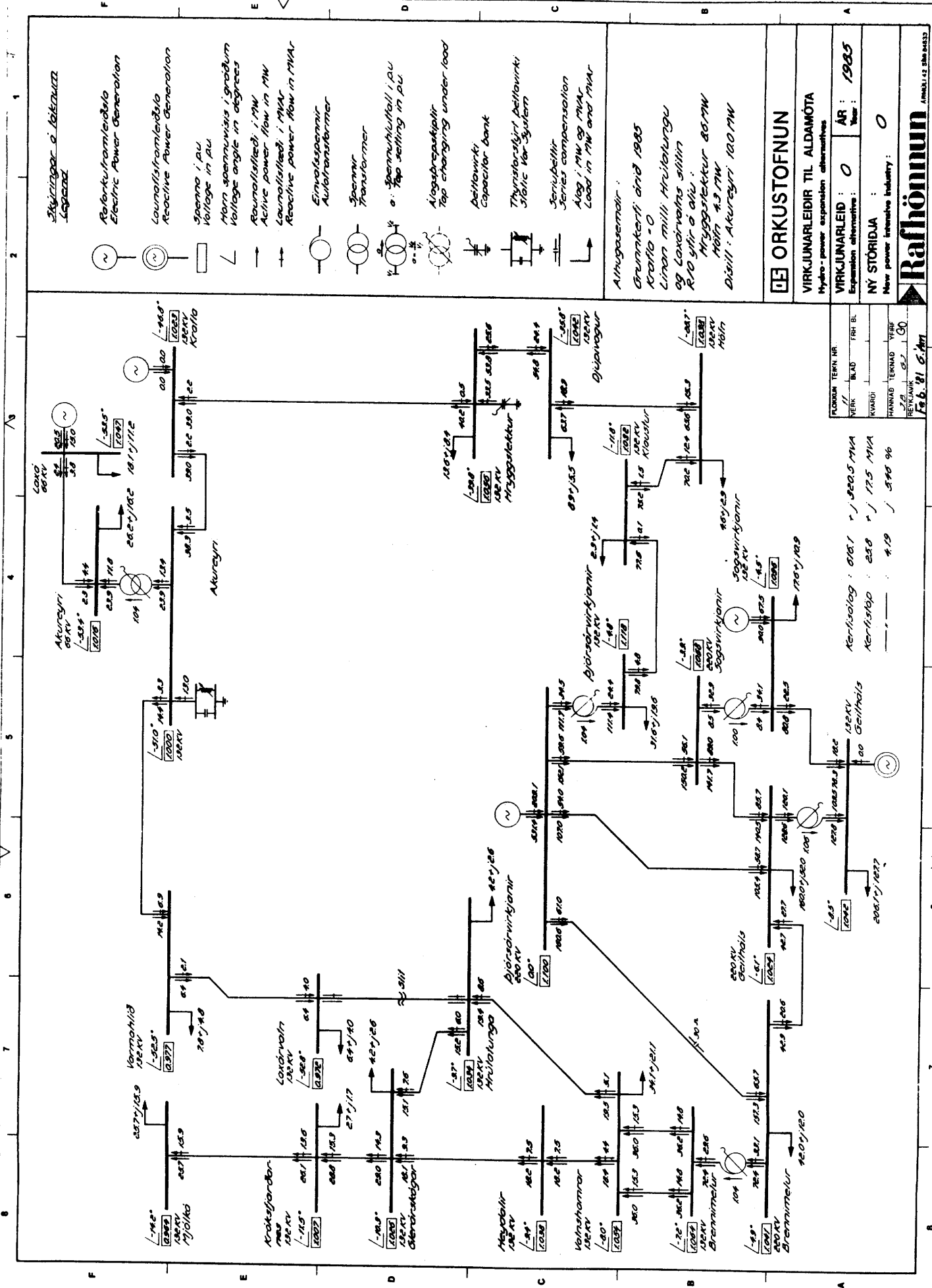
Ker-lisvolg	
VERK	BLIÐ
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0

KER-LISVOLG	
VERK	BLIÐ
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0

KER-LISVOLG	
VERK	BLIÐ
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0

KER-LISVOLG	
VERK	BLIÐ
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0





Styrijálfar á Aldarhlíð
Lagaðar

Raforkuframleiðsla
Electric Power Generation

Lauvalisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spanning í þ.u.
Voltage in p.u.

Mart spennuvissis í gróðrum
Voltage angle in degrees

Reynslisflæði í MW
Active power flow in MW

Lauvalisflæði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvölsþennur
Auto-transformer

Spannvar
Transformer

Spannshaltill í þ.u.
Tap setting in p.u.

Afgjafspakillir
Tap changing under load

Þelvar
Capacitor bank

Þýristorstyrkt þelvar
Static var-system

Seriðbelur
Series compensation

Lag í MW og MVA
Load in MW and MVA

Alhugaðar:
Almannaáttir

Stærðir: 0118 1985
Krafta-0

Línar milli Hvalborgu og Laekrvals slétt R/D yfir 6 áli.
Mýggetættur 80 MW
Mótt 4.3 MW
Díill: Akureyri 180 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDARHLÍÐA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ: 0 AR: 1983
Expansion alternative: 0 Year: 1983

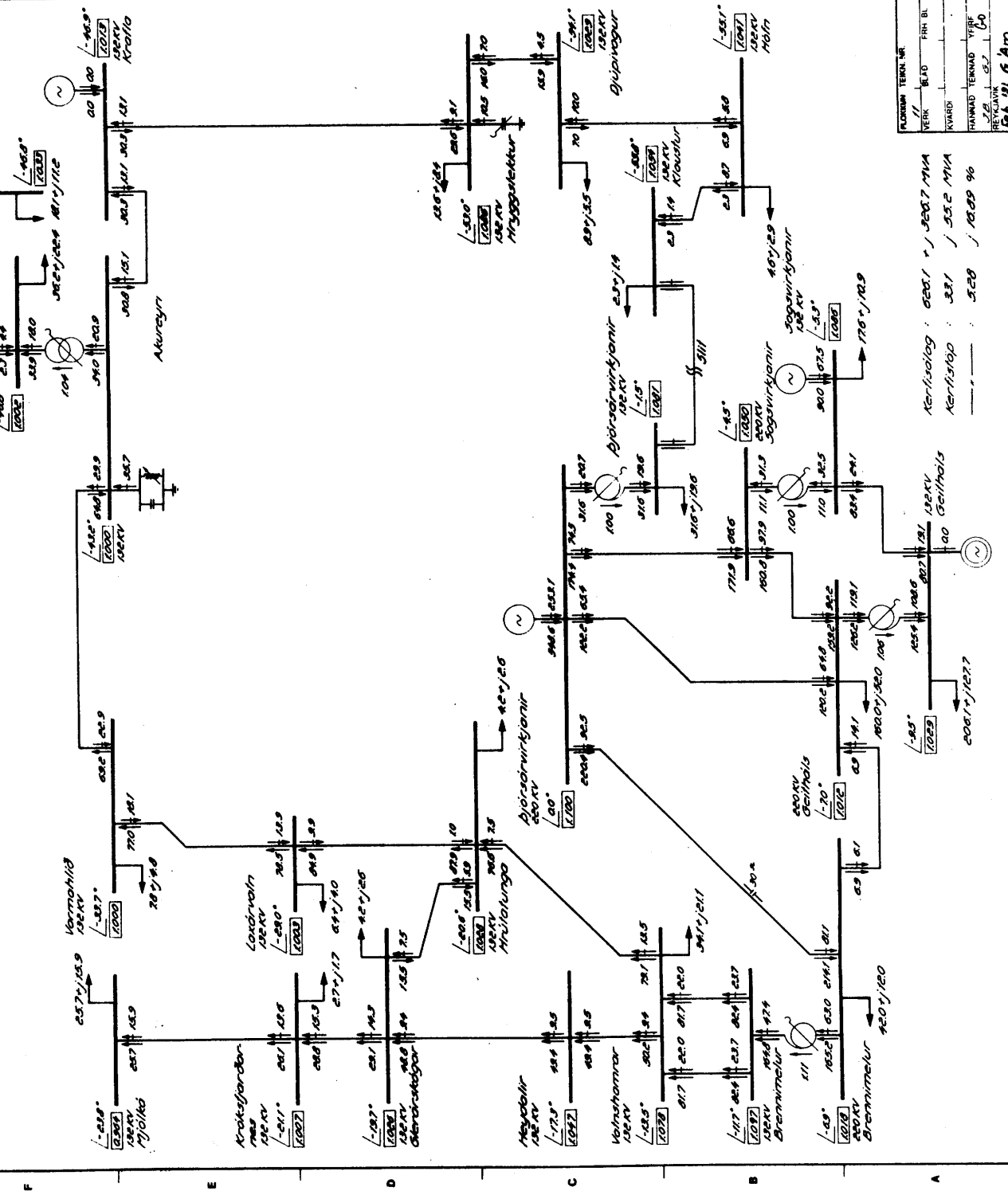
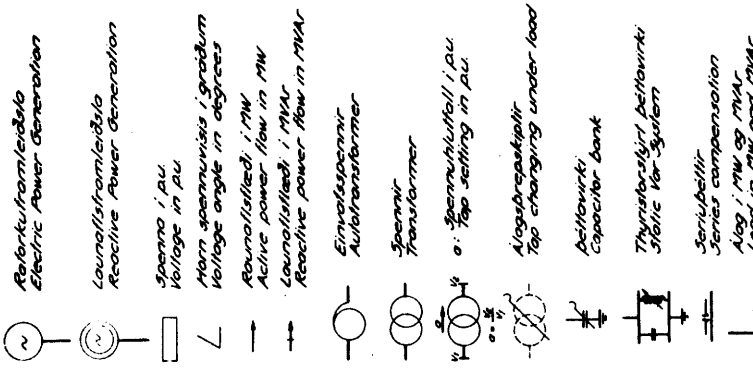
NY STÖRÐA: 0
New power intensive industry: 0

FORMUR	TEKNI	NR.
VERK	BLAÐ	FRI BI
KVARNI		
HANNAÐ	TEKNAÐ	YRUM
REKJAVIK		

Kerfiþéttir: 0161 + / 320.5 MVA
Kerfiþéttir: 230 + / 175 MVA
--- : 4.19 / 545 96

1983
Fab. 81 G.Km

Stuðlingar á lögnunna
Legend



Alhugavæðing:
 Grunnkerfi árið 1985
 Kröfta = 0
 Þróunarskipting á milli
 R/O yfir 0 okk:
 Hryggisáhrif 0,8 MW
 HÖL 4,3 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ :	0	ÁR :	1985
Expansion alternative :		Year :	
NY STÖÐJUGIA :	0		
New power intensive industry :			

Rafhönnun
AMBL 42 204 24223

FLÓTTA TERN NÚM.

VERK / BLAÐ	FRH. BL.
KVAÐ	VERK
HANNAÐ TERNAD	VERK
REYSLAVERK	VERK

18. 11. 85

Kerflislag : 620,1 / 520,7 MVA
Kerflislag : 3,3 / 3,3 MVA
Kerflislag : 5,28 / 18,89 96

- SKYLSÍÐIÐ E. KALKULAZZ**
Legend
- ~ ~ ~ ~ ~ Electric Power Generation
 - ~ ~ ~ ~ ~ Reactive Power Generation
 - ~ ~ ~ ~ ~ Voltage in pu
 - ~ ~ ~ ~ ~ Horn spennislaus / gradum Voltage angle in degrees
 - Active power flow in MW
 - Reactive power flow in MVAR
 - Autotransformer
 - ○ Transformer
 - ○ Tap setting in pu
 - Top charging under load
 - Capacitor bank
 - Thyristorstyrkt þöflunarkrifa / static var-system
 - Seriesbellur / Series compensation
 - MVA / MW og MVAR Load in MW and MVAR

Alngæsendi:
 Grunnkerfi dín 1985
 Kræfta = 80 MW
 Eðlilegr rekstrarástand

ORKUSTOFNUN

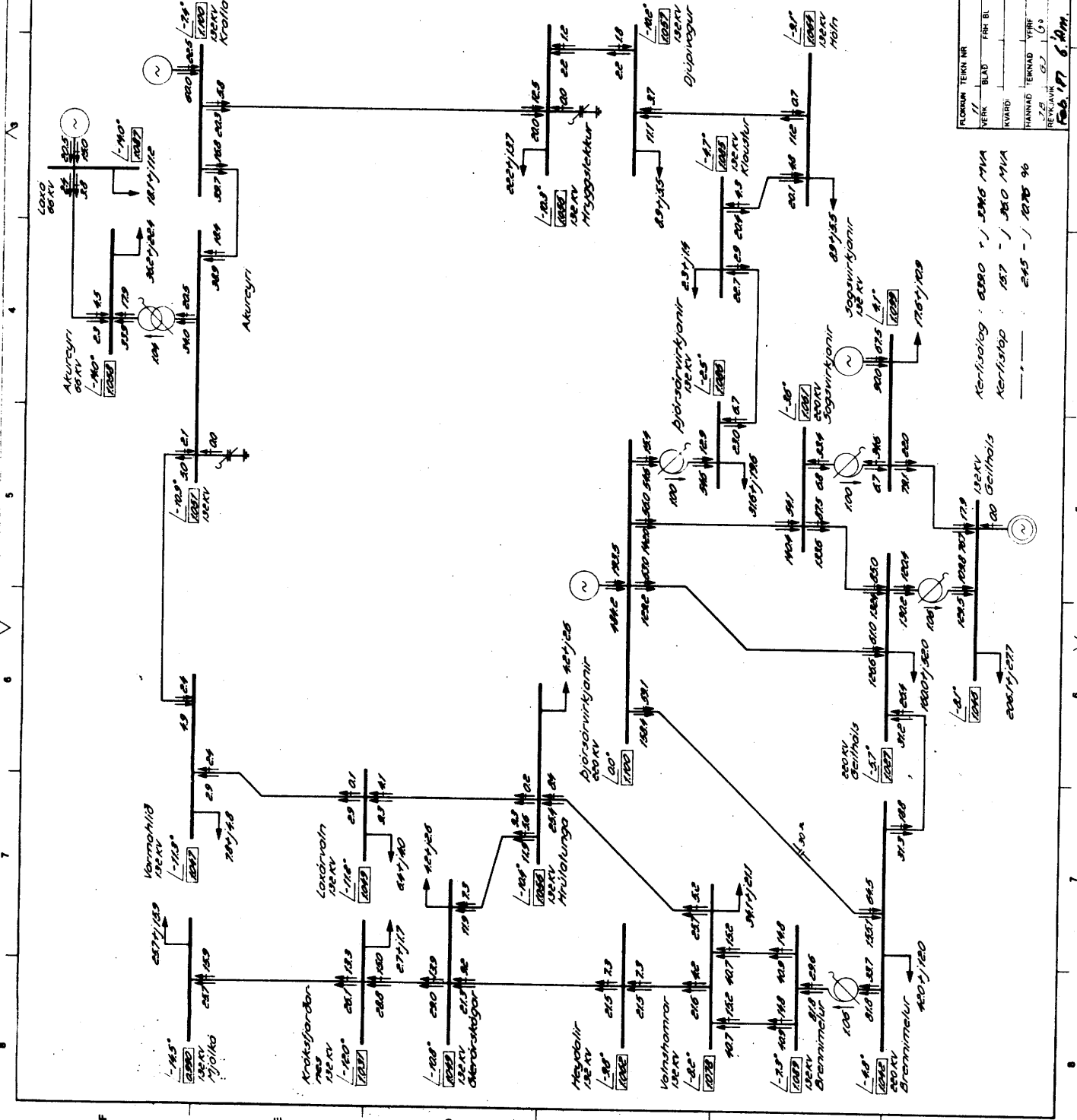
VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : 0 AR : 1985
 Expansion alternative : Year

NY STÖÐJUA
 New power intensive industry : 0

Rekjavík 17. Júní 1985

ANNÚM. 12 386 8433



FLOKKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRI BL
KVARNÁÐ		
HANNAÐ	TEKNAÐ	VEIR
REKJAVÍK	17. JÚNÍ	1985

Rekjavík : 8580 - / 3865 MVA
 Kerfiálag : 187 - / 380 MVA
 --- : 245 - / 1875 96

Skýringar á teikningu
Legend



Elektrískur orkuskipting
Electric Power Generation



Lauvalisframlæðsla
Reactive Power Generation



Spanni / pu
Voltage in pu



Flótt spannumiss, gráðum
Voltage angle in degrees



Rauvalisflótt / MVAR
Reactive power flow in MVAR



Einvalsspennir
Auto-transformer



Spennufluttali, pu
Tap setting in pu



Alagdragskápillir
Tap changing under load



Þéttvirkir
Capacitor bank



Þýnsforstýrð þéttvirkir
Static var System



Rekuvirkir
Series compensation



Alag / MW og MVAR
Load in MW and MVAR



Alagdragskápillir
Line charging



Alagdragskápillir
Line charging



Alagdragskápillir
Line charging



Alagdragskápillir
Line charging



Alagdragskápillir
Line charging



Alagdragskápillir
Line charging



Alagdragskápillir
Line charging

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : 0 AR : 1985

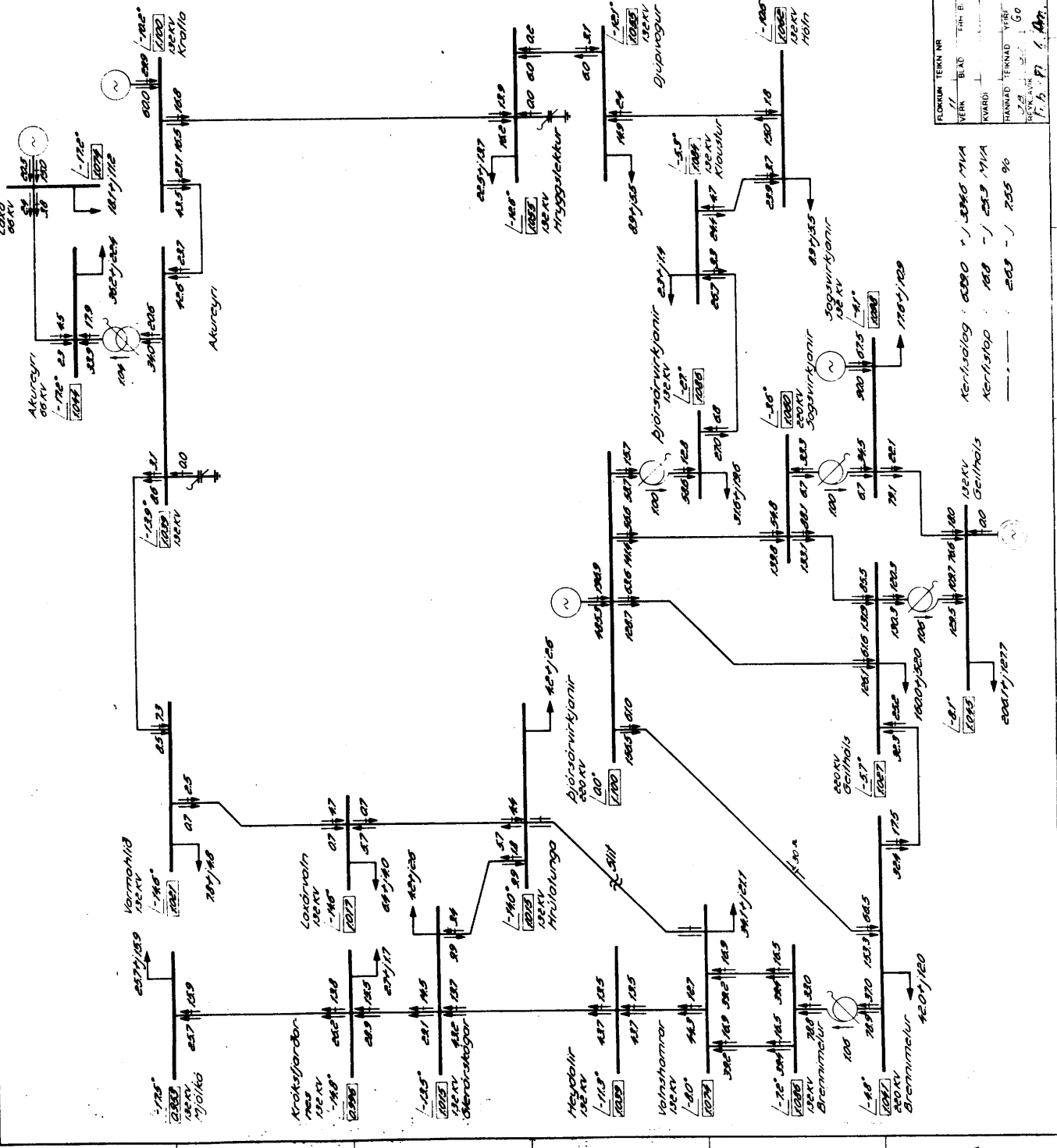
Expansion alternative :

NÝ STÖRÐJAJA

New power intensive industry

Rafhönnun

ADDEL 42 SW 84C



FLÓTTUN	TEKNI	VR
VEA	BLAÐ	TEI. B
KVARÐ	TEKNI	VR
VEA	BLAÐ	TEI. B
KVARÐ	TEKNI	VR
VEA	BLAÐ	TEI. B

Kerfisveg	6000	x	1000	MVA
Kerfisveg	100	-	25.3	MVA
	20.9	-	25.9	%

1 2 3 4 5 6 7 8

Skýringar á báknum
Síðan

Raforkumleiðsla
Electric Power Generation

Loulaframlæðsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Þröð spennuviss, gróður
Voltage angle in degrees

Röðnaflaði í MW
Active power flow in MW

Loulaflaði í MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuhliðill í pu
Tap setting in pu

Alögubreakkplir
Tap changing under load

Þellavirk
Capacitor bank

Þyrsturvirki þellavirk
Static var system

Seríubellir
Series compensation

Alög í MW og MVA
Load in MW and MVA

Almúgaemalir
Grounding

Stærktífræði
Steady state

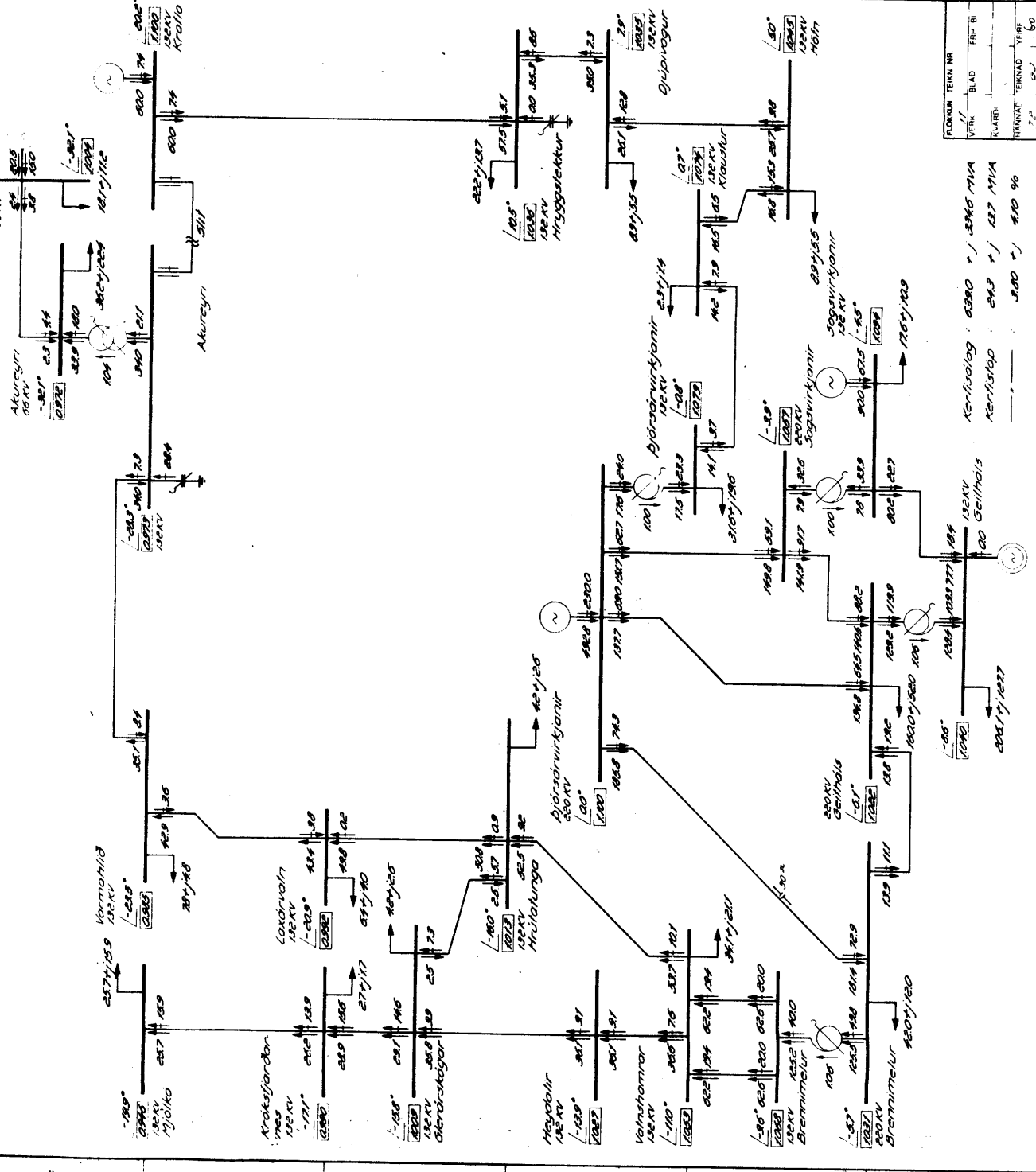
Alög í MW og MVA
Load in MW and MVA

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : 0 ÁR : 1985
Expansion alternative: Year

NY STÖRÐIA
New power intensive industry: 0



TEKNI	BLAD	FRI	BI
VERK			
KVARN			
MANUAR	TEKNAÐ	VIÐ	
REK	ÁR	60	

Kerfiþag : 6380 + / 3065 MVA
Kerfiþag : 6463 + / 337 MVA
Kerfiþag : 600 + / 400 96

FA 77 / 1287

Þykkingar og lagnir
Logans

Reiðkraftframleiðsla
Electric Power Generation

Lagnisframiðsla
Reactive Power Generation

Spanni í pu
Hæð spennuvissis í gráum
Vollgeir á milli í MW

Reiðkraftflæði í MW
Active power flow in MW

Lagnisflæði í MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuflóttur í pu
Tap setting in pu

Alögnspakki
Tap changing under load

Þéttvirkir
Capacitor bank

Þryggingar
Static Var-System

Serubellur
Series compensation

Alög / MW og MVA
Load in MW and MVA

Alhugavæðing
Alhugavæðing

Gruntkerfi 1985
Kraftlo = 80 MW
Rúðvæðing 1985

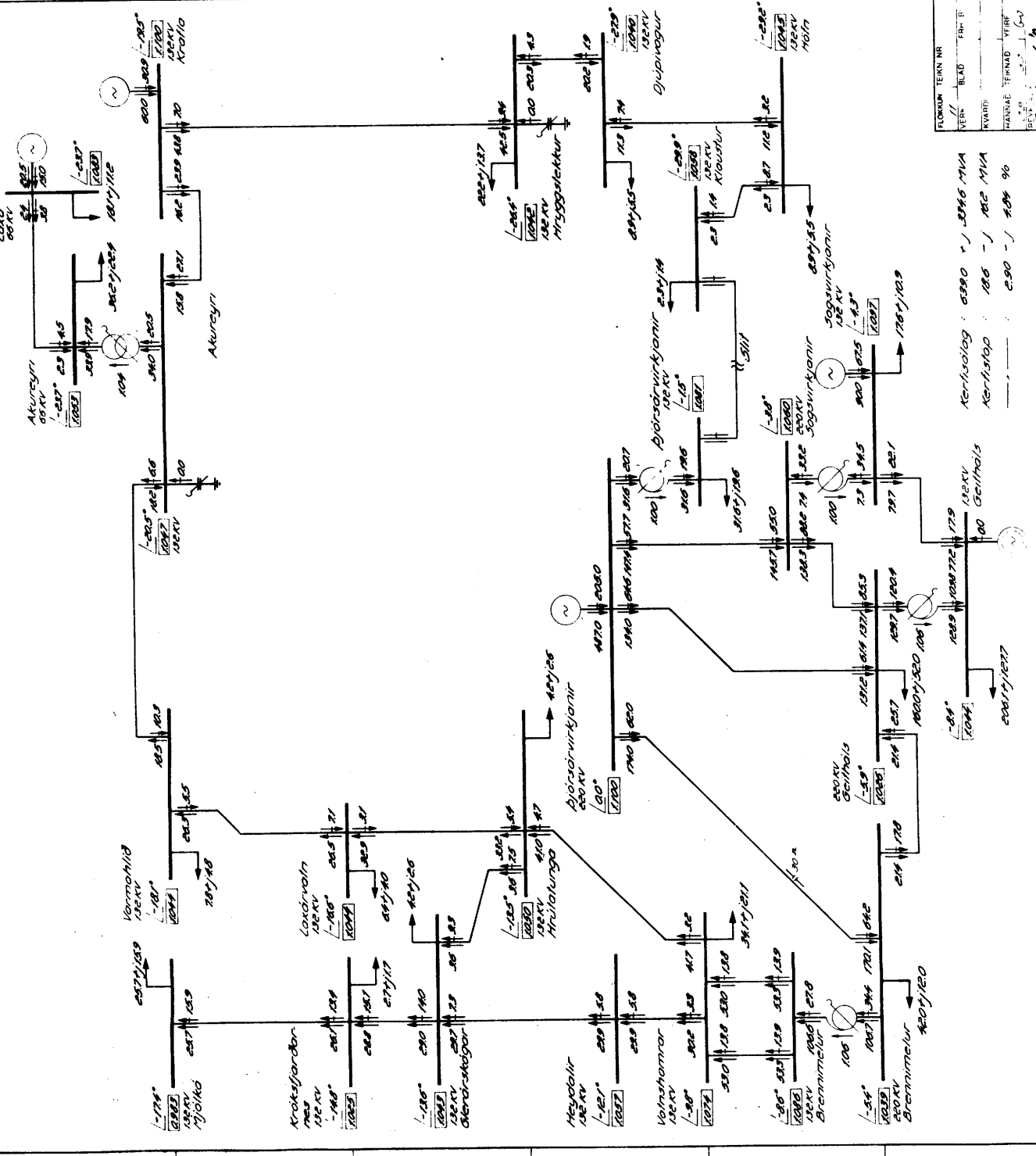
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ 0 ÁR 1985
Expansion alternative 0 Year 1985

NY STÓRIÐJA
New power intensive industry

Rafhönnun



FLÓKUR	TEKNI	NR
VER	BLAÐ	FR
KVART	HAUNAE	VEIR
HAUNAE	TEKNAÐ	VEIR
HAUNAE	TEKNAÐ	VEIR

Kerfisstöð : 5990 r / 5990 MVA
Kerfisstöð : 185 r / 185 MVA
Kerfisstöð : 290 r / 290 MVA

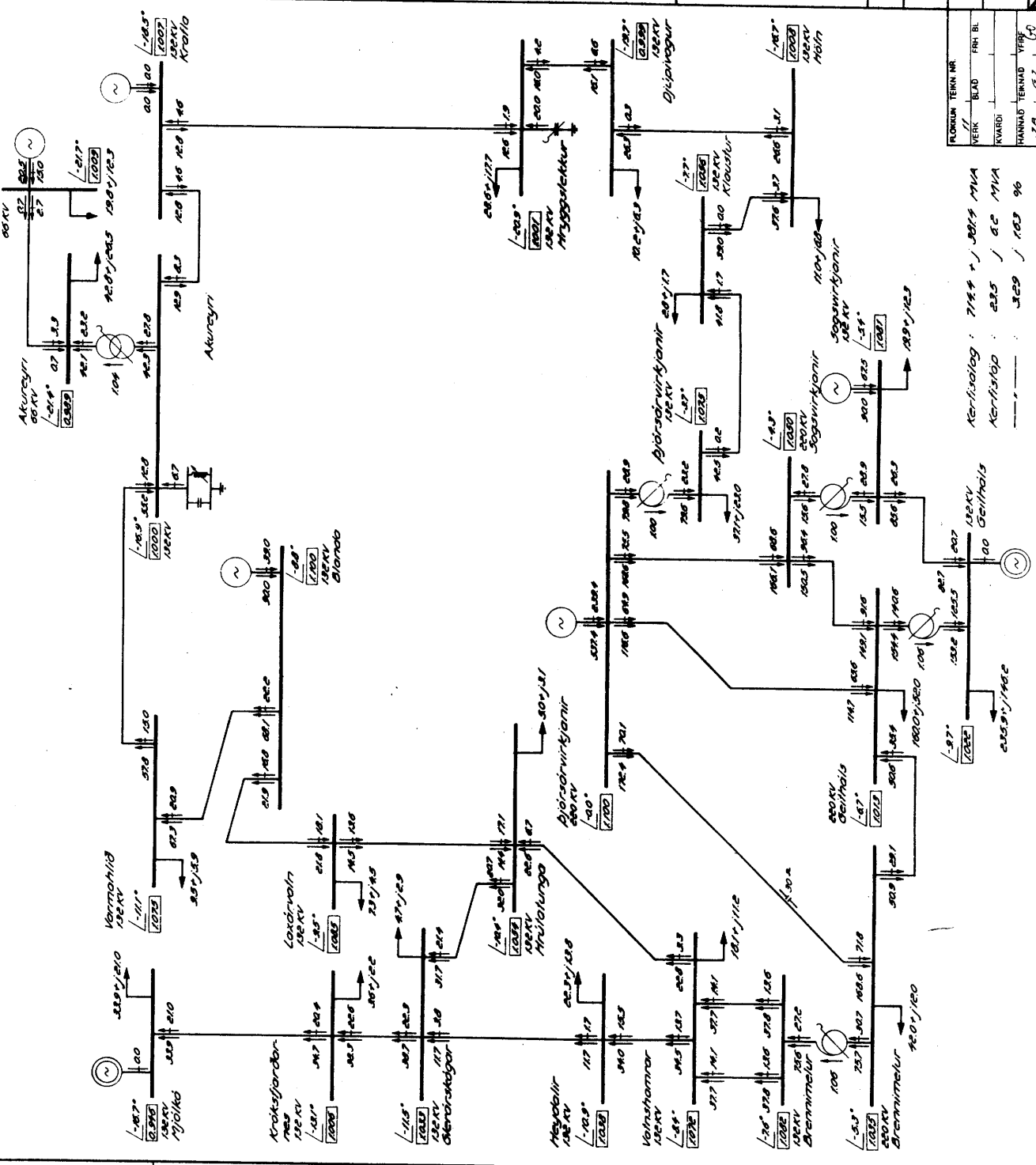
1985

1985

1985

1985

Skýringar á táknaðum
 Síkjingum á táknaðum
 Raforkuframleiðsla
 Electric Power Generation
 Launaflokkur
 Reactive Power Generation
 Spanna í pu
 Voltage in pu
 Hlutf. spennuvissis í gráðum
 Voltage angle in degrees
 Rounnloftaði í MW
 Active power flow in MW
 Launaflokkur í MVA
 Reactive power flow in MVA
 Einvaldsspennir
 Auto-transformer
 Spannar
 Transformer
 o. Tap setting in pu
 Aðalspennuþrá
 Tap changing under load
 Þéttmótt
 Capacitor bank
 Thyristorýrta þéttmótt
 Static var-system
 Sérubættir
 Series compensation
 Álag. í MW og MVA
 Load in MW and MVA



Althugasammi:
 Kræfti = 0
 Eðlilegt ástand

ORKUSTOFNUN
VIRKJANARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJANARLEIÐ:	1, 2	ÁR:	1988
Expansion alternative:		Year:	
NY STÓRIÐJA:			
New power intensive industry:			

Ráðgjafi: P. S. km.

FRÖMUNDI	TEKNI	NR.
VERK	BLAÐ	FRH. BL.
KVARDI		
HANNAÐ	TEKNI	YFIR
RETTUN	05	00
ÚTGEFNA	05	00

Kerfiálag : 718.4 / 381.4 MVA
 Kerfiálag : 235 / 82 MVA
 Kerfiálag : 329 / 183.96

Styringard e. ískráning
Control Panel

Reaktívframleiðsla
Electric Power Generation

Lögnisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Maðm spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Rögnvaldið í MW
Active power flow in MW

Lögnvaldið í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaltaströmmur
Auto-transformer

Spannar
Transformer

Spennuflutill í þu
Tap setting in pu

Alagþreppastíkur
Tap changing under load

Þéttvirkir
Capacitor bank

Þryggingarstíkur
Static Var-System

Stöðvirkir
Series compensation

Alag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

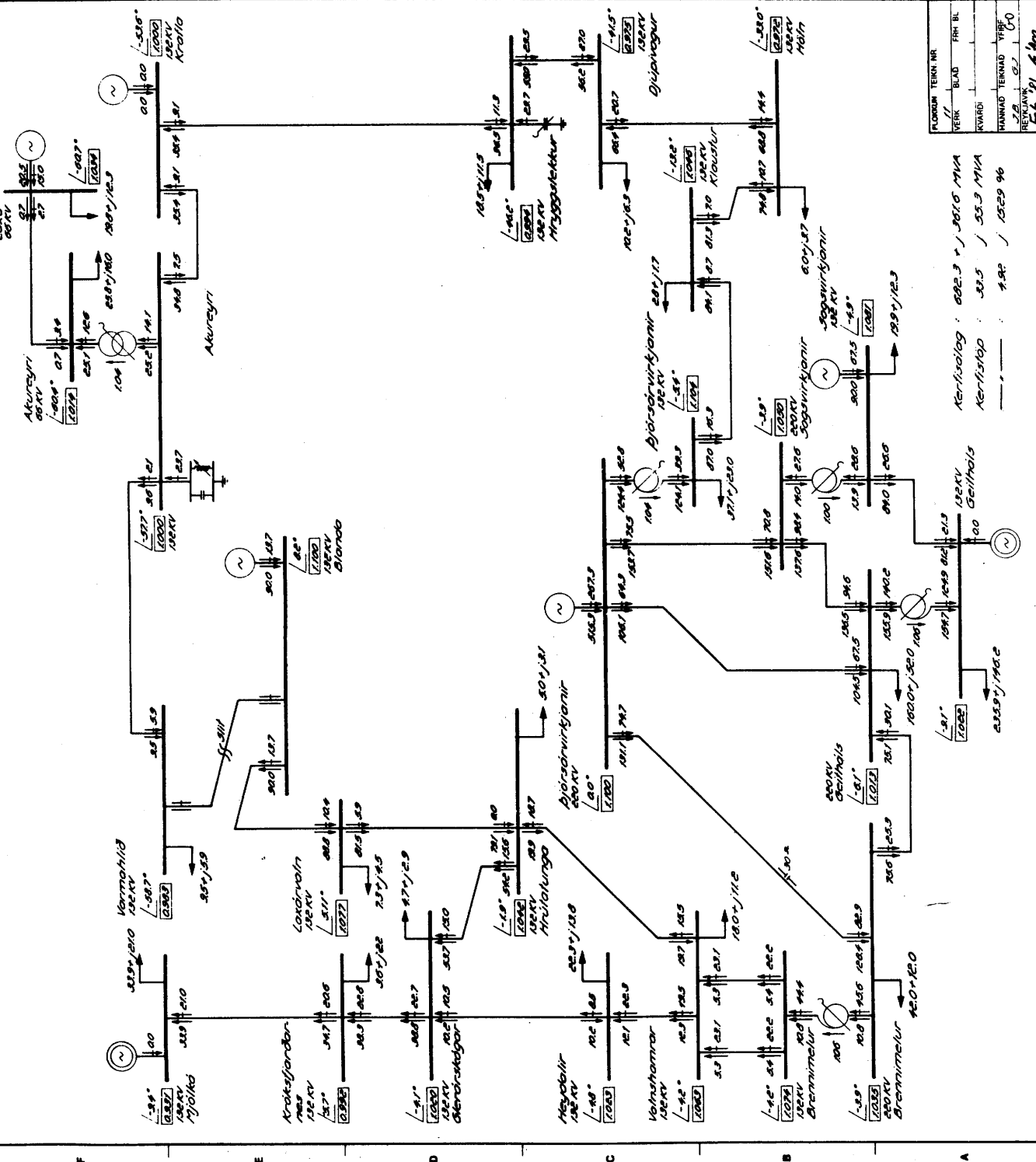
Almagnandi
Magnetizing

Kraftlo = 0
5111 ávænt Bláttöl
R10 yfir e öllu

Mygggestættur 10.1 MW
Höfn 50 MW
Dísill Akureyri 17.1 MW

IE ORKUSTOFNUN
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives
VIRKJUNARLEIÐ : 1, 2, 7
Expansion alternative :
NY STORIDIA : 0
New power intensive industry :
ÁR : 1988
Year :
Rafhlöðun : 0
Power :
Rafhlöðun : 0
Power :
Rafhlöðun : 0
Power :



FLODDUR	TEKNI	NR
VEIR	BLAÐ	FRM
KVARDI	TEKNI	VEIR
HANNAÐ	TEKNI	VEIR
REYLAUJ	TEKNI	VEIR
REYLAUJ	TEKNI	VEIR

Kerfisslag : 602.3 + j 301.6 MVA
Kerfisstap : 33.5 / 53.3 MVA
Kerfisstap : 1.82 / 15.29 96

1
2
3
4
5
6
7
8

Styngingar á loftslátt
 Lagarad

Reiðkraftramlæðsla
 Electric Power Generation

Lauvalstraflæðsla
 Reactive Power Generation

Spanna í þu
 Voltage in pu

Magn spennunnis í gráðum
 Voltage angle in degrees

Reinvaldið; MW
 Active power flow in MW

Lauvalsið; MVAR
 Reactive power flow in MVAR

Einveldisgegnir
 Autotransformer

Spennur
 Transformer

Spannahlutföll; pu
 Tap setting in pu

Algasþingakjallir
 Tap changing under load

Þöflun
 Capacitor bank

Þyrilvirkni þöflunarkjallir
 Thyristor-fired capacitor bank

Seriesbellir
 Series compensation

Alag; MW og MVAR
 Load in MW and MVAR

Almúgaemalir
 Kraflo = 0
 Edlilegi rekstrarstand

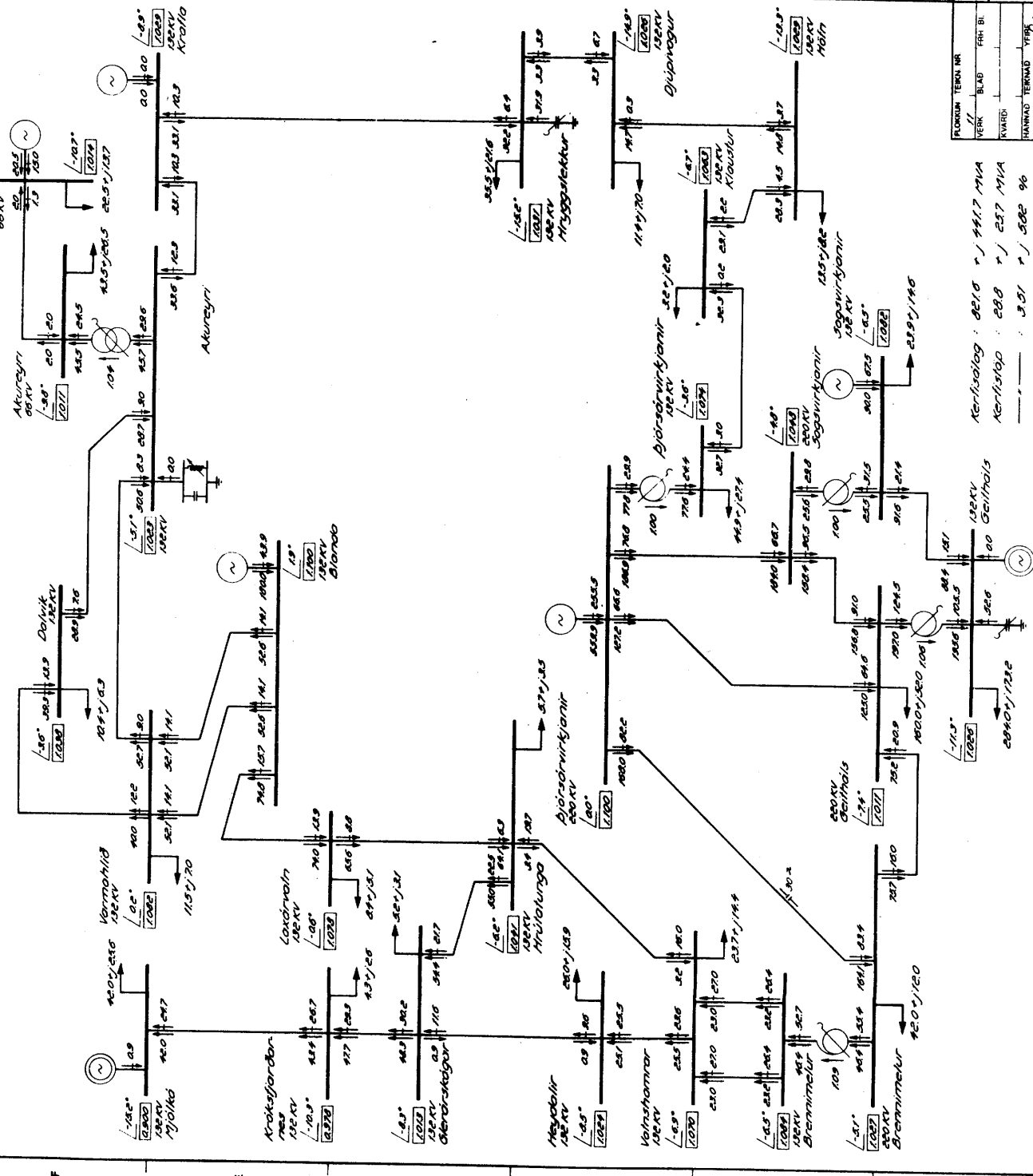
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : 1, 2, 3
 Expansion alternative : 1, 2, 3

NY STÖRÐLA
 New power intensive industry : 0

ÁR : 1992



ROKUN	TERMI NR	
VERK	ERH BI	
KVARD		
HANNAÐ	TERMAÐ	YFIR
REKUN	BY	0

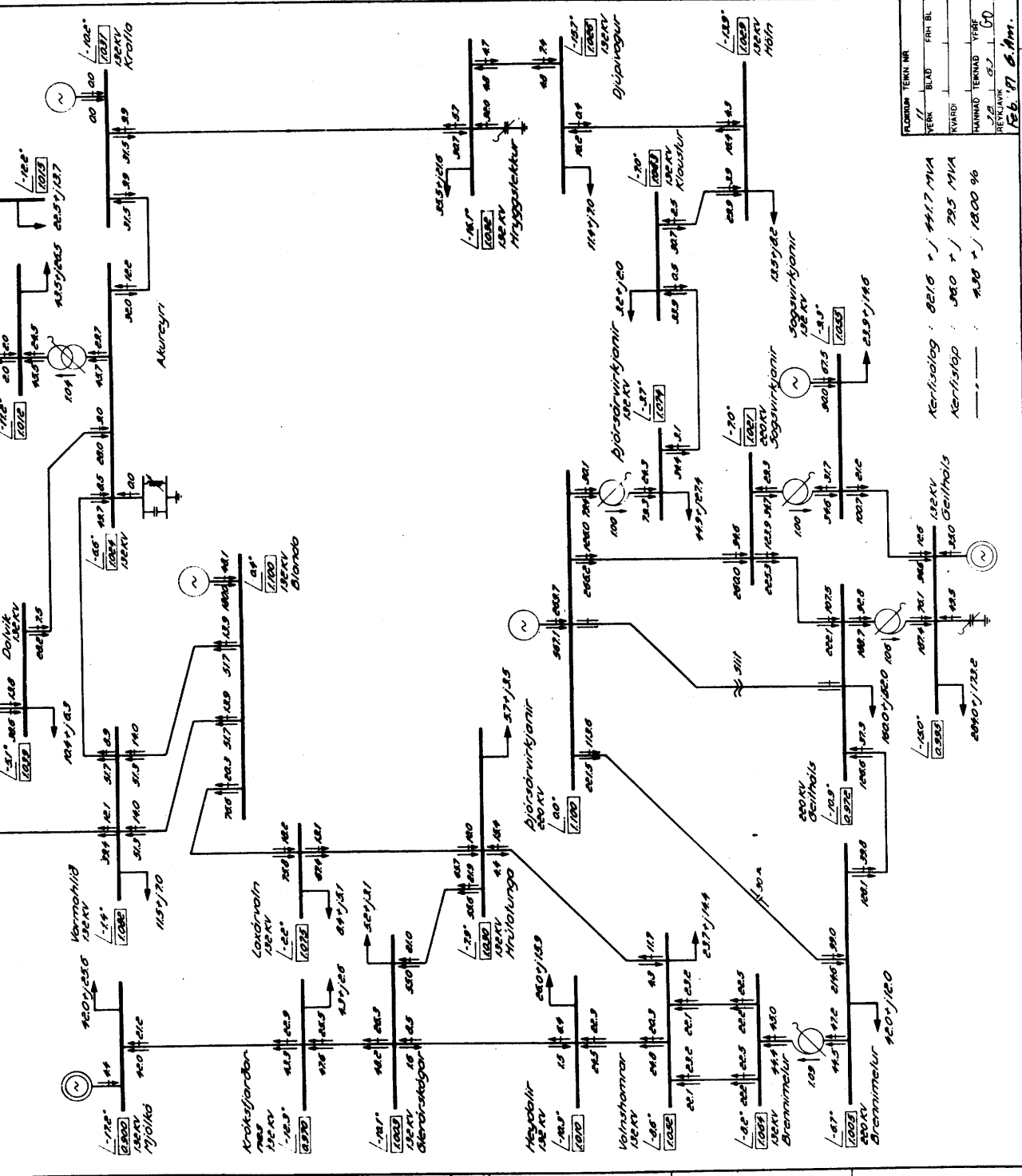
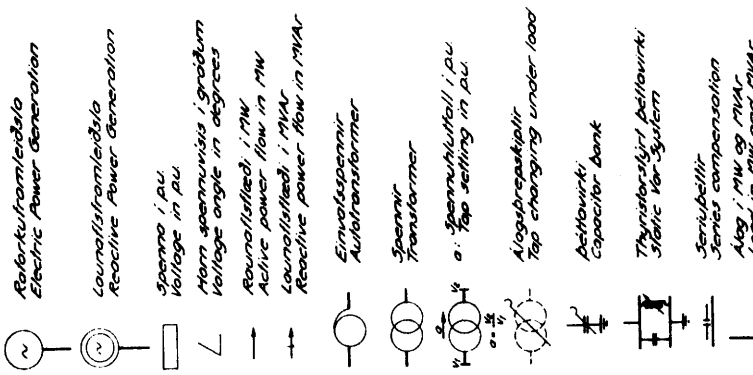
Kerfiþolag : 82,8 rj 99,7 MVA
 Kerfiþolp : 28,8 rj 25,7 MVA
 : 3,51 rj 5,82 %

126KV
 00 Geilmaís
 500KV/126KV
 100 Geilmaís

126KV
 00 Geilmaís
 500KV/126KV
 100 Geilmaís

126KV
 00 Geilmaís
 500KV/126KV
 100 Geilmaís

Skýjalagur á loftinu
Legend



Alþingarmenningur:
Krafta = 0
Burtfellingina II slitin

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I, II, III
Expansion alternative

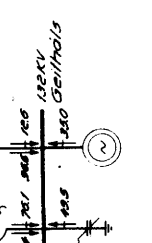
ÁR : 1992
Year

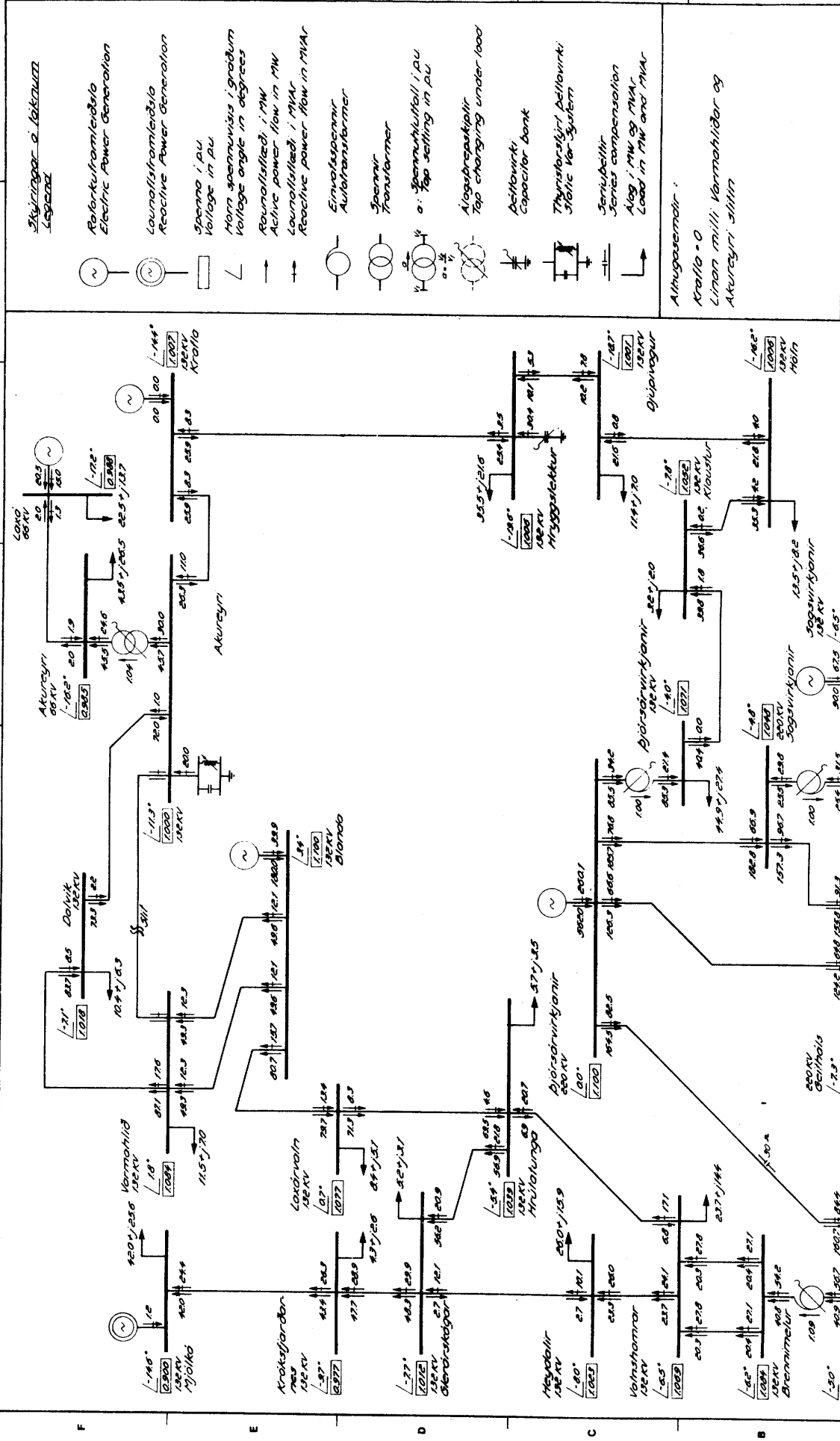
NY STÖRÐIÐ : 0
New power intensive industry



FLÖDNUM	TEKNI NR
VERK	BLD
SKALA	FRI BL
HEITING	TEKNAÐ
REKJAVN	YFIR
2.5	0.2
1:1	1:1
1:1	1:1

Aerfrísing	: 800	+ / -	44.7 MVA
Aerfrísing	: 800	+ / -	28.5 MVA
Aerfrísing	: 800	+ / -	18.00 MVA





ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I, II AR : 1992
Expansion alternative: Year

NY STÖRÐJÚA :
New power intensive industry: 0

Rafhönnun
Annáhl. 1.2.34.55.53

FLÓÐUR TERN NR

VERK : BÍL D. FRH. B. :
NÁND :
HÁND TERNÁND VERK :
REKJAVIK : 0 1 10
Feb. 97. 6. 97.

Kenning : 821.0 + j 441.7 MVA
Kenning : 30.9 + j 95.1 MVA
— : — : 3.77 + j 12.20 96

132 kV
138 kV
151
138 kV
100
132 kV
138 kV
100

138 kV
151
138 kV
100
132 kV
138 kV
100

138 kV
151
138 kV
100
132 kV
138 kV
100

Stýringar- og áhrifur
Laganna

Raforkuframleiðsla
Electric Power Generation

Lauvalisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í p.u.
Voltage in p.u.

Magn spennuvissis í gáðrum
kollage angle in degrees

Runnafleiddi í MW
Active power flow in MW

Lauvalisflæði í MVA
Reactive power flow in MVA

Einvaltaspannir
Autotransformer

Spannir
Transformer

Spannubrotfall í p.u.
Tap setting in p.u.

Lagubrotspakettir
Tap changing under load

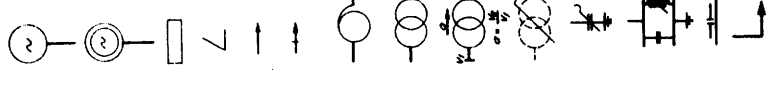
Ástættir
Capacitor bank

Thýristriðri þællivirki
Static Var-System

Seriesbellir
Series compensation

Álagg í MW og MVA
Load in MW and MVA

Almgæsmálur
Kraftlo = 0
Svæðusturklinga slifin
R/O giltir á öllu.
Mýgubrottekur 115 MW
Höft 57 MW



ORKUSTOFNUN

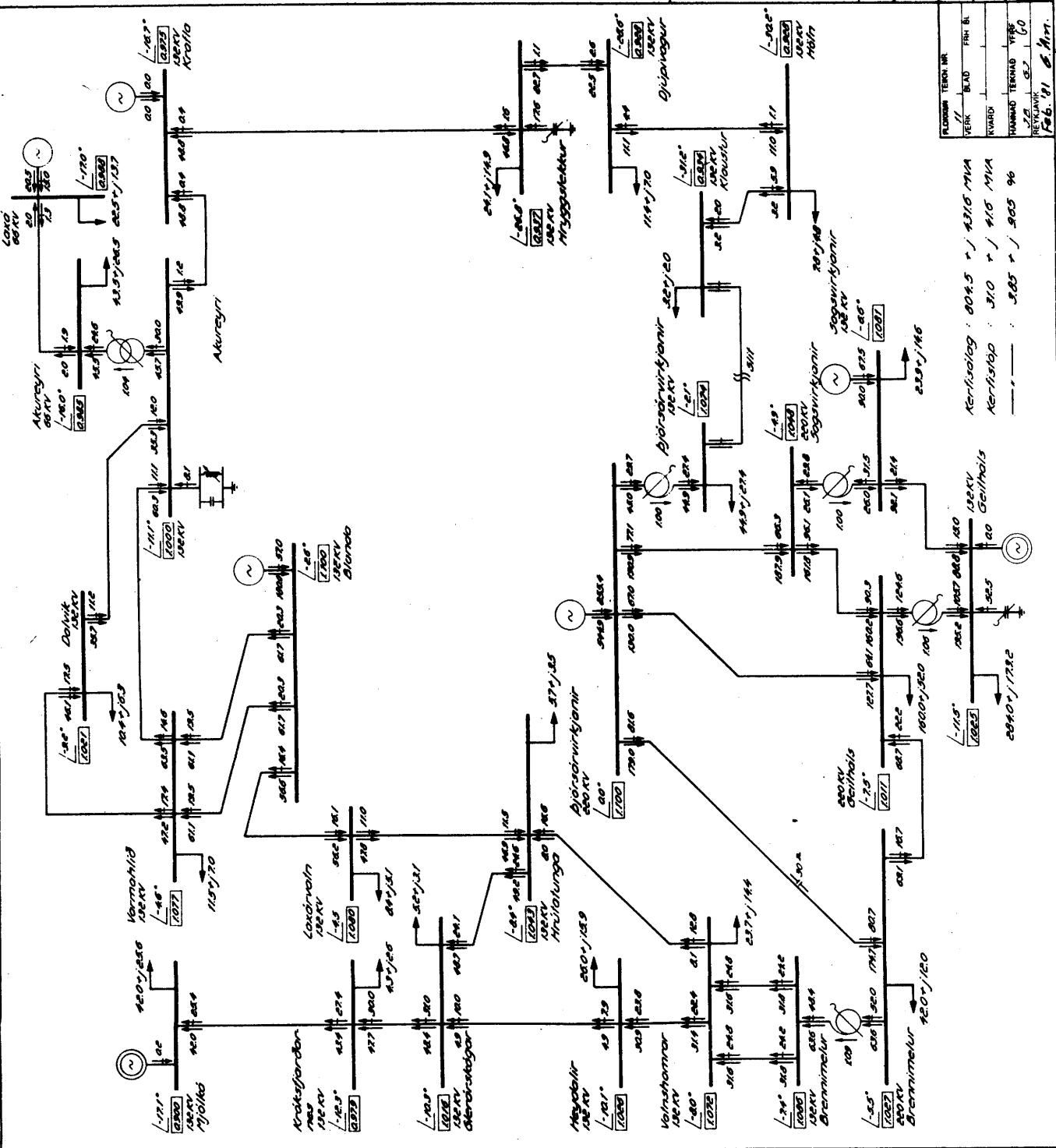
VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydra-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ	1, 2	ÁR	1992
Expansion alternative			
NY STÖRÐJA			0
New power intensive industry			

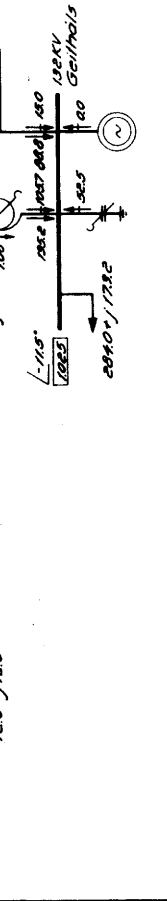
Rafhönnun

ÁR 1992



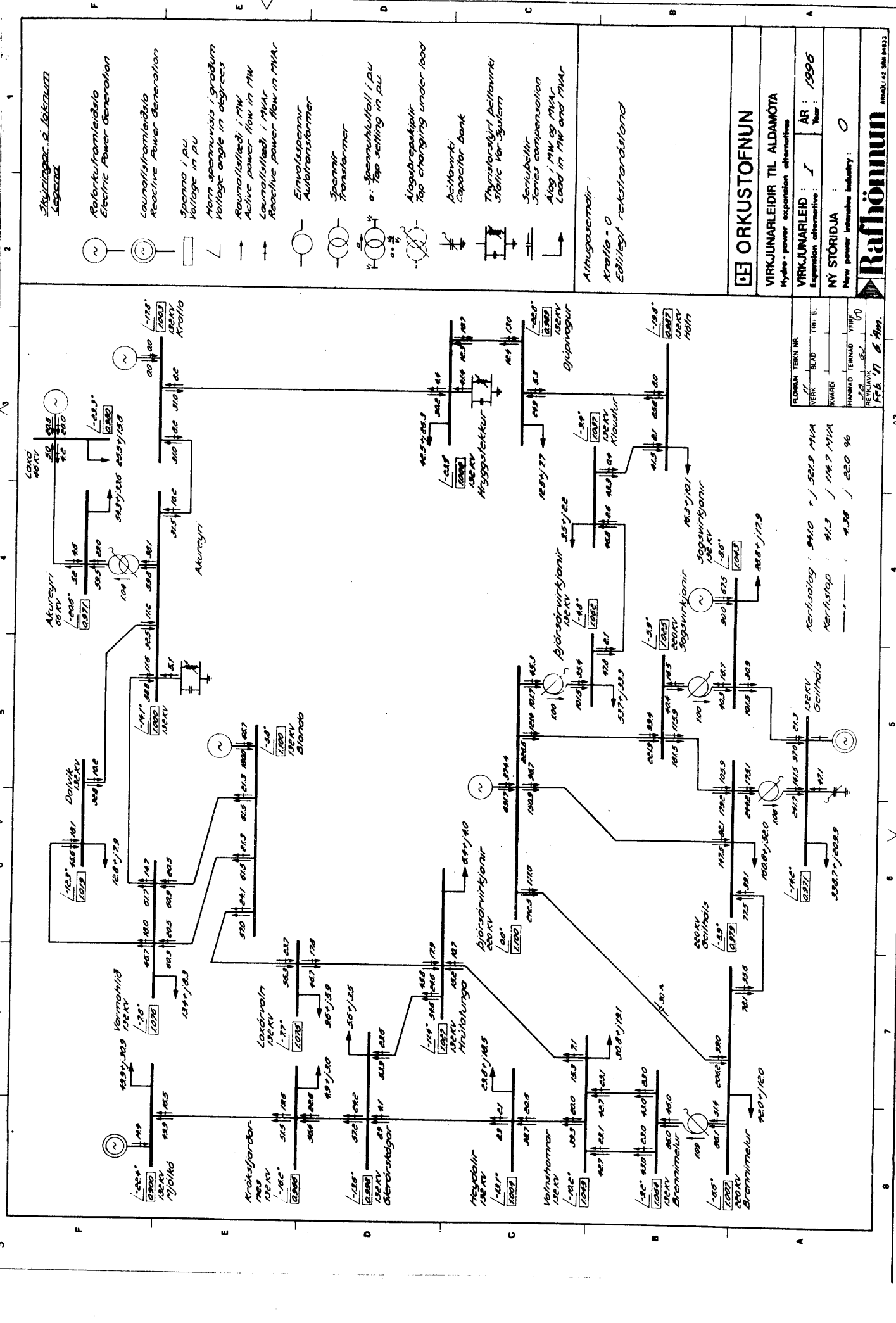
FLODING TERNIR		VERK	BLAD	PH	BL
KVADR					
FRASAND	TERNA	VERK			
REYKJANNA	62	60			
Feb. '91 S. Árt.					

Kerfisslag : 80.5 + j 431.6 MVA
Kerfisstöð : 310 + j 41.8 MVA
--- : 5.85 + j 965.96



ORKUSTOFNUN
 VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
 Hydro - power expansion alternatives
 VIRKJUNARLEIÐ : AR : 1996
 Expansion alternative :
 NY STÖRÐJÁ : 0
 New power intensive industry :

Rafhönnun
 ÁRSRÉK 1996



FLÖÐUN	TEKNI	NR
VERK	BILAD	FRM. BÍ.
KVARN		
FRAMAÐ	TEKNI	YFIRB.
	FRAMAÐ	FRAMAÐ
	FRAMAÐ	FRAMAÐ
	FRAMAÐ	FRAMAÐ
	FRAMAÐ	FRAMAÐ

Kerfi-1 og 2 : 500 kV
 Kerfi-3 : 500 kV
 Kerfi-4 : 500 kV
 Kerfi-5 : 500 kV

Þrángar 6. Lokun
 Elektrískt Væðingarkerfi
 Reaktív Væðingarkerfi
 Spanna í þu
 Horn spennuvissu / gradum
 Voltage angle in degrees
 Raunvirki / MW
 Active power flow in MW
 Launvirki / MVA
 Reactive power flow in MVA
 Einvalsspennir
 Autotransformer
 Spannin
 Transformer
 o. Top setling in þu
 Alögupæktin
 Top charging under load
 Þættin
 Capacitor bank
 Thyristor-lykt þættin
 Static var-system
 Sérubættin
 Series compensation
 Álag / MW og MVA
 Load in MW and MVA
 Áhugavert
 Kræfa - 0
 Féllegi rekstrarskipti

Stjórnun og rekjavæðing
Control and operation

Elektrískur kraftur
Electric Power Generation

Reaktívur kraftur
Reactive Power Generation

Spanning og spenningsfall
Voltage and voltage drop

Reaktívur kraftur
Reactive power flow

Reaktívur kraftur
Reactive power flow

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

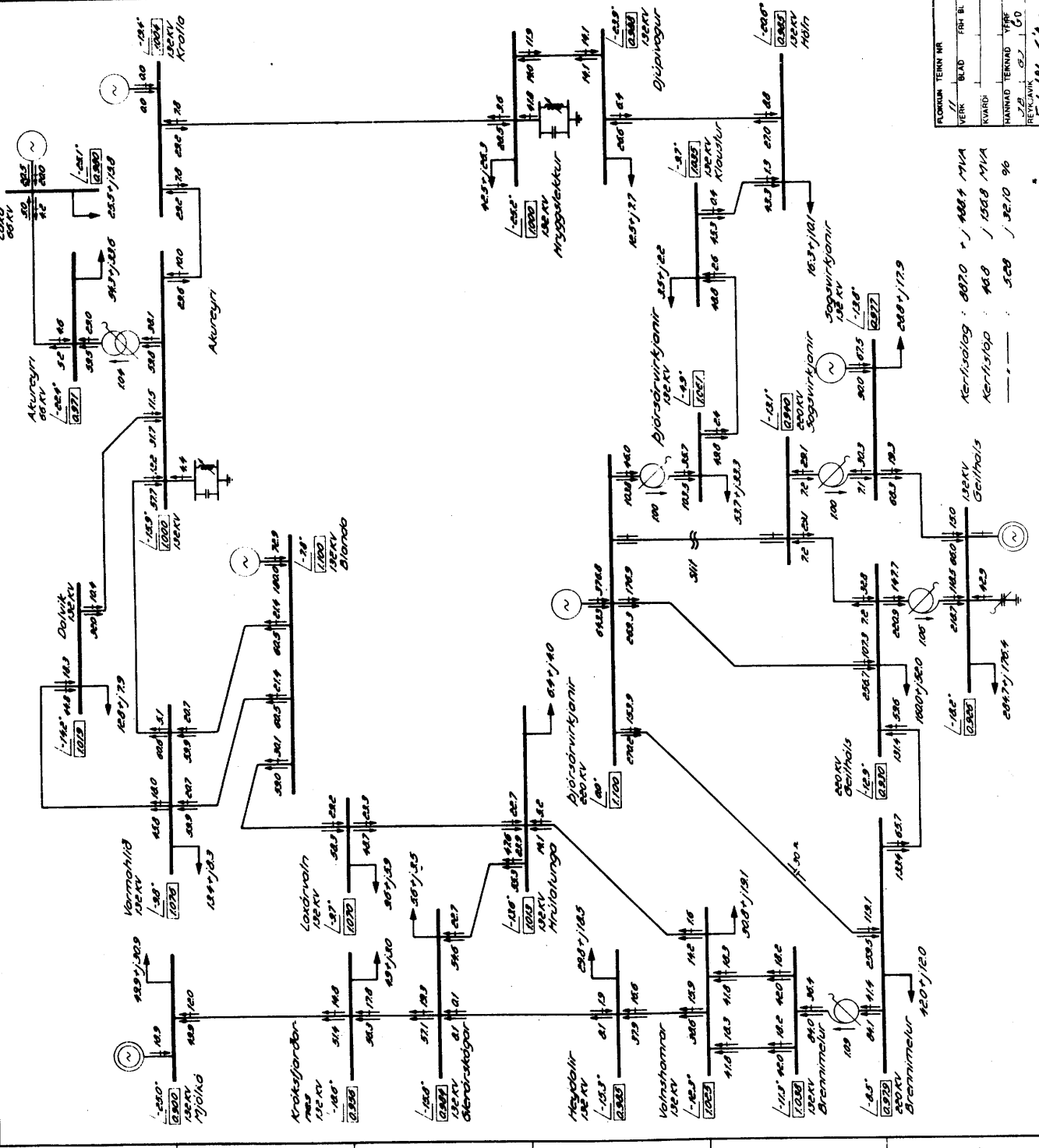
Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation

Spenningsbreyting
Voltage transformation



ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro-power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ : /
Expansion alternative: /

NY STÖRÐJUA
New power intensive industry: 0

ÁR : 1996
Year: 1996

Flórakinn
Feb. 91 6:00

VERK	BLAÐ	FRÍ-ÞE
KVAÐ	TERNAÐ	VIRÐ
REYKLANK	ÖZ	G/D

Kerfisslag : 6070 + J 4684 MVA
Kerfisslag : 468 J 1568 MVA
--- : 568 J 3210 96

132kV Geithóls
20kV Geithóls
20kV Geithóls
20kV Geithóls

20kV Geithóls
20kV Geithóls
20kV Geithóls
20kV Geithóls

Rafhlönnun
ANNALEIÐ 334 48333

Skýringar á tákningum
Legend

Raforkunarmáttásla
Electric Power Generation

Lauvalisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Þörn spennuvissis í graðum
Voltage angle in degrees

Raunvirkni í MW
Active power flow in MW

Lauvalisáttásla í MVA
Reactive power flow in MVA

Einvaltsþænnir
Autotransformer

Þænnir
Transformer

Spennufléttur í pu
Tap setting in pu

Alagþræstakjallur
Tap changing under load

Þéttur
Capacitor bank

Þýristorstyrkt þéttur
Static Var-System

Seriesþættill
Series compensation

Alþyggisáttásla
Load in MW and MVA

Alþyggisáttásla
Kraftlo = 0
Fyllilegt rekstrarástand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I, II, III
Expansion alternative :
ÁR : 2000
Year

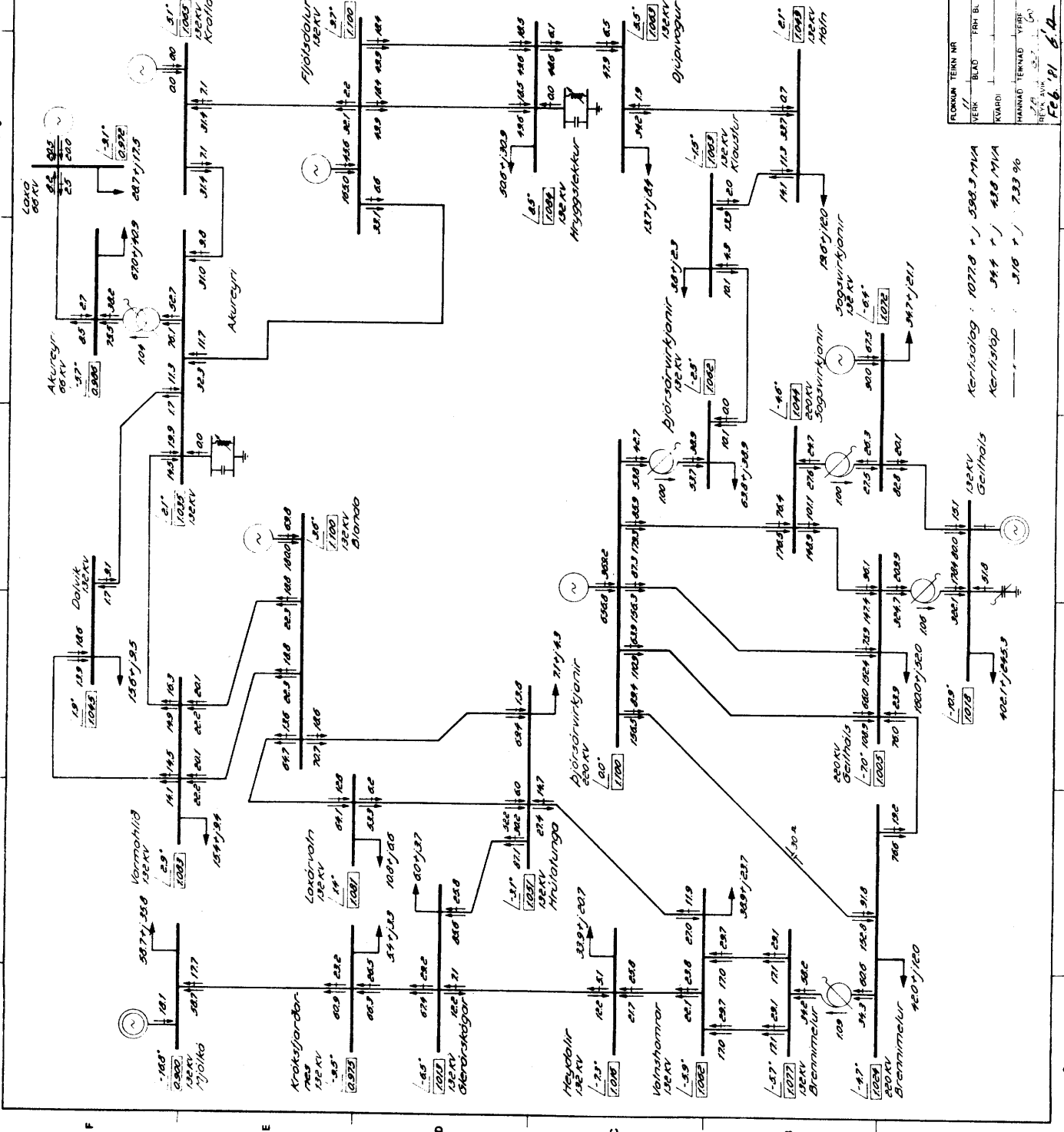
NY STÓRIÐJUA
New power intensive industry : 0



ANNULI 42 SM 840-3

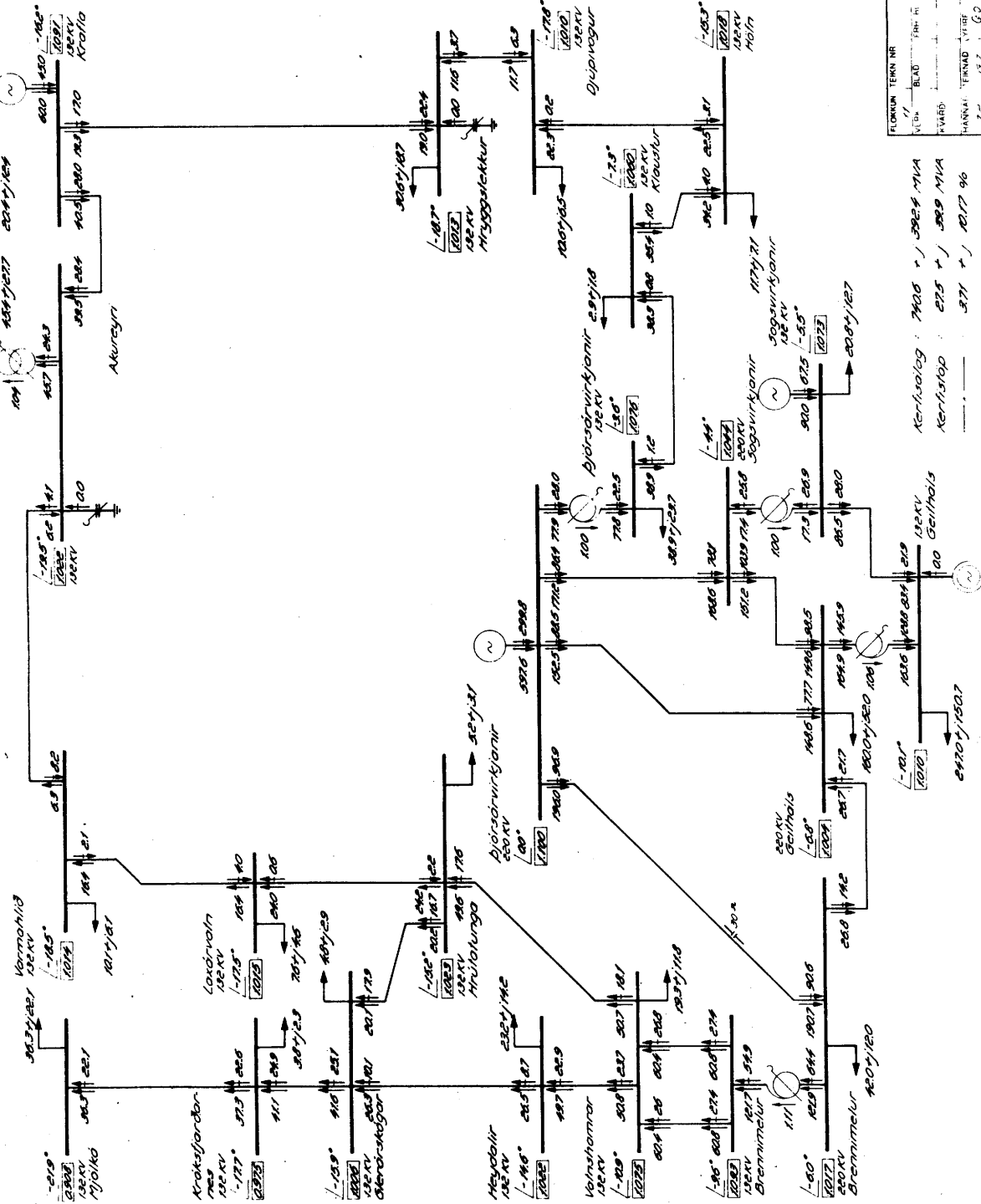
FLÖWAN	TEKNI NÚM
VERK	BLAÐ
KVAÐI	FRY B.
HANNAÐ	TEKNI NÚM
FRY B.	FRY B.
FRY B.	FRY B.

Kerfiálag : 10770 MW
Kerfiálag : 344 MW
Kerfiálag : 310 MW
7.33 %



1 2 3 4 5 6 7 8

Skýgagnar og loftafláttur
Logspace



PLÓGAN	TEKNI NR
V. 11	FIN. II
SKVAD	
SKVAD	
SKVAD	
SKVAD	

Kerfiuflag: 7400 + j 3002 + MVA
Kerfiuflag: 275 + j 889 MVA
Kerfiuflag: 371 + j 1217 %

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro-power expansion alternatives

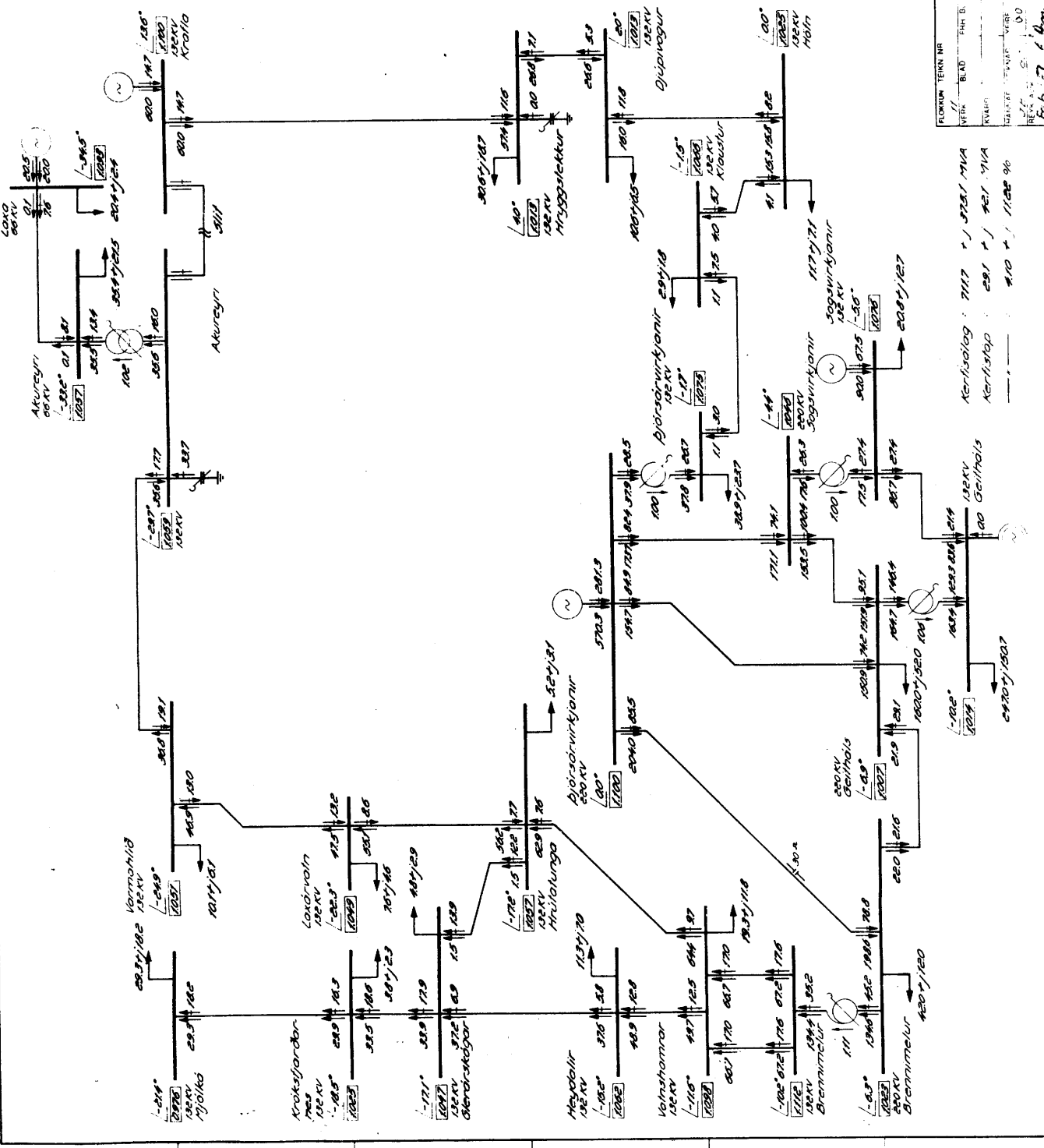
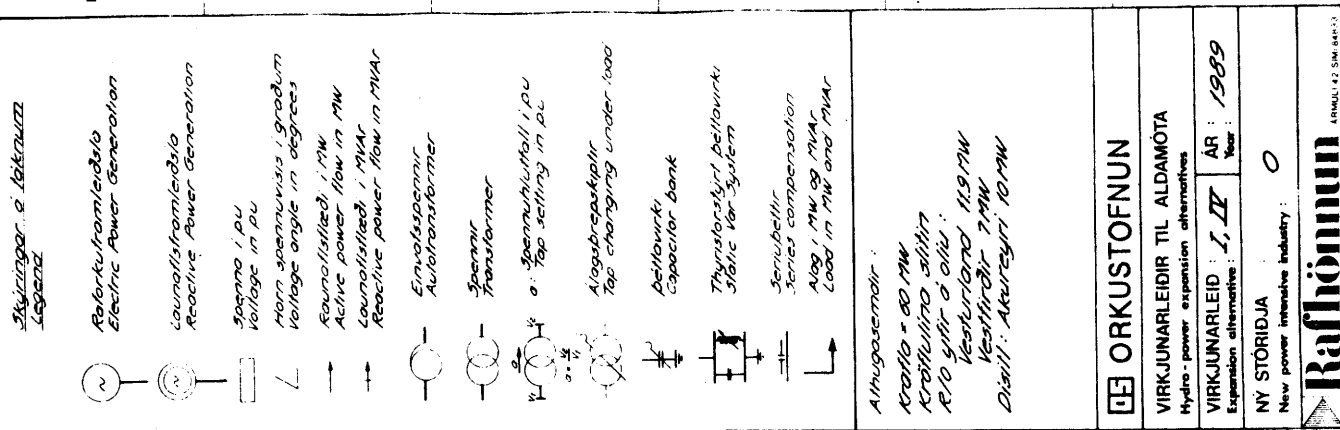
VIRKUNARLEIÐIR: **1, 2** AR: **1989**

Expansion alternative: **I, II** Year: **1989**

NY STÖRÐIJA

New power intensive industry: **O**





ORKUSTOFNUN
 VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives
 VIRKUNARLEIÐ : I, II
 Expansion alternative :
 NY STÖRIÐJÁ
 New power intensive industry :
 0
 1989

FLOKKUN TERNNA NR.
 VERK BLAÐ
 SVAMP
 DRÖGVAKT
 SÖLVAKT
 00
 Febr. 77 / D.

Kerfisdag : 7117 + 1 3721 MVA
 Kerfisdag : 291 + 1 451 MVA
 410 + 1 122 %

Styringardagur á Íslenski
Lagabandi

Raforkuframleiðsla
Electric Power Generation

Lounalíftframléiðsla
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Magn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Rounalíftaði í MW
Active power flow in MW

Lounalíftaði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaldisspennur
Auto-transformer

Spennur
Transformer

Spennuhvolfi í pu
Tap setting in pu

Alagbragðsþráður
Tap changing under load

Þéttur
Capacitor bank

Þryggingarskipti þéttur
Static var-system

Senubellur
Series compensation

Alag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugasemdir
Krafta = 60 MW
Eðlilegt rekstrarskið

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro-power expansion alternatives

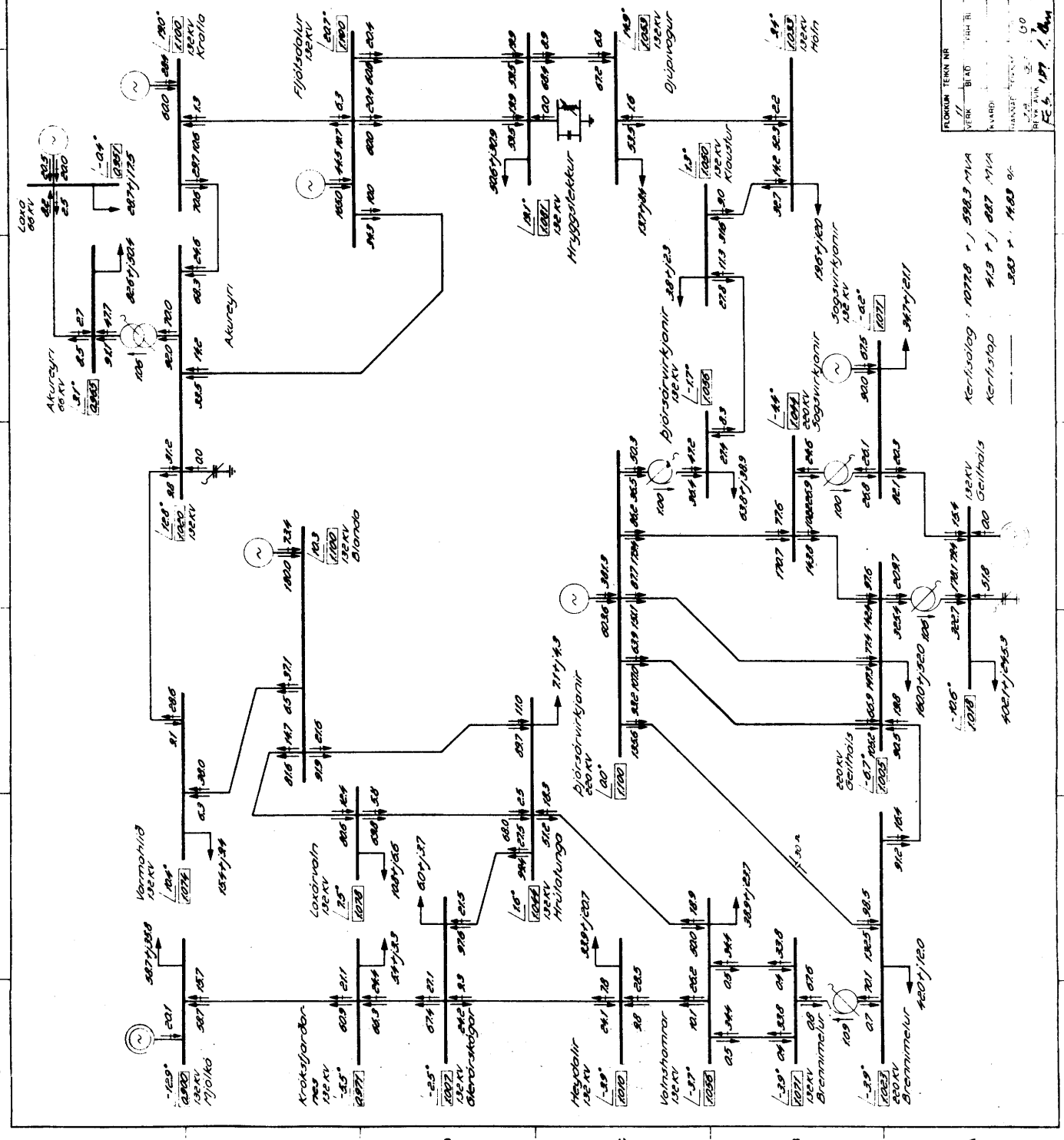
VIRKJUNARLEIÐ : I, III
Expansion alternative : I, III

NY STORIDJA
New power intensive industry

ÁR : 2000
Year



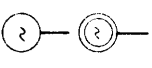
SMALL SCALE 2000



FLOKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	144
Á VARD	FRANZÓSK	FRANZÓSK
BYGGING	BYGGING	BYGGING
BYGGING	BYGGING	BYGGING
BYGGING	BYGGING	BYGGING
BYGGING	BYGGING	BYGGING

Kerfisslag	1077.8	1077.8	1077.8	1077.8
Kerfisstær	113	113	113	113
1077.8	1077.8	1077.8	1077.8	1077.8

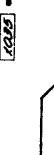
Skýlingar á Iðkollu
Legend



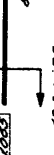
Roforkraftleiðsla
Electric Power Generation



Lögnisframlíðsla
Reactive Power Generation



Spanna í pu
Voltage in pu



Meiri spennuvissur, gráum
Voltage angle in degrees



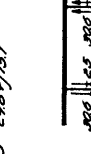
Roundfíslið; í MW
Active power flow in MW



Roundfíslið; í MVA
Reactive power flow in MVA



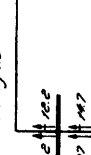
Einvölsþennar
Auto-transformer



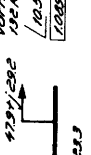
Spennir
Transformer



Spennuhvöfl í pu
Tap setting in pu



Alögðræðskapilír
Tap changing under load



Þölvirki
Capacitor bank



Þyristryrði þölvirki
Static var system



Seriesþölvir
Series capacitor



Alög í MW og MVA
Load in MW and MVA



Apmgæmair
Krafli = 0
Eðlilegt rekstrarstand

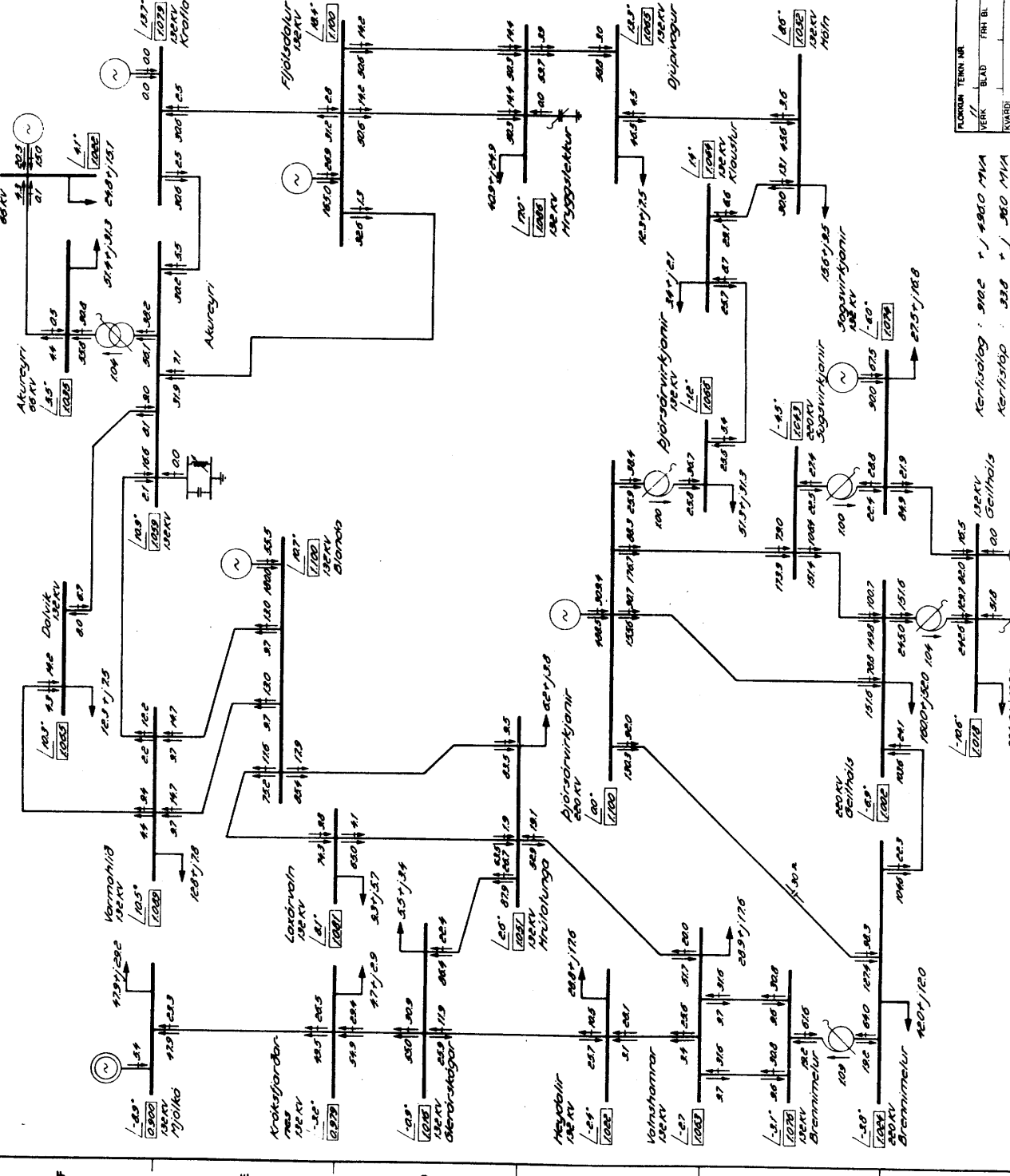
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : Z
Expansion alternative : Z

NY STÖRÐJA
New power Intake : 0

AR : 1995
Year : 1995



ALDRUN	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRÍ BL.
KVADRÍ		
MANVARD	TEKNAÐ	VEF
REYKJAN	GR	CO

Kerfislag : 910 ± / 1800 MVA
Kerfislag : 330 ± / 300 MVA
Kerfislag : 371 ± / 200 96

Skýringar á táknum
Legend

Rekraftum/eiðisla
Electric Power Generation

Lögnisfram/eiðisla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Norm spennuvísir í gráðum
Voltage angle in degrees

Rönnuflæði í MW
Active power flow in MW

Lögnuflæði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einafasstransformarar
Autotransformer

Spannitransformarar
Transformer

Spannunútfall í pu
o: Toppósettingin í pu
o: Tap setting in pu

Lögnþröskulur
Tap changing under load

Þöglavirkni
Capacitor bank

Þyrsturloftþöglavirkni
Static Var-System

Stærðbættir
Series compensation

Alag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhagasetning
Alhagasetningin er 0
Line from Fjallakollur til
Akureyri slitin

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

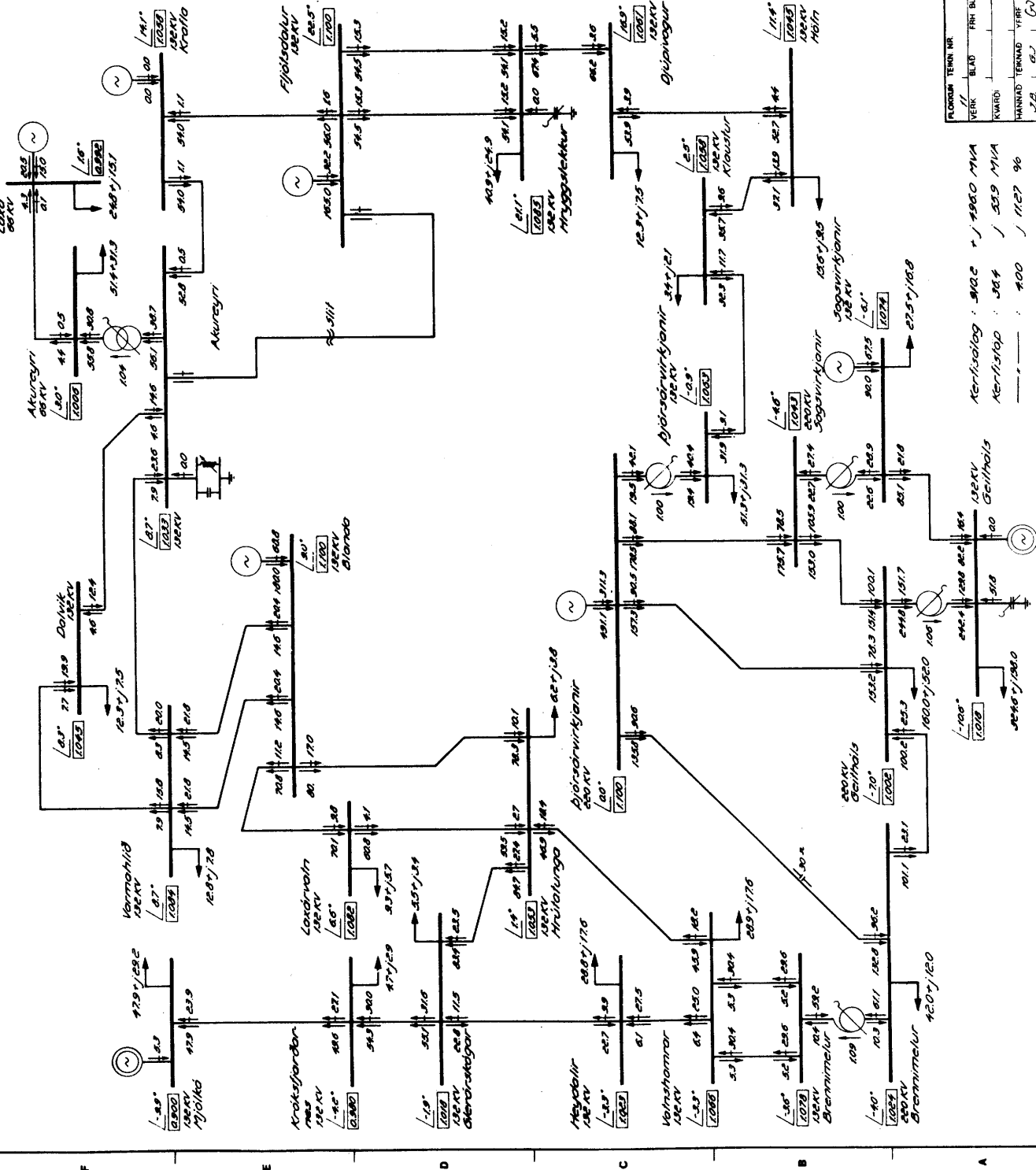
VIRKJUNARLEIÐIR : 1
Expansion alternatives: 1

ÁR : 1995
Year: 1995

NY STÖRÐIJA : 0
New power intensive industry: 0



ÁRNÁM 12 SM 84033



FLÖKKUR	TEIÐN NÚM
VERK	BLÍÐ
FRH	BL
KLAS	
VERK	BLÍÐ
FRH	BL
KLAS	
VERK	BLÍÐ
FRH	BL
KLAS	

VERK	BLÍÐ	FRH	BL
Kerfisslag	9100	+	19000 MVA
Kerfisslag	304	+	509 MVA
---	400	+	1127 96

VERK	BLÍÐ	FRH	BL
---	400	+	1127 96

VERK	BLÍÐ	FRH	BL
---	400	+	1127 96

VERK	BLÍÐ	FRH	BL
---	400	+	1127 96

1
2
3
4
5
6
7
8

Skiptingar á Aftakvæði
Legend

Raforkunarmáta
Electric Power Generation

Lauðisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í 2U
Voltage in 2U

Horn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Rouðsliðaði í MW
Active power flow in MW

Lauðsliðaði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvölsþennur
Autotransformer

Þennur
Transformer

o: Spennufalli; pu
o: Tap setting in pu

Alogþræskapillur
Tap changing under load

Þellavirki
Capacitor bank

Þyristursýrt þellavirki
Static Var-System

Seriabelill
Series compensation

Álag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugaemdir
Krafta = 0
Edlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

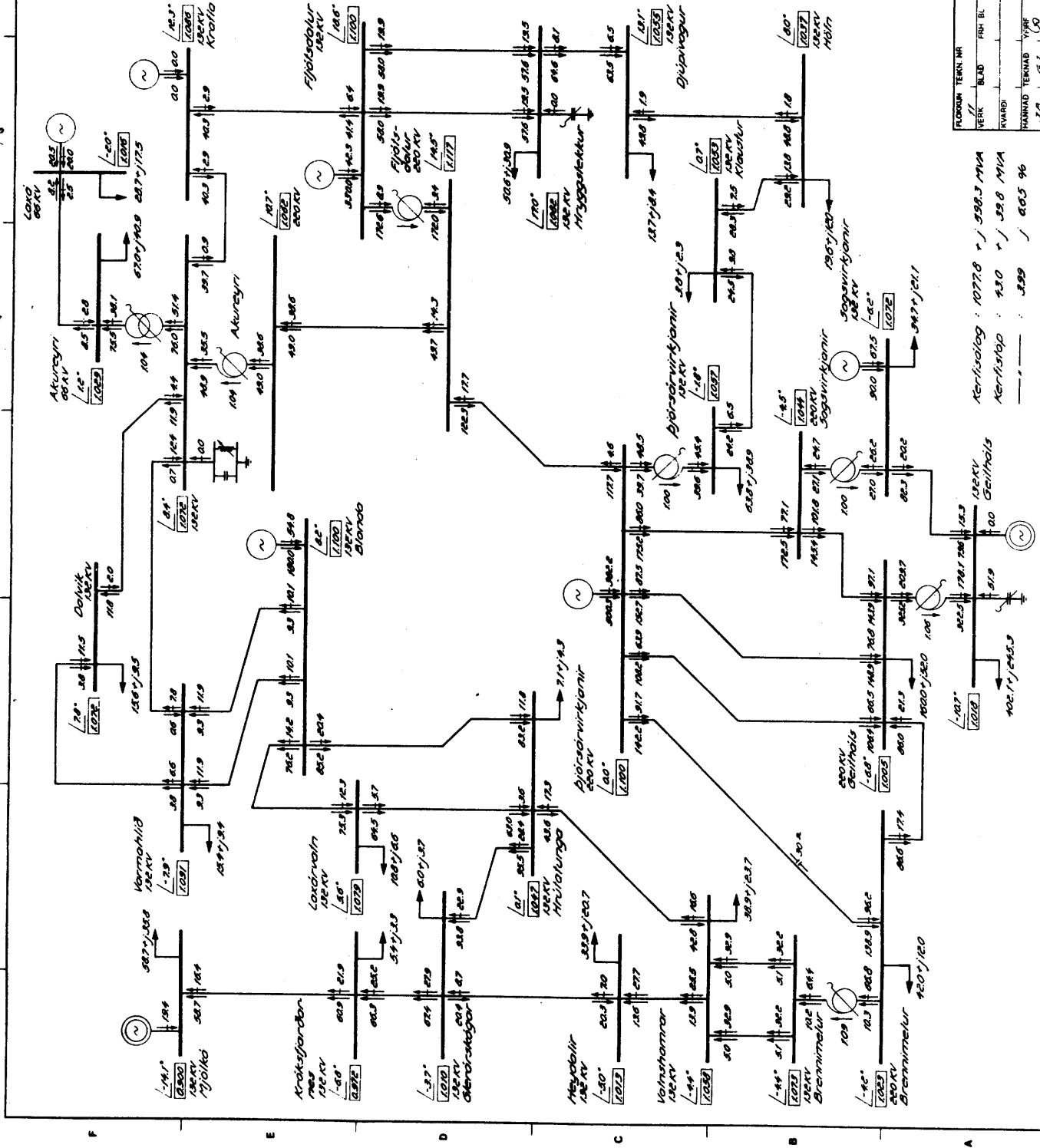
VIKJUNARLEIÐ :	Z	ÁR :	2000
Expansion alternative :		Year :	
NY STÖRÐJA :		NEW power intensive industry :	0

Rafönnun
Annual 2000

FLÖGNUM	TEKNI NR
VERK	FRM BL
KVARNR	
HAUNAD	TEKNIAD
REYNDING	ST
REYNDING	ST

Kerfisálag :	1077.8	+	398.3	MVA
Kerfisþjópa :	430	+	32.8	MVA
			329	605

Feb '17 6 Am



Skýringar á teikningu
Legend

Rótarframlærsla
Electric Power Generation

Laufráframlærsla
Reactive Power Generation

Spenna / PU
Voltage in PU

Móttjönnuátt / góð.
Mott. angle in degrees

Rögnstíð / MW
Active power flow in MW

Laufrátt / MW
Reactive power flow in MW

Einvalsspennir
Auto-transformer

Spennur
Transformer

Spennuátt / PU
Tap setting in PU

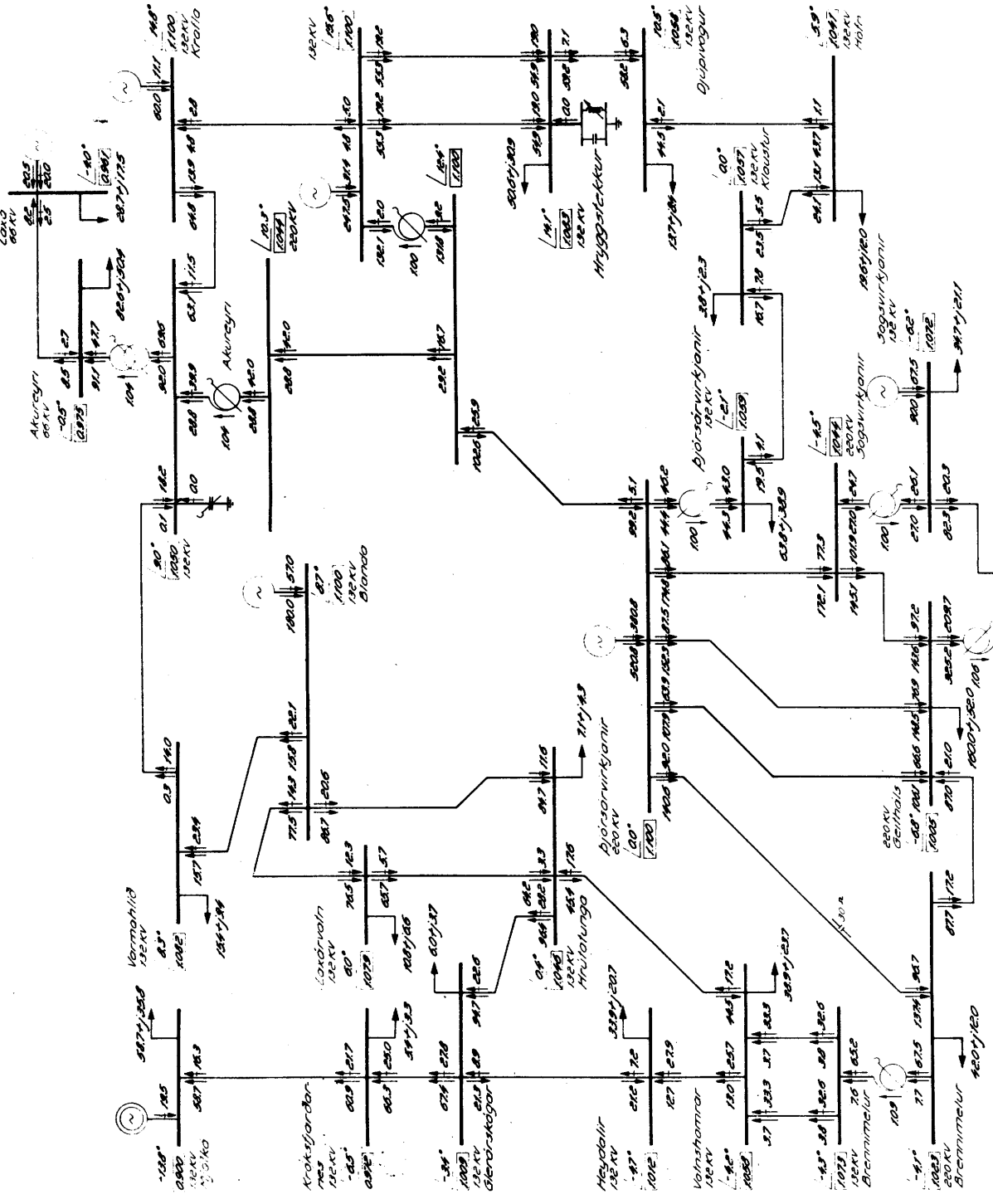
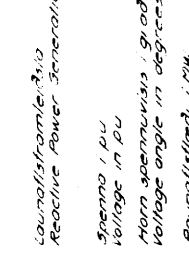
Alagþröskullur
Tap charging system

Þéttvirkur
Capacitor bank

Þyngstærkerfi
Static var system

Serubellur
Series compensator

Alag / MW og MWAR
Load in MW and MWAR



TEKNIKA TÆKNINGAR
TEKNIKA TÆKNINGAR
TEKNIKA TÆKNINGAR
TEKNIKA TÆKNINGAR
TEKNIKA TÆKNINGAR

AKUREYRI
AKUREYRI
AKUREYRI
AKUREYRI
AKUREYRI

HAFNARFJÖRÐUR
HAFNARFJÖRÐUR
HAFNARFJÖRÐUR
HAFNARFJÖRÐUR
HAFNARFJÖRÐUR

REYKJAVÍK
REYKJAVÍK
REYKJAVÍK
REYKJAVÍK
REYKJAVÍK

VESTMANNAEYJAR
VESTMANNAEYJAR
VESTMANNAEYJAR
VESTMANNAEYJAR
VESTMANNAEYJAR

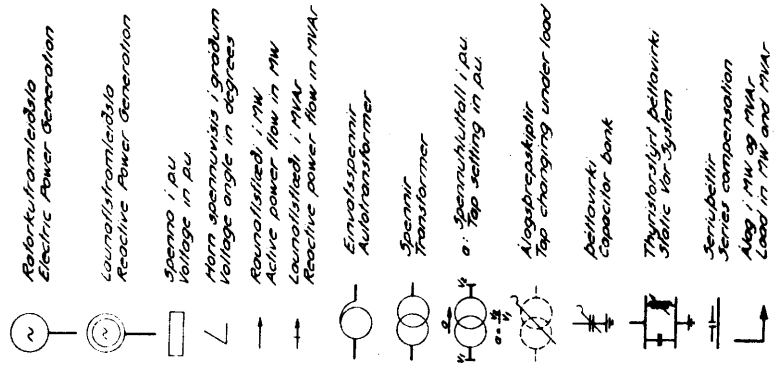
AKUREYRI
AKUREYRI
AKUREYRI
AKUREYRI
AKUREYRI

HAFNARFJÖRÐUR
HAFNARFJÖRÐUR
HAFNARFJÖRÐUR
HAFNARFJÖRÐUR
HAFNARFJÖRÐUR

ORKUSTOFNUN	
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA	
Hydro-power expansion alternatives	
VIRKJUNARLEIÐIR	ÁR 2000
Expansion alternative	Year
NY STÖRÐJÁ	0
New power intensive industry	

Rafhönnun

Stærkingar á loftslátt
Legend



Almúgulegt:
Krafta = 0
Eðlilegt rekstrástand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

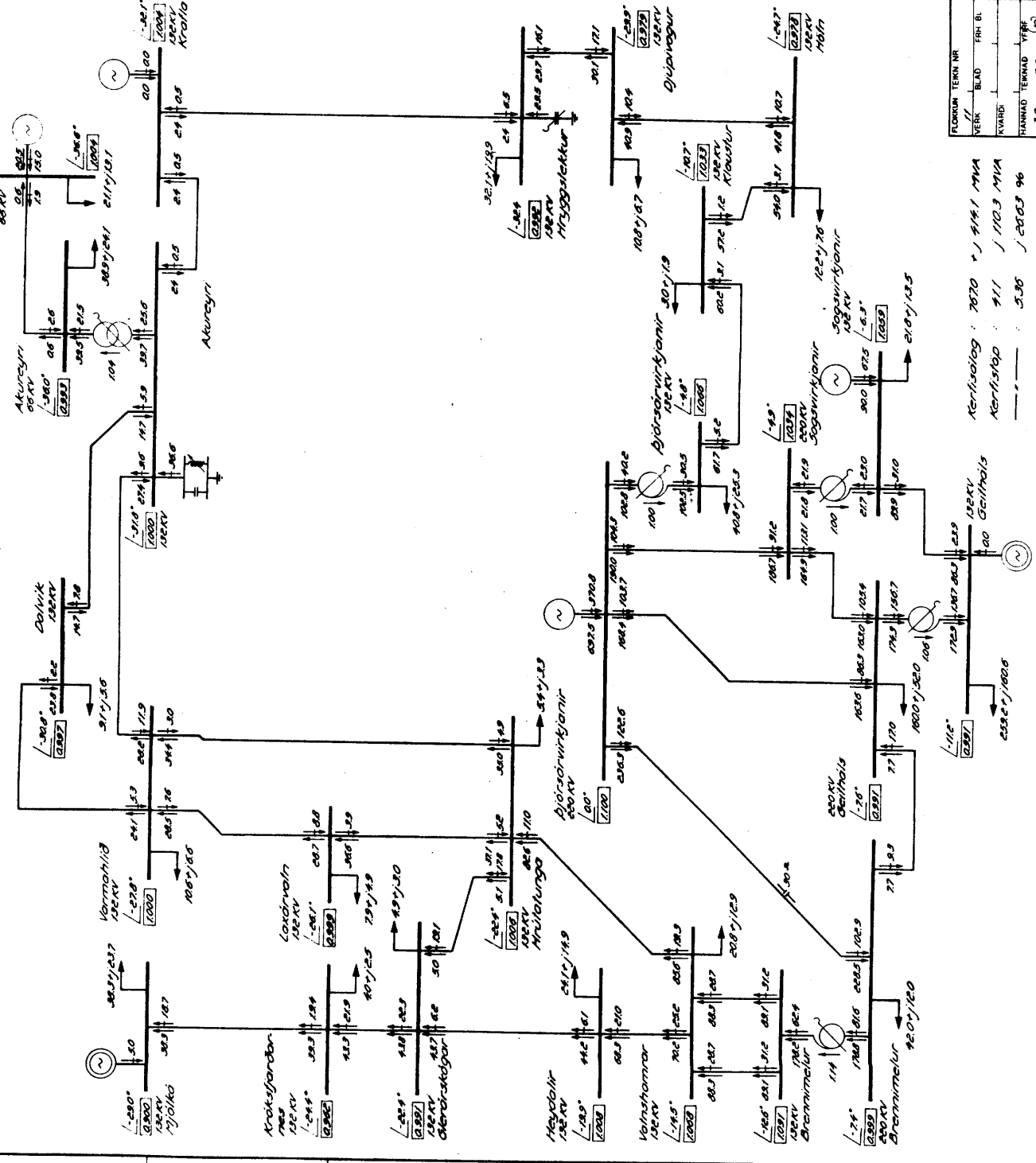
VIRKJUNARLEIÐ : ZZ
Expansion alternative : ZZ

NY STÖRÐJÁ
New power intensive industry : 0

ÁR : 1990
Year



ÁRNRÁÐ 142 SM 44233



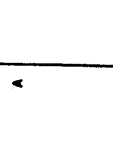
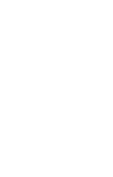
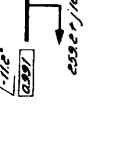
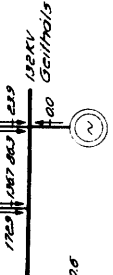
FLÖGUR TERNNA NR
VERK BLAD FRN BL

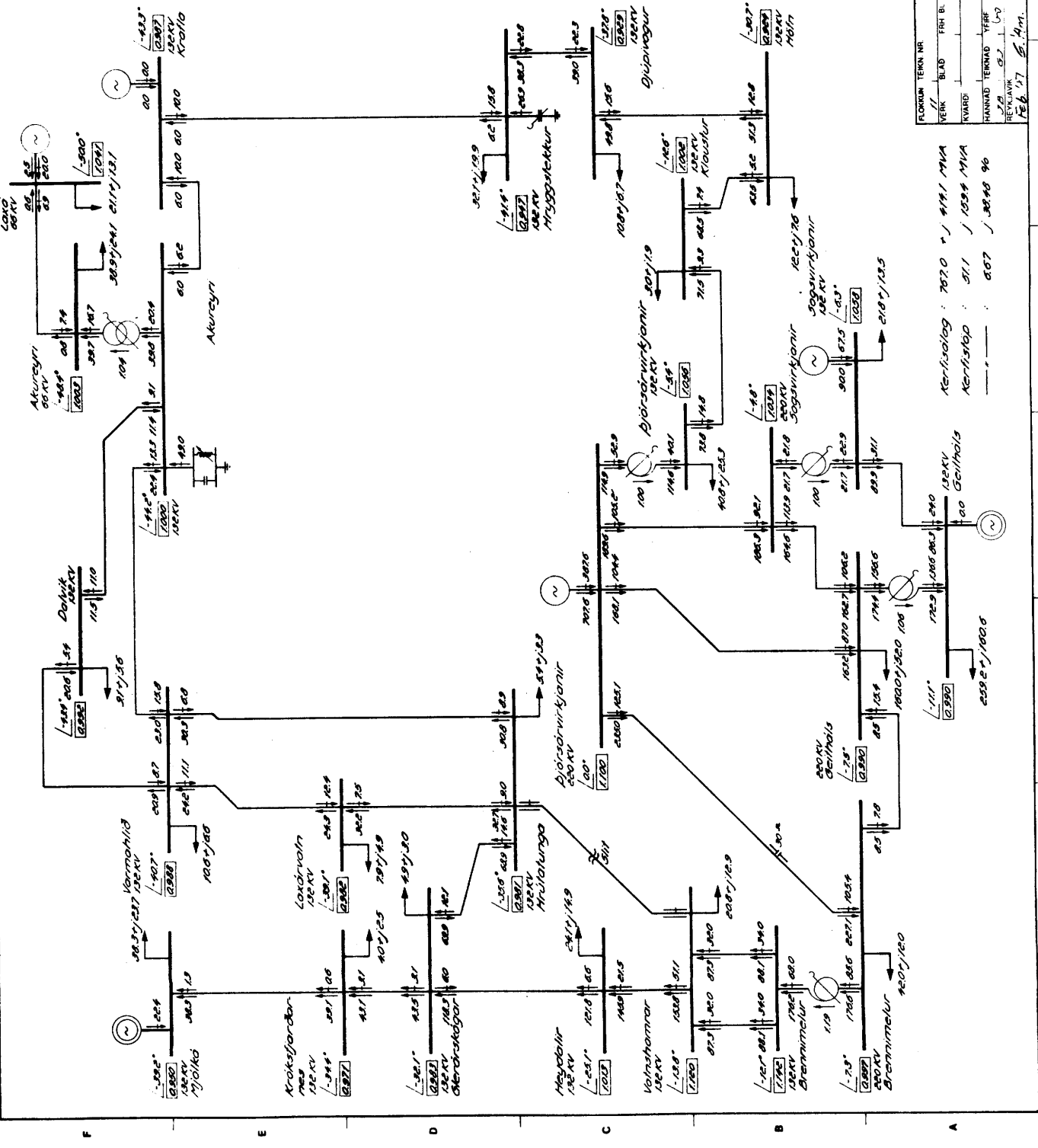
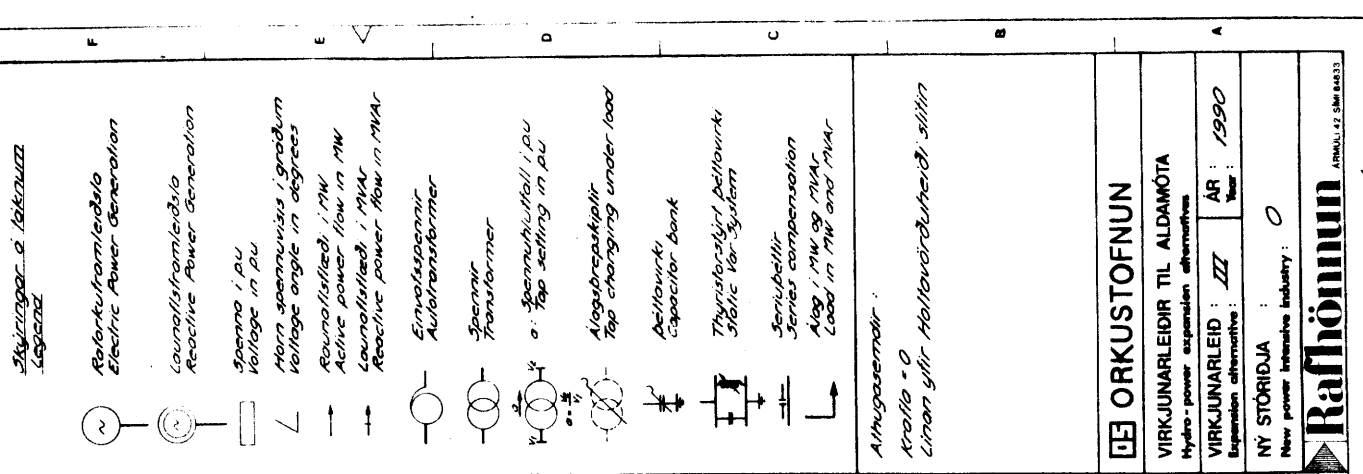
KVAÐIÐ
HANNAD TERNNA VÍRF

REYLAUN
1987.07.01

Kerfiþyng : 7070 * J 9/9.1 MVA
Kerfiþyng : 411 / 110.3 MVA

— : 5.80 / 2003 96





Stýringar- og líknunna
Koppar

Reaktíframlengsla
 Electric Power Generation

Lögnisframlengsla
 Reactive Power Generation

Spenna í þu
 Voltage in pu

Horn spennuvissis í gráðum
 Voltage angle in degrees

Rögnuflæði í MW
 Active power flow in MW

Lögnuflæði í MVAR
 Reactive power flow in MVAR

Einvöðspannar
 Auto-transformer

Spannar
 Transformer

Spannukvæði í þu
 Tap setting in pu

Alogsbrekkapiltir
 Tap changing under load

Aðlövvirki
 Capacitor bank

Þýristorstýrt þéttvirki
 Static var-system

Seríubeltir
 Series compensation

Alog í MW og MVAR
 Load in MW and MVAR

Almúgusemblir
 Load = 0

Línan gildir Holtvæðingarskipti

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : ZZ

Expansión alternative: ZZ

ÁR : 1990

Year: 1990

NY STÖRÐJA
 New power intensive industry: 0

Rafhönnun
 ARNALI 42 SMI 8433

Flöskun TEKNI NR. _____

VERK BLAD _____ ERI BL _____

SKVARN _____

HANNAÐ TEKNIAD _____ VERF _____

REYKUN 02 _____ 03 _____

FEB 17 1991

Verislag : 7070 + / 4141 MVA

Verislag : 311 / 1034 MVA

Verislag : 007 / 3040 96

Stærðir og tölur
Sized

Raforkraftaeldsla
Electric Power Generation

Lounaflframlæðsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Þón spennuátt, gráður
Voltage angle in degrees

Rounnslitátt, MW
Active power flow in MW

Rounnslitátt, MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennir
Autotransformer

Spannir
Transformer

Spannukúll í pu
Tap setting in pu

Alagþröskulplur
Tap changing under load

Þellvirk
Capacitor bank

Þýristryfir þellvirk
Static var-system

Seríubeltir
Series compensation

Alagþröskulplur
Tap setting in pu

Almagnetsmiðir
Krafta = 0
Svæðisfréttir
R.D. 5000 d ölv.
Húsgættur 11.1 MW
MVA 55.1 MW
Díll: Aukurland 15.1 MW

ORKUSTOFNUN

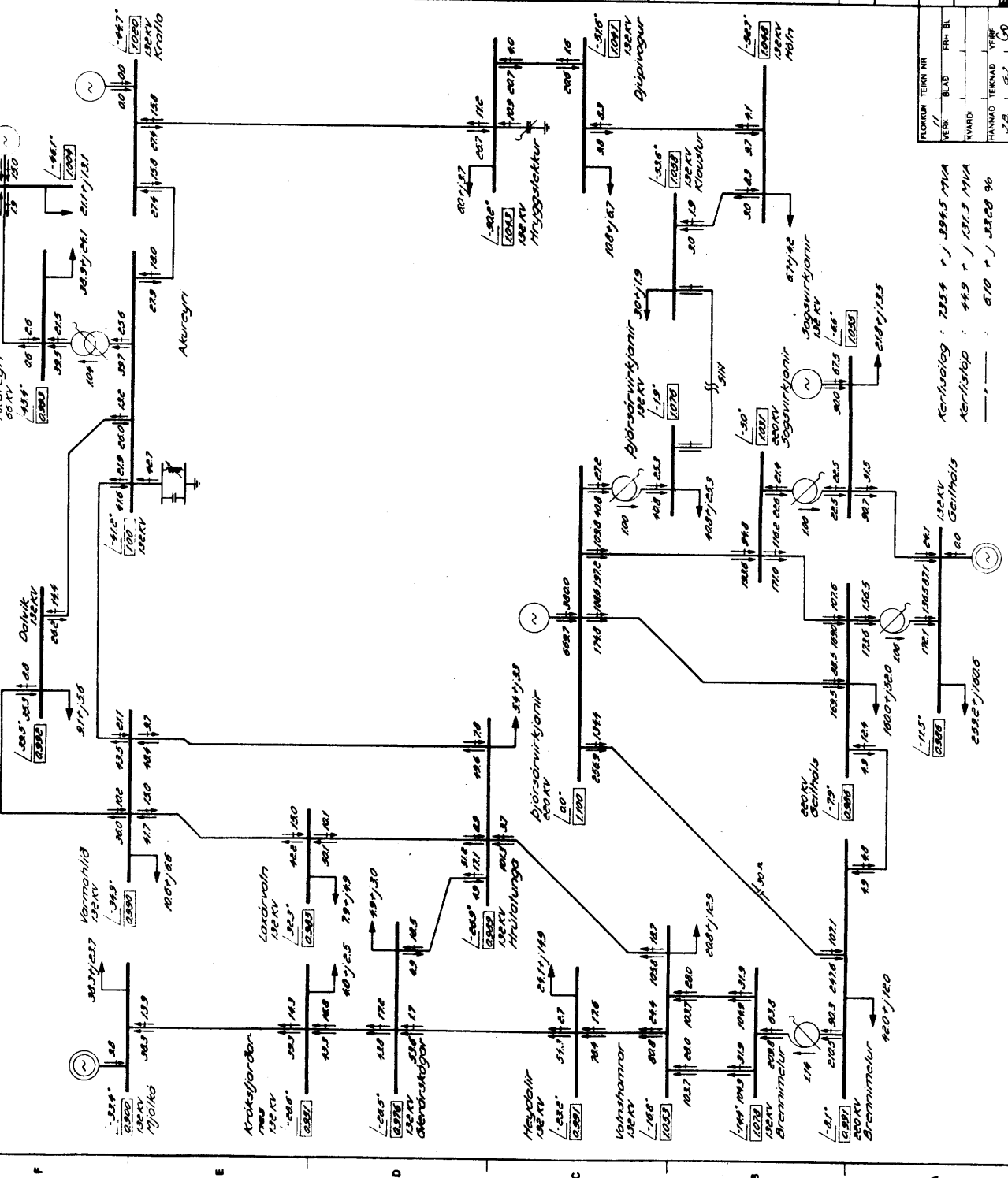
VIRKJANARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJANARLEIÐ: ZZ AR: 1990
Expansion alternative: Year:

NY STÖRÐJA
New power intensive industry: 0



ÁR 1990



FLÓKUR	TEIN	NR
VERK	BLAÐ	FRM. BL.
KVARD		
FRAMLÍÐ	TEINAD	FRM.
REKING	GR.	GR.

Kerfiþyngi: 228.4 + j 394.5 MVA
Kerfiþyngi: 44.9 + j 181.3 MVA
— — — — — 61.0 + j 332.8 96

Geitahóls
123 kV
100 Geitahóls
258.2 / 100.0

Geitahóls
123 kV
100 Geitahóls
258.2 / 100.0

Geitahóls
123 kV
100 Geitahóls
258.2 / 100.0

Geitahóls
123 kV
100 Geitahóls
258.2 / 100.0

Geitahóls
123 kV
100 Geitahóls
258.2 / 100.0

Geitahóls
123 kV
100 Geitahóls
258.2 / 100.0

Þýðingar e. latkanna
Legend

Elektrískur framleiðsla
Electric Power Generation

Lögnstraumleiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Þetta spennuvísir, gráttum
Voltage angle in degrees

Reaktiváttir, MW
Active power flow in MW

Lögnáttir, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuhliðfall, pu
Tap setting in pu

Afgreiðing
Tap changing under load

Þömlun
Capacitor bank

Þýðingartöl, þömlun
Static var system

Seriesbellur
Series compensation

Afgreiðing, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almúgumótur
Krefla = 0
Edlilegt rakastærð
Automatic recloser

ORKUSTOFNUN

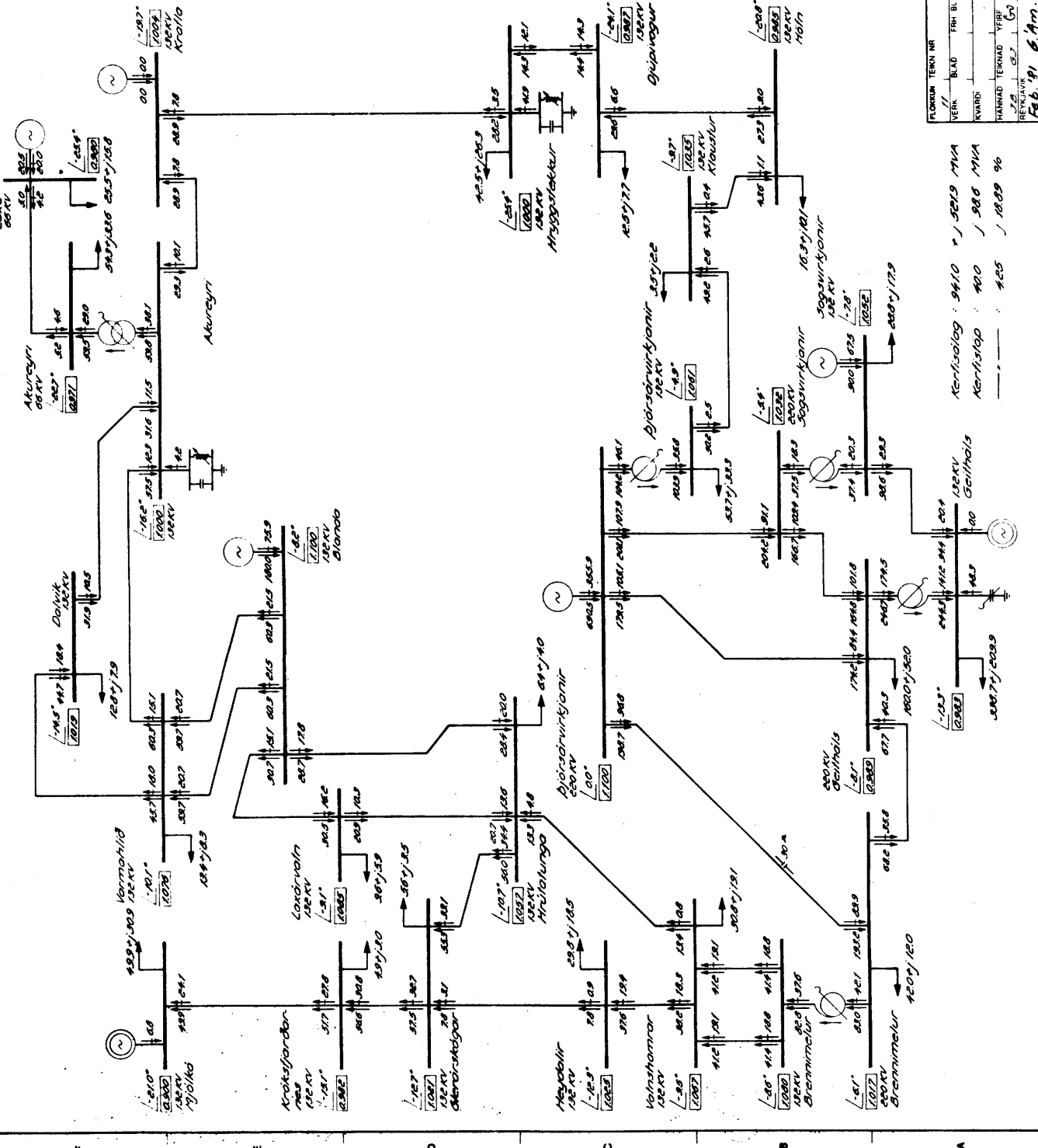
VIRKJANARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJANARLEIÐ : ZZ
Expansion alternative : ZZ

ÁR : 1990
Year : 1990

NÝ STÖRÐJAJA
New power intensive industry : 0

Rafhlömun
Annualized sum 04533



FLUGMÁL	TERMIN NR		
VERK	BLAD	FRK. BL.	
KVARNÚM.			
ÞANNAÐ	TERMINAD	VFRI	
REYKJANING	07	07	
1986.09	07	07	

Kerfissög : 9410 / 5000 MVA
Kerfissög : 400 / 980 MVA

1985 / 1739
1985 / 1739

1985 / 1739
1985 / 1739

1985 / 1739
1985 / 1739

1985 / 1739
1985 / 1739

1985 / 1739
1985 / 1739

1985 / 1739
1985 / 1739

1985 / 1739
1985 / 1739

Styrlingar e. líknaingir
Circuit diagrams

Roforkulframleiðsla
Electric Power Generation

Lounaflsframleiðsla
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Þrom spennuvissur, gróðrum
kvefja áttum í gráum
Power factor, in grey

Rönnuflsflæði, MW
Active power flow in MW

Lounaflsflæði, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaltsþensnar
Autotransformer

Spennar
Transformer

Spennuflutill, pu
Tap setting in pu

Alagþraskapillir
Tap changing under load

Deilivirki
Capacitor bank

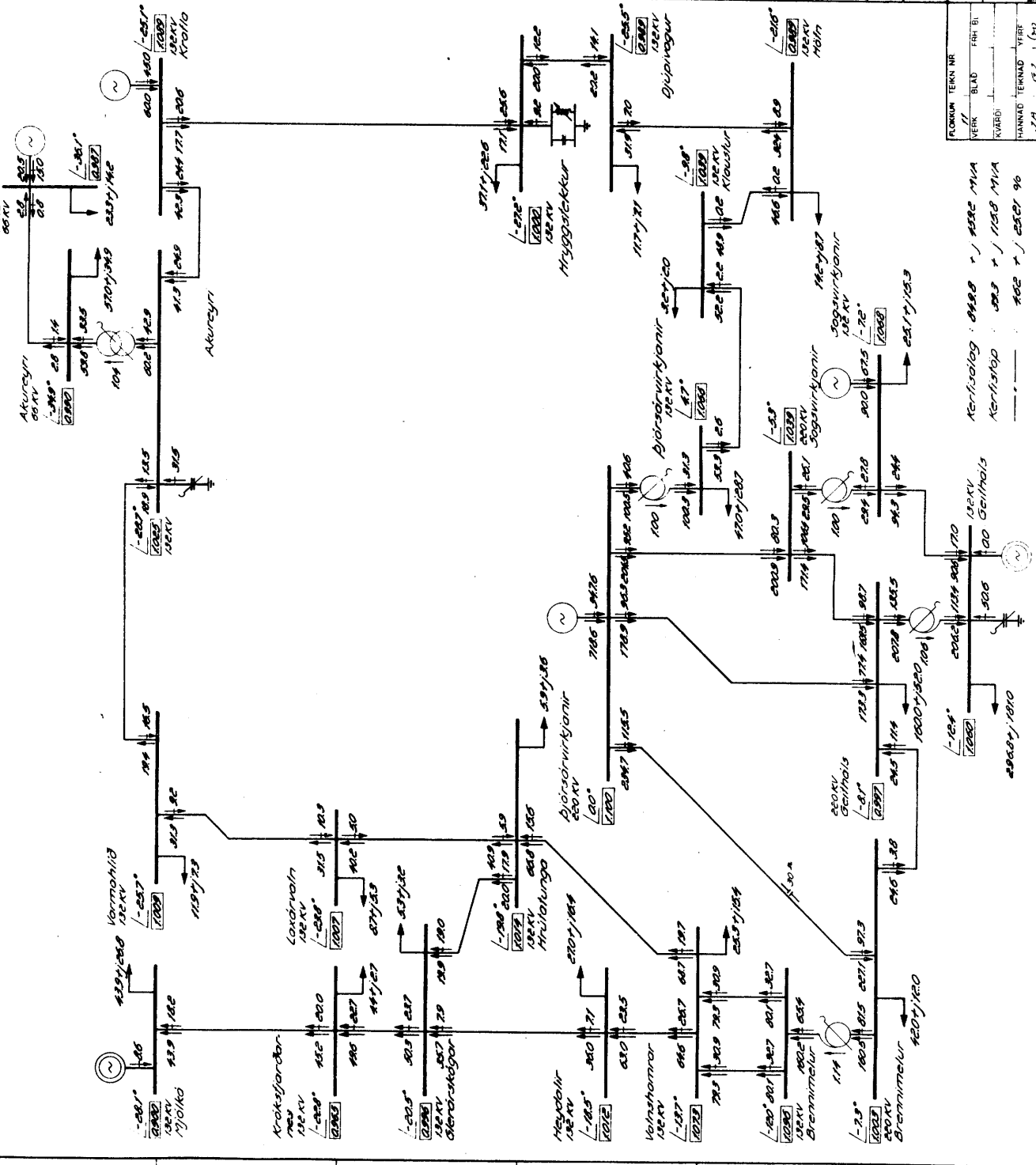
Þyrsturlyfti þelluflutill
Static Var-System

Serubellir
Series compensation

Alag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almuggerandi
Average

1000 MW
Eðlilegt rekstrarskipti
Normal operating



ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZZ ÁR : 1993
Expansion alternative: Year

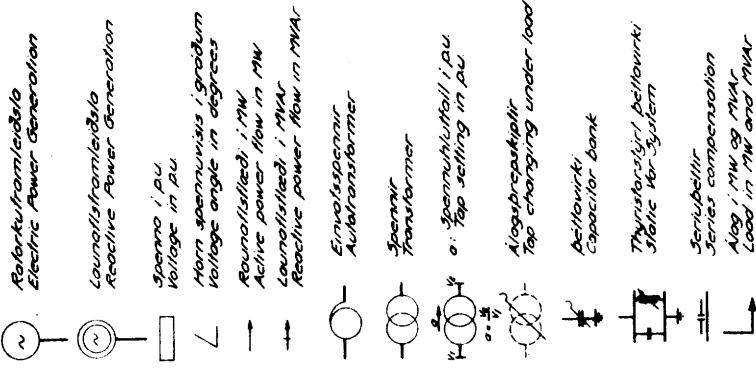
NY STÖRÐJÁ
New power intensive industry

Rafhönnun
RAPMUL 42 5M 0423

FLÓGAN	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRH. BÍ
KVARNÍ	VERK	
HANNAÐ	TEKNI	VERK
RETTUN	02	00
04.17	04.96	

Verkslag	MVA
Kerfisslag	0488 + j 4982 MVA
Kerfisþáttur	003 + j 1158 MVA
	102 + j 2581 96

Skýringar á táknaðum
Legend



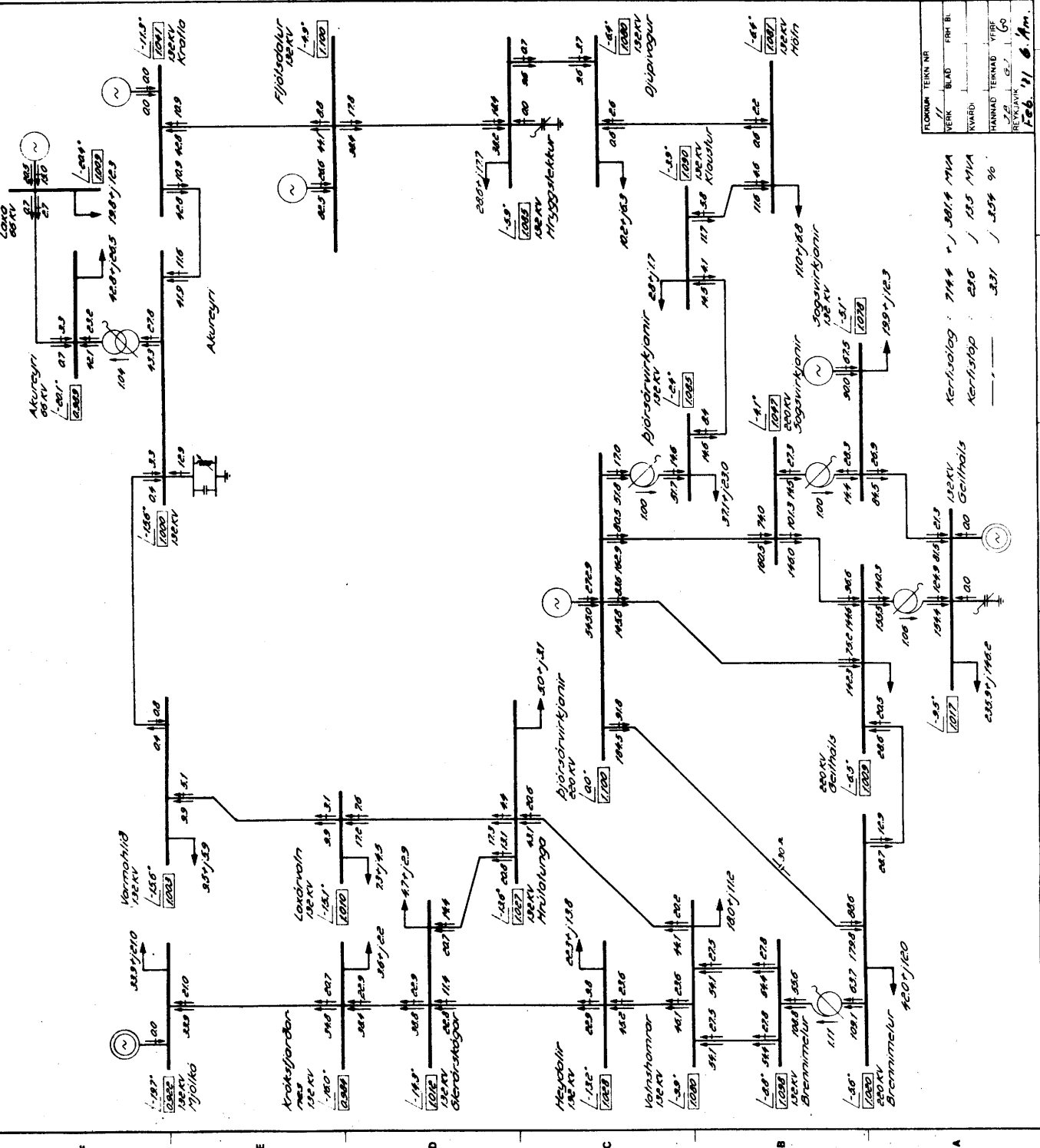
Alingavæðing
Kraflo - 0
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives
Expansion alternative: Z
NY STORIÐJA
New power intensive industry: 0

ÁR 1988
Feb. '91

Rafhönnun
AMM 1.2 Síma 84333



FLÓTTUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRIÐ BL
KVABÓ	TEKNAÐ	VFRIÐ
HANNAÐ	TEKNAÐ	VFRIÐ
REYKJAVIK	G.	6

Kerfisvæðing: 7144 r / 301,4 MVA
Kerfisálag: 286 / 135 MVA
--- / 331 / 334 %

Öskuvirkjanir
1000 MVA
100 kV
1000 MVA

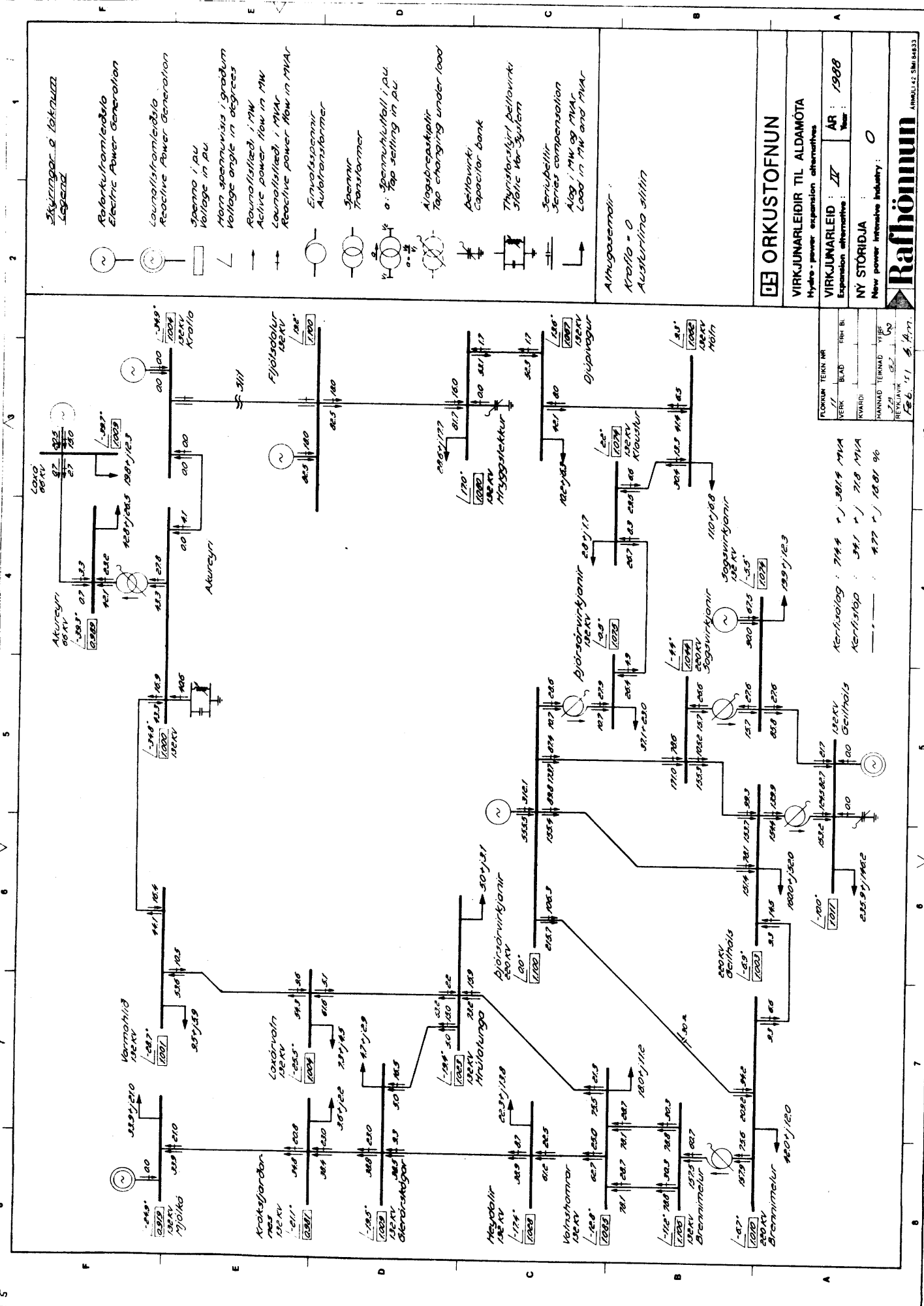
Soguvirkjanir
1000 MVA
100 kV
1000 MVA

Hryggstakkur
1000 MVA
100 kV
1000 MVA

Djúpanagur
1000 MVA
100 kV
1000 MVA

Fjallsdalur
1000 MVA
100 kV
1000 MVA

5 6 7 8



- Elektrískur og loftsláttur
Electrical Power Generation
- Reaktorförmaldaðla
Electric Power Generation
- Loftsláttur
Reactive Power Generation
- Spanna í þu
Voltage in pu
- Horn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees
- Rönnuláttur í MW
Active power flow in MW
- Loftsláttur í MVAR
Reactive power flow in MVAR
- Extrastærðir
Autotransformer
- Spennur
Transformer
- Spennuflöfl í þu
Tap setting in pu
- Alögubrasakapillur
Tap changing under load
- Beðvirkur
Capacitor bank
- Thyrstöðvirk þéttvirkur
Static Var-System
- Seríubellur
Series compensation
- Alög í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almúgarnemi:
Kraftlo = 0
Austurlína 31117

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZZ AR : 1988
Expansion alternative: Year

NY STÖRÐJÁ : 0
New power intensive industry



FLOKUN	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRH. B.
KVAÐI	TEKNAÐ	VIRF
MANNAD	TEKNAÐ	VIRF
REYKJAN	TEKNAÐ	VIRF
1986	11	4. A. 71

Kerfiþolag :	714.9	%	301.9	MVA
Kerfiþóð :	341	%	71.8	MVA
	4.77	%	10.81	%

Styrijngar á laðnautt
Lagagað

Reiðkuframlæðsla
Electric Power Generation

Lounalísframleiðsla
Reactive Power Generation
Spænni á þú
Voltage in p.u.
Hönn spennuvissis; gróðum
Voltage angle in degrees

Reunulísað; MW
Active power flow in MW
Lounalísað; MVAR
Reactive power flow in MVAR

Emjósþannur
Auto-transformer

Spærni
Transformer

Spærnubólfi; á þú
Tap setting in p.u.

Lögþræðslur
Tap changing under load

Þetturkúti
Capacitor bank

Þyngisþeril; Þetturkúti
Static Var System

Þetturbeltur
Series compensation

Ágö; MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alþugæmni;
Krafti = 0
Edlilegi reftærastand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

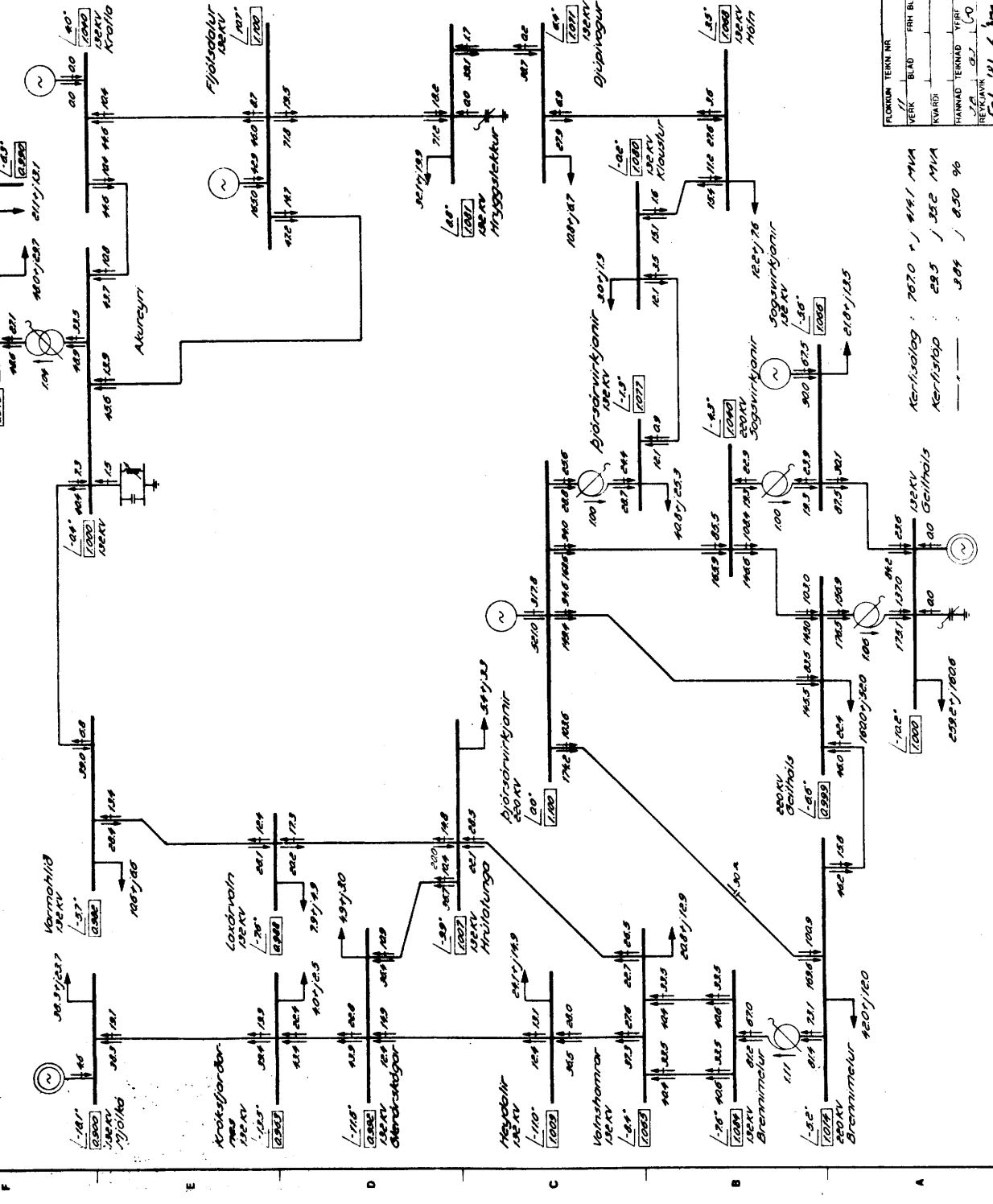
VIRKJUNARLEIÐ : ZE AR : 1990
Expansion alternative : Year

NY STÖRÐJA : 0
New power intensive industry :

Rafhönnun
RÚMLAUF NÚM 4333

Table with 3 columns: FLOKKUR, TEKNI NR., VERK, BLAÐ, FRIÐ BL. Rows include KVARNÁÐ, TERNÁÐ, VERF, and REYKJANIR.

Kerfiðlag : 7070 + j 4141 MVA
Kerfiþráp : 295 / 352 MVA
394 / 0.50 96



Skýringar e. táknaða



Elektrískur vinnsla



Reaktiv vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



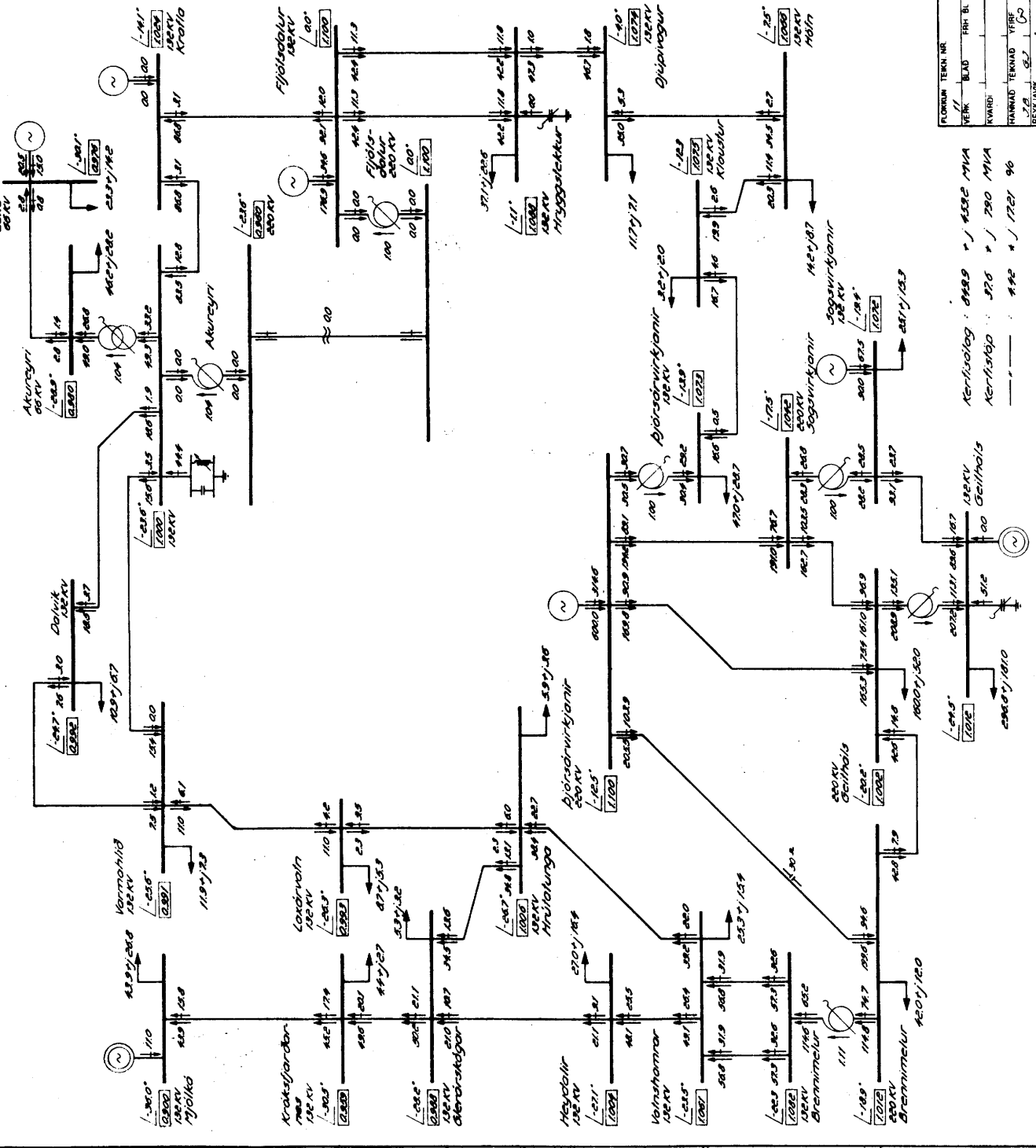
Virki vinnsla



Virki vinnsla



Virki vinnsla



ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ: AR : 1993

Expansion alternative: NY STORÐJA : 0

New power intensive industry:

ANNALI 42 3M 04833

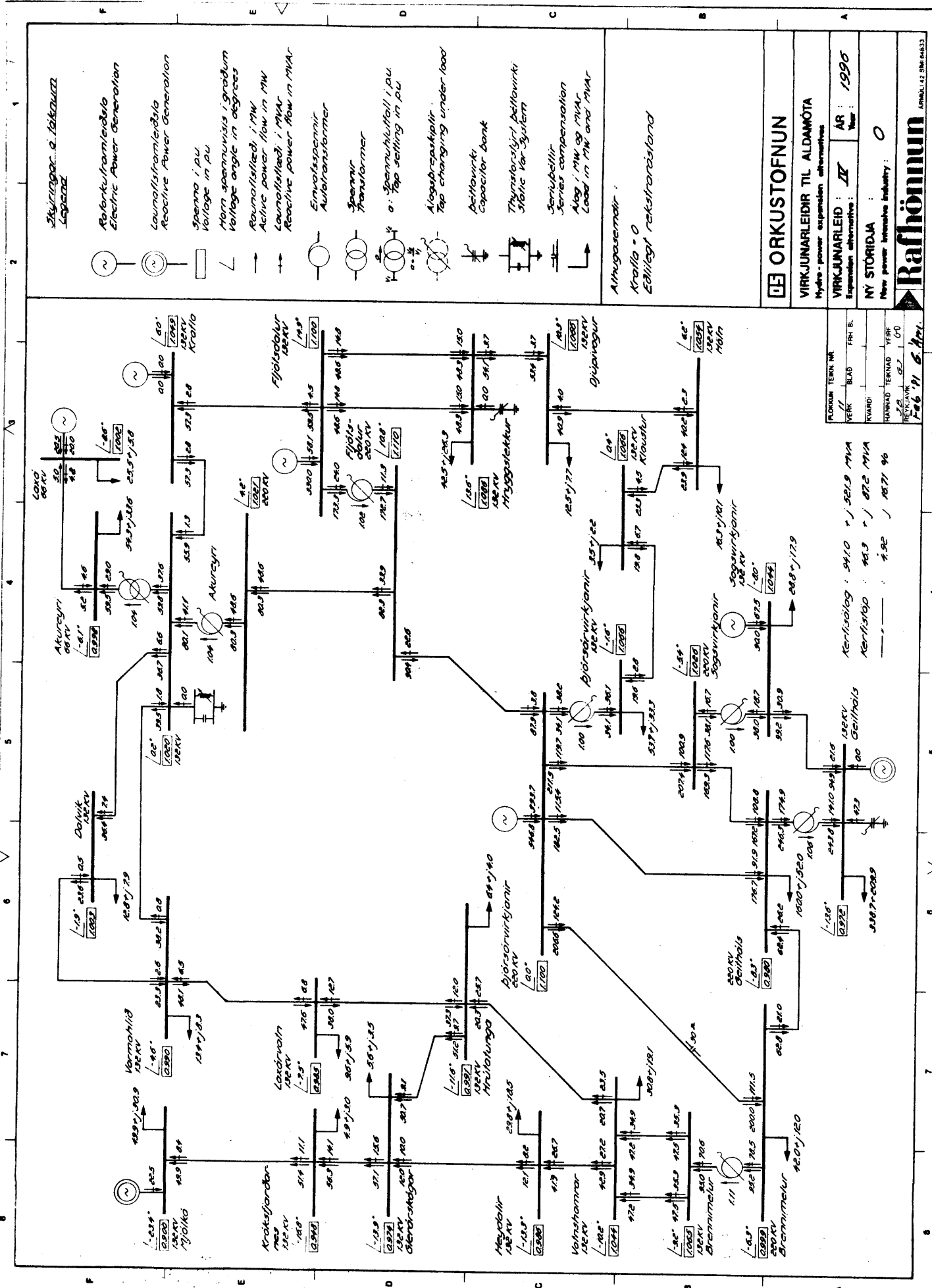
FLORUM	TEKNI	NR
VEIR	BLAÐ	FRR 8
KVARD	TEKNAÐ	YFR
FRANNAÐ	TEKNAÐ	YFR
REKJAN	GR	GR
1986.17	8.11.96	

Kerfisslag : 8129 x / 4532 MVA
Kerfisslag : 325 x / 290 MVA
Kerfisslag : 442 x / 1721 96

500 kV Geithóls
500 kV Geithóls
500 kV Geithóls
500 kV Geithóls

500 kV Geithóls
500 kV Geithóls
500 kV Geithóls
500 kV Geithóls

500 kV Geithóls
500 kV Geithóls
500 kV Geithóls
500 kV Geithóls



1. Akureyri o. Hólmavíkkur
 Akureyri
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

2. Fjallabólur
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

3. Kröfla
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

4. Höfn
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

5. Kráksfjörður
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

6. Höfn
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

7. Höfn
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

8. Höfn
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

9. Höfn
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

10. Höfn
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

11. Höfn
 Elektrískur kraftur
 Electric Power Generation

ORKUSTOFNUN

VIRKJANARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives

VIRKJANARLEIÐ : ZT

Expansion alternative :

MY STÖRÐLA

New power intensive industry :

ARKA 1990

AR : 1990

Year :

0

Rafhönnun

ARKA 12, SM 4433

FLUKKA	TEKNI	MI
VEYR	BLAÐ	FRÍ BL
KVARN	TERNAÐ	YFIR
HANNAÐ	TERNAÐ	YFIR
REYKJANIR	07	00

Kerfisslag : 94.0 + j 50.9 MVA
 Kerfisslag : 94.3 + j 87.2 MVA
 Kerfisslag : 4.92 + j 18.71 96

Skýgöngu- og Raforkunn
Lésgaard

Raforkunframleiðsla
Electric Power Generation

Lögnvirkni
Reactive Power Generation

Spenningur og
Væðingur
Voltage in p.u.

Raforkun
Active power flow in MW

Lögnvirkni
Reactive power flow in MVAR

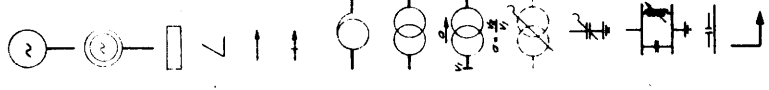
Spennu-
reglugættun
Tap changing under load

Bakstöð
Capacitor bank

Stöð
Static Var System

Þrenging
Series compensation

Almátt
Load in MW and MVAR



Almátt

Kröfing = 0
Búfellingin í gildi
Skil : Reykjavík 50 MW

ORKUSTOFNUN

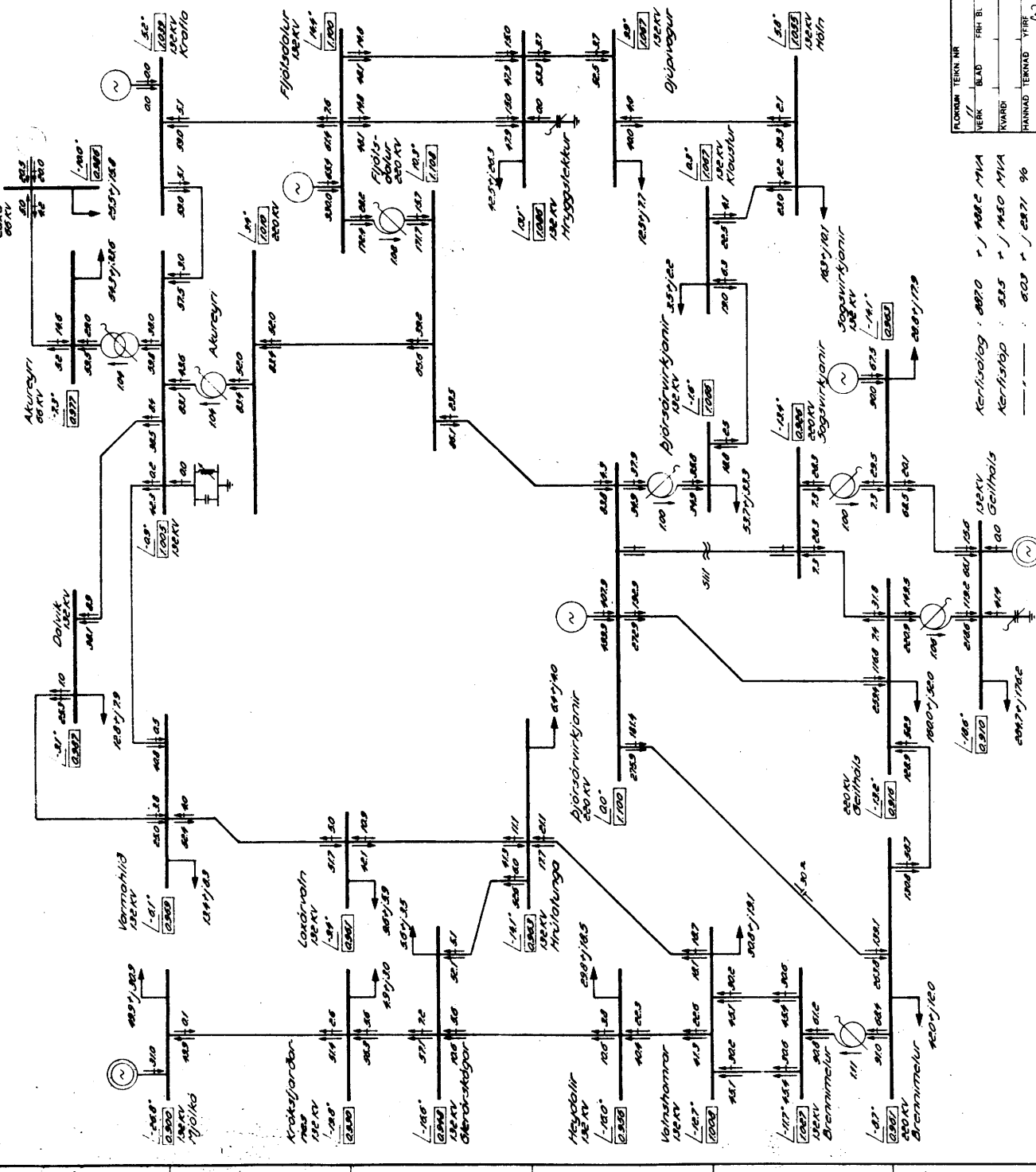
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZE AR : 1996
Expansion alternative Year

NY STÓRDÉLA
New power intensive industry : 0

Rafhönnun

ANNÁLÍZ SKM 04833



FLOTTUN	TEKNI	HR
VERK	BLAD	FRI: BL
KVARNUM		
HANNAD	TEKNAÐ	VEFIR
20	96	(6)
REYKJAVÍK	Feb. 81	6. Aft.

Kerfiálag : 8870 + j 4080 MVA
Kerfiálag : 835 + j 1450 MVA
Kerfiálag : 803 + j 2871 96

6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Skulagöngu o. Rafkomaunni
Laganna

Raforkunarmóðsla
Electric Power Generation

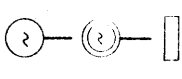
Liðnislífráknandi
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Horn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Reynslisflétt, MW
Active power flow in MW

Liðnislífráknandi, MVA
Reactive power flow in MVA



Einvólsspennari
Autotransformer

Þvöfnvél
Transformer

Spennuflétt i pu
o: Top setling in pu

Alögð þvöfnvél
Tap changing under load

Þvöfnvél
Capacitor bank

Þvöfnvél þvöfnvél
Static var-system

Seríuþvöfnvél
Series compensation

Alög, MW og MVA
Load in MW and MVA

Afhugasemdir:
Krafta = 0
Línur milli Fjölsöðlaþvöfnvél
og Akureyrar slétt

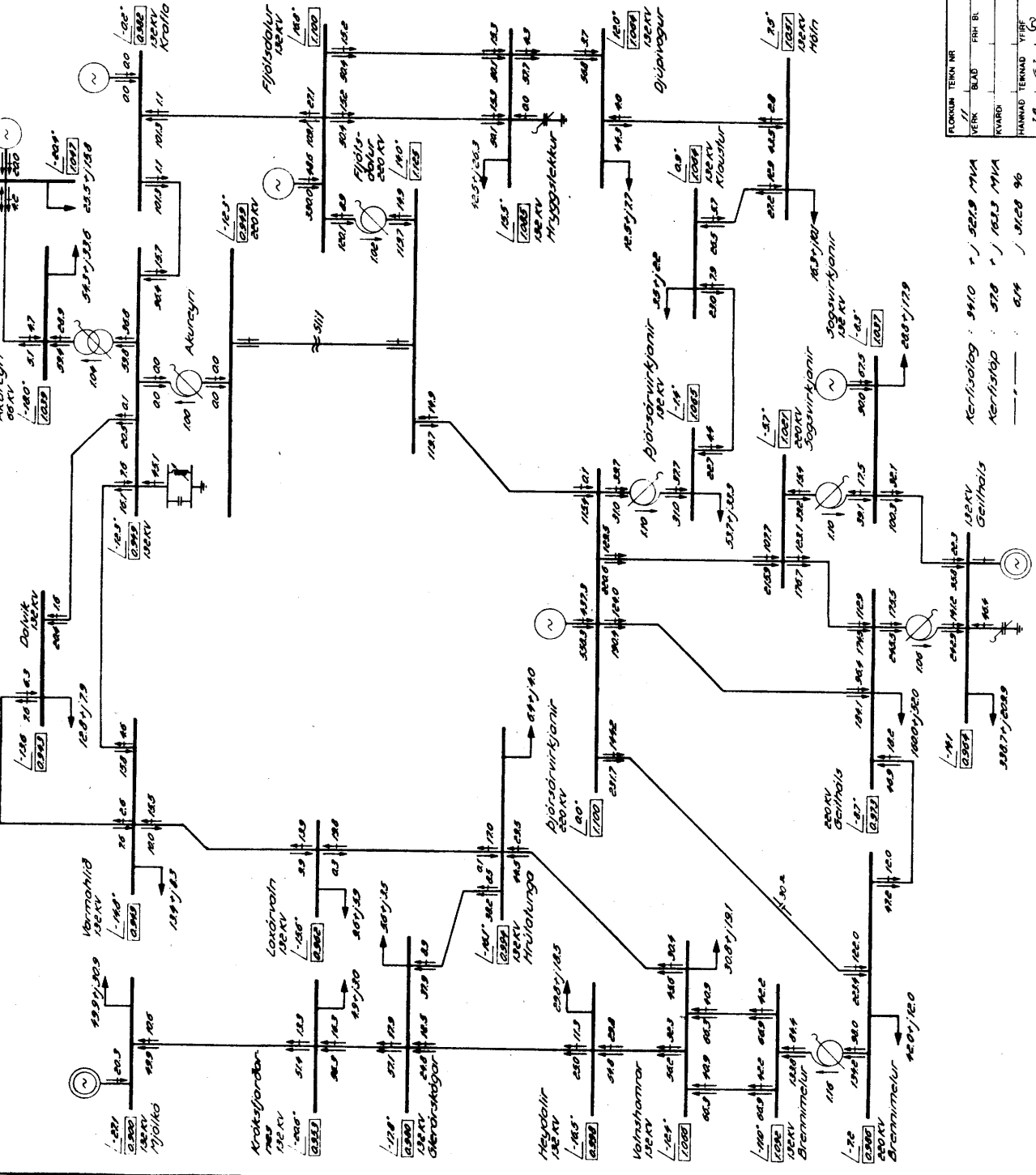
ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : Σ AR : 1996
Expansion alternative : Year

NY STÓRIDJA
New power intensive industry: 0

Rafhönnun
Annual L1.2.86.33

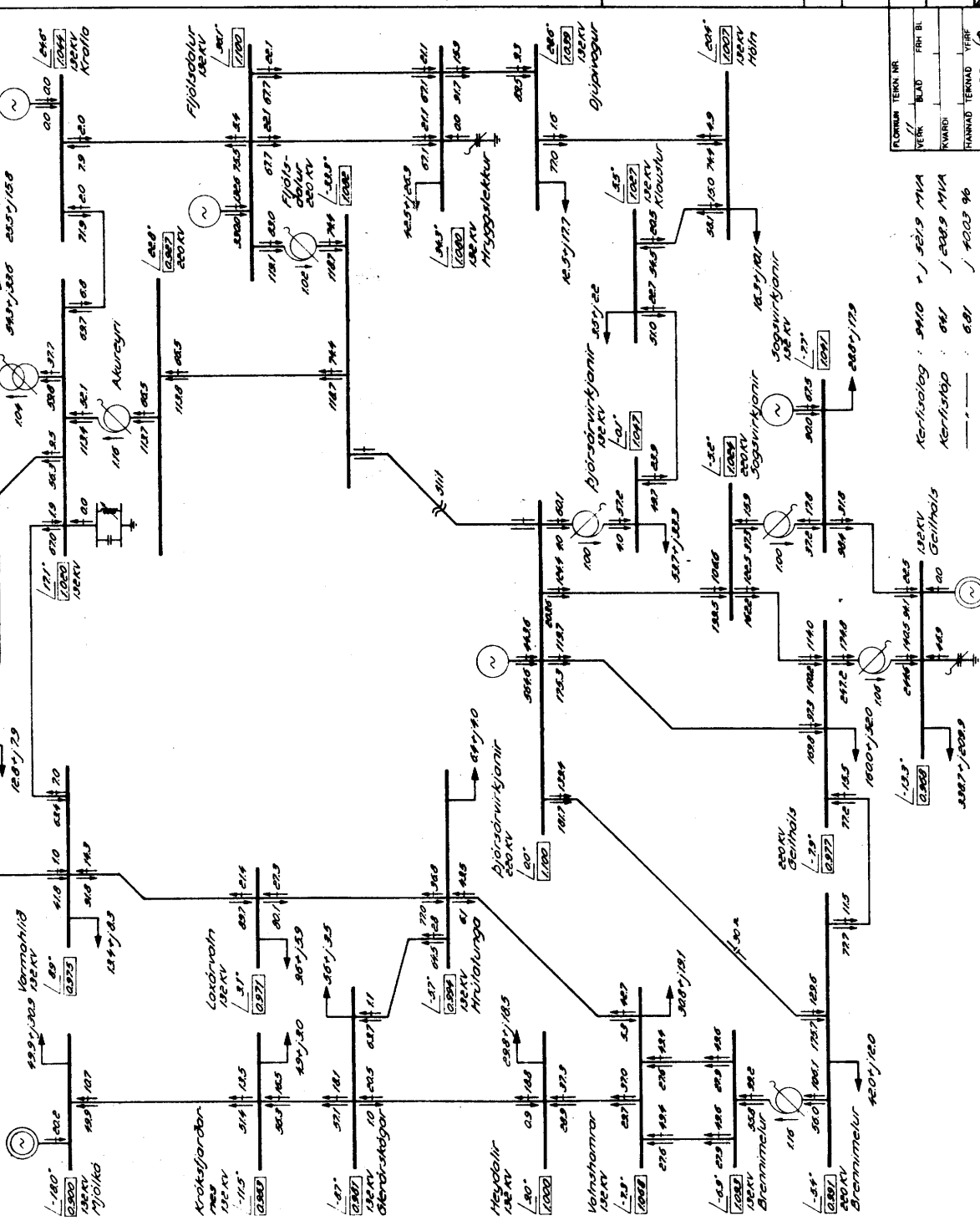
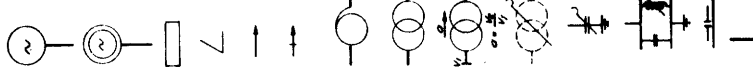


BLÖKKUN	TEKNA NÚM
VERK	FRM. NÚM.
KVAÐ	
HANNAÐ	TEKNAÐ
VIÐFR	
REKINGUN	ST. NÚM.

Kerfisþögl : 9410 + j 502,9 MVA
Kerfisþögl : 570 + j 1003,3 MVA

Feb. 17. 6. 1996

Skýringar á teikningu
Legend



ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternative

VIRKJUNARLEIÐ : AR : 1996
Expansion alternative: Year:

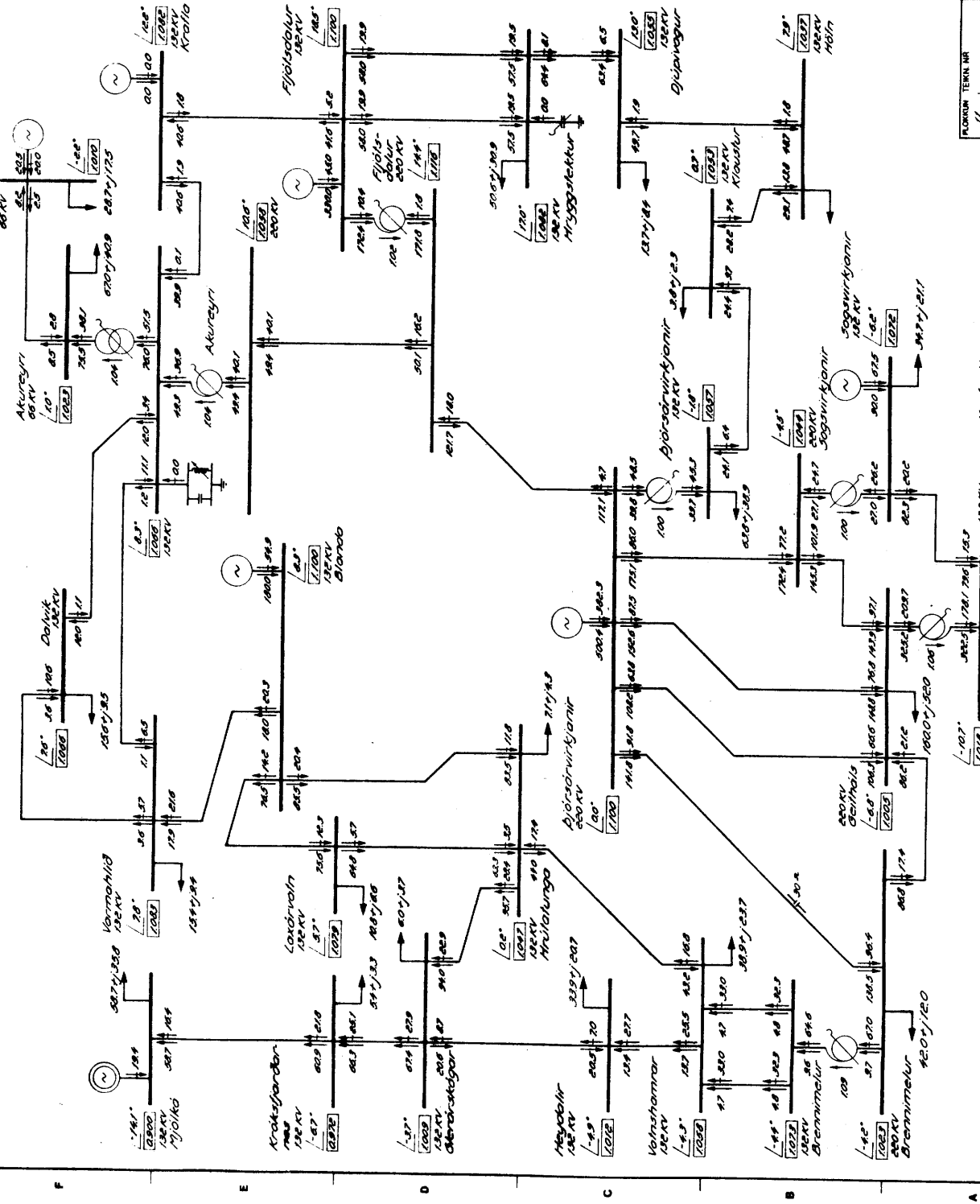
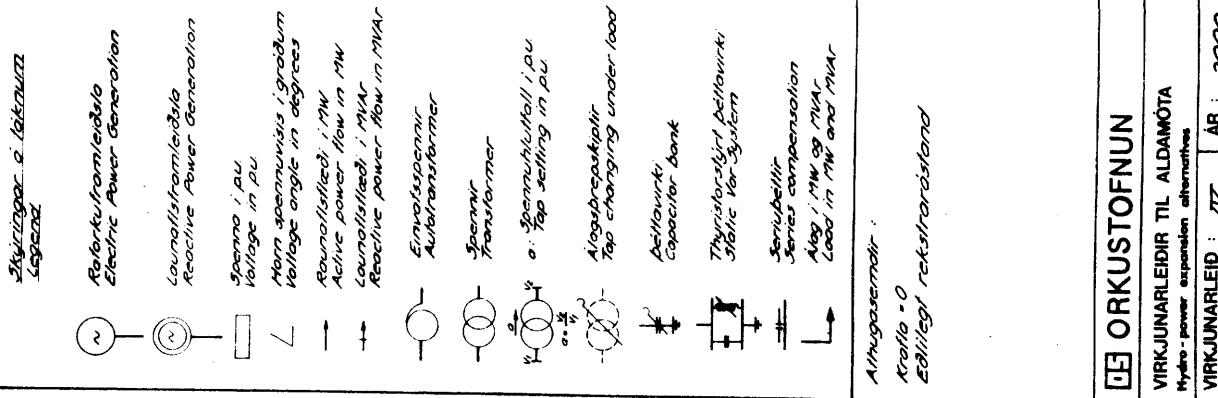
NY STÖÐIÐJA : 0
New power intensive industry:

Rafhönnun
ANAL. 47 SM 8433

FLORUM TERN NR	VERK	BLAÐ	FRM BL
29	81	91	90
REV. NR	REV. D	REV. TERNAD	REV. YFIR
1	1	1	1

Kerfiþynging : 9410 + 1 5219 MVA
Kerfiþynging : 9410 + 5219 MVA

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



SKYRSLA AF VAKNINGU
Legend

Elektrískur Kraftur
 Electric Power Generation

Orkuskipting
 Reactive Power Generation

Spenna / PU
 Voltage in PU

Stærðarmagn / PU
 Active power flow in PU

Orkuskipting / PU
 Reactive power flow in PU

Almannaþráttur
 Transformer

Spennuþráttur
 o. Spennuþráttur / PU
 Tap setting in PU

Almannaþráttur
 Tap changing under load

Capacitor bank
 Thyristor-fired capacitor bank
 Static Var-System

Seríusleiðing
 Series compensation
 Avg. / MW og MVA
 Load in MW and MVA

Almannaþráttur
 Krafli = 0
 Edlilegt rekstrarstærð

ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
 Hydro - power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ : Z
 Expansion alternative: Z

NY STÖRÐJA
 New power intensive industry: 0

ÁR : 2000

FLÖDUN

VIKJUNARLEIÐ	BLÁ	FINN	B.
KUNUN			
HAUNAD TERNAD VEIR			
REYKJAVIK	87	1	60
Feb. '97	6	Am.	

Kerfiálag : 10770 + j 3085 MVA

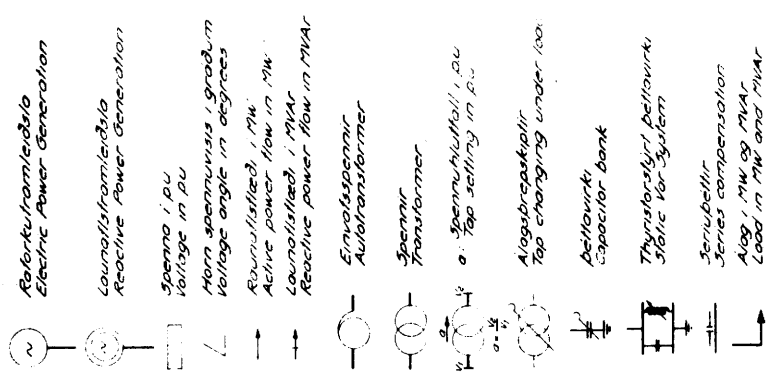
Kerfiálag : 831 + j 250 MVA

900 + j 725 96

100kV 220kV 132kV 110kV 30kV 20kV 10kV

100kV 220kV 132kV 110kV 30kV 20kV 10kV

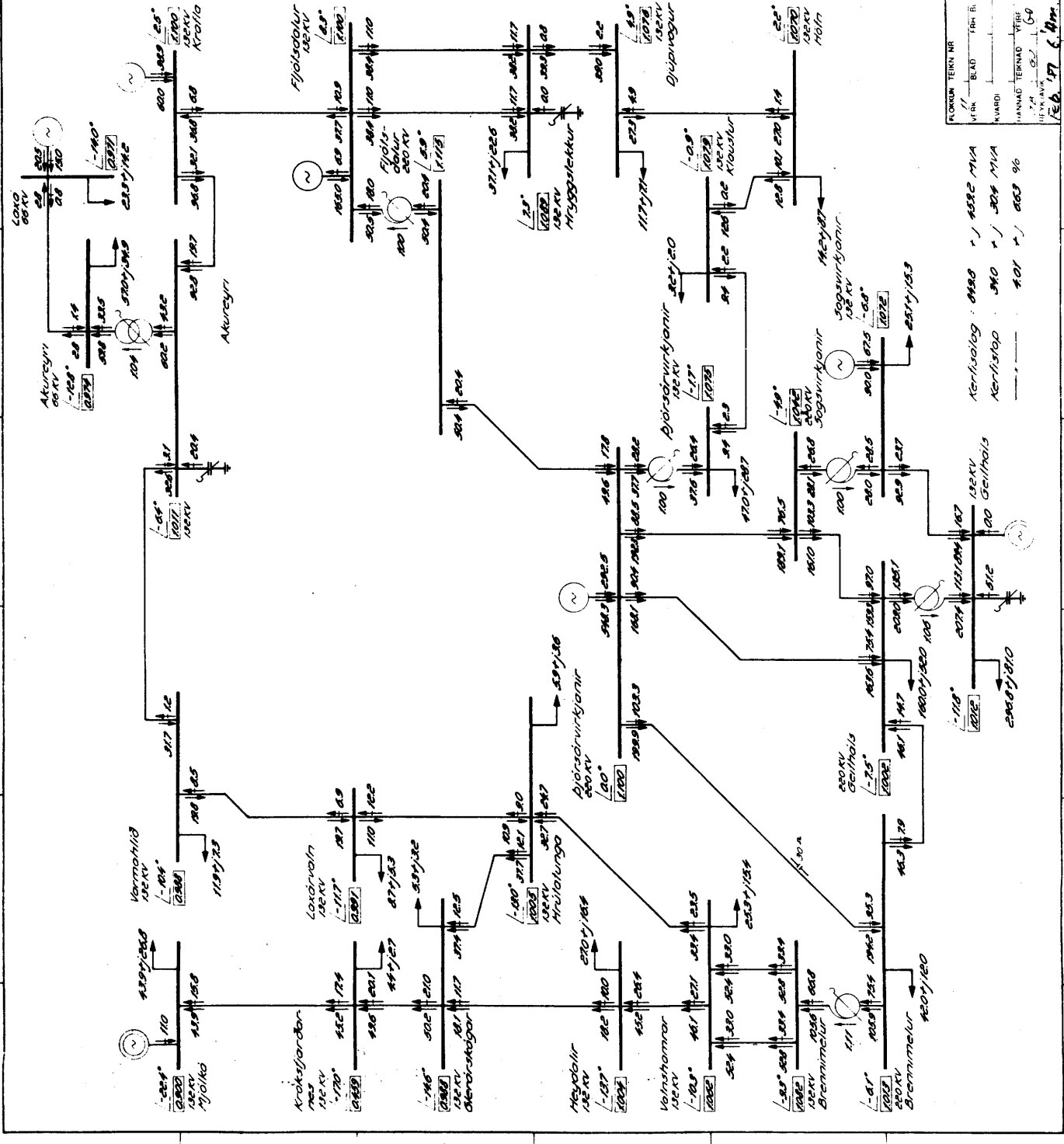
Stjórnun og Líknaun
Legend



Alhugasmiðir:
Kraftlo = 80 MW
Edlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

VIRKJUNARLEIÐIR	AR	1993
Expansion alternative	Year	
NY STÖRÐJUA		
New power intensive industry		



ORKUSTEIN NR

VIRK	BLAD	FRH. B.
NR.		
FR.		
FR.		
FR.		

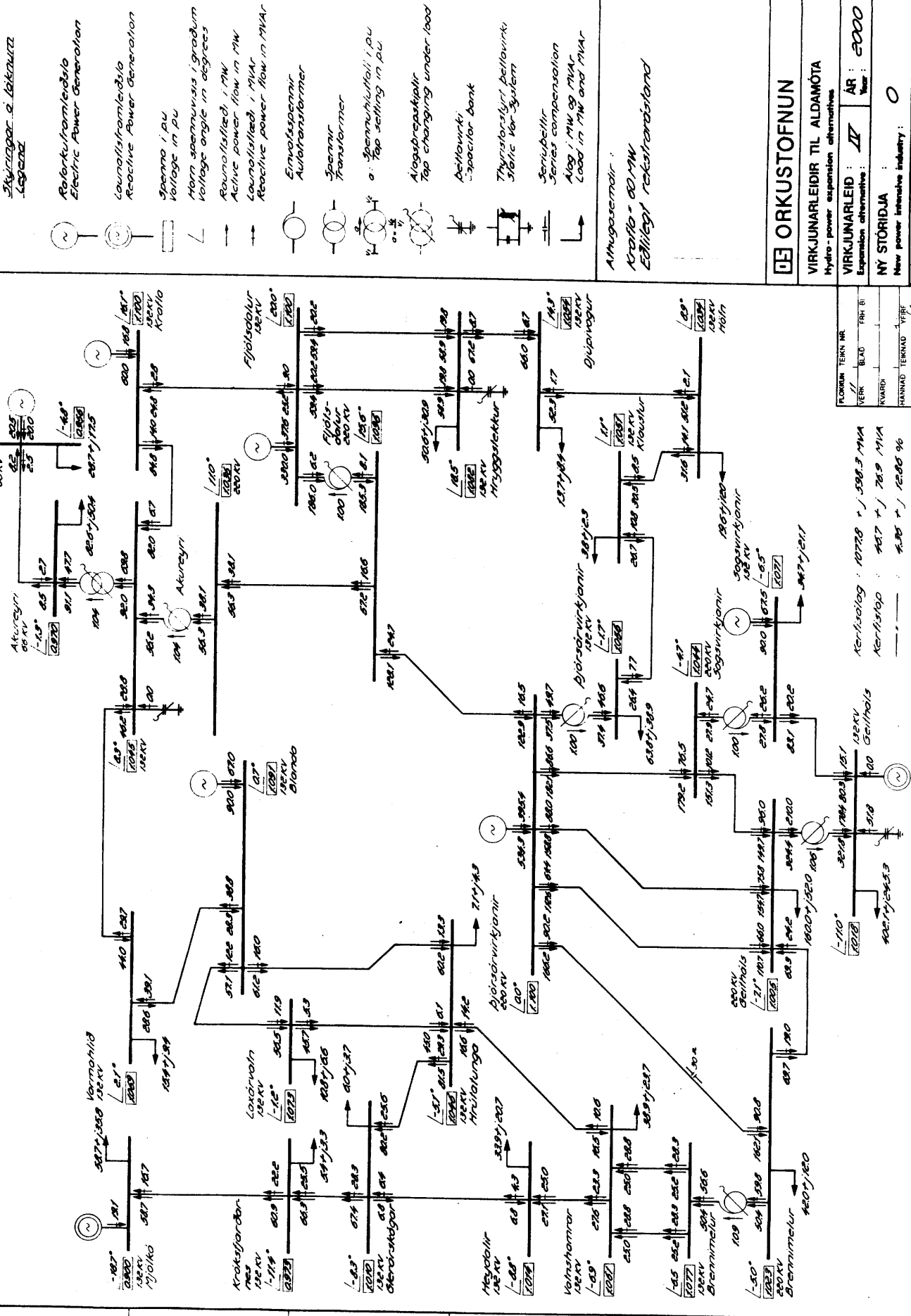
Kerfiþynging : 0,880 + j 0,582 MVA
Kerfiþynging : 0,900 + j 0,604 MVA

0,01 + j 0,03 %

2007/010

2007/100

2007/100



Skýlagar o. Lokavilla
Legend

- Reiturkraft/electric Power Generation
- Reaktivkraft/electric Power Generation
- Spanna / pu
- Horn spennuviss / gradum Voltage angle in degrees
- Raunviss / MW Active power flow in MW
- Reaktivviss / MVAR Reactive power flow in MVAR
- Einvoltspennir / pu Auto-transformer
- Spennir / pu Transformer
- o: Tap setting in pu
- Aloggþráskvæði / pu Top changing under load
- Þéttvirkni / pu Capacitor bank
- Thyristorvirkni / pu Thyristor-fired power flow
- Séríeill / pu Series compensation
- Alogg / MW og MVAR Load in MW and MVAR

Almúgusemblir
Kroksfjall - 60 MW
Elliðaflói reaktorstöð

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ :	ZZ	ÁR :	2000
Expansion alternative :		Year :	
NY STÖRÐJUA :		New power intensive industry :	0

Rafhönnun
Rafmálshönnun

FLÖGNUM :	TEKNI NR :
VERK :	FRH. B :
KVARN :	
ÁRNRAD :	VERK :
REYKJAN :	FRH. B :

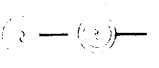
Kerfisálag : 10728 + j 358.9 MVA
Kerfisálag : 467 + j 78.9 MVA
Kerfisálag : 4.80 + j 12.80 9%

1 2 3 4 5 6 7 8 9

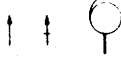
F E D C B A

Skýringar á táknaði
Legend

Roburkrafur/eisla
Electric Power Generation



Lauullisframleiðsla
Reactive Power Generation



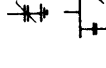
Spanni i pu
Voltage in pu



Roundis/leði i MW
Active power flow in MW



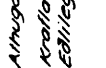
Lauullis/leði i MVAR
Reactive power flow in MVAR



Einvolsspennur
Autotransformer



Spannir
Transformer



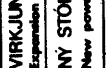
o: Spannukvfall i pu
Tap setting in pu



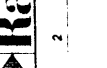
Alögubættisliðir
Tap changing under load



Beltavirki
Capacitor bank



Þrúfarskipti beltavirki
Static Var-System



Serubellir
Series compensation



Alog i MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugasemdir
Krafta = 0
Edlilegt rekstrarskið

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I

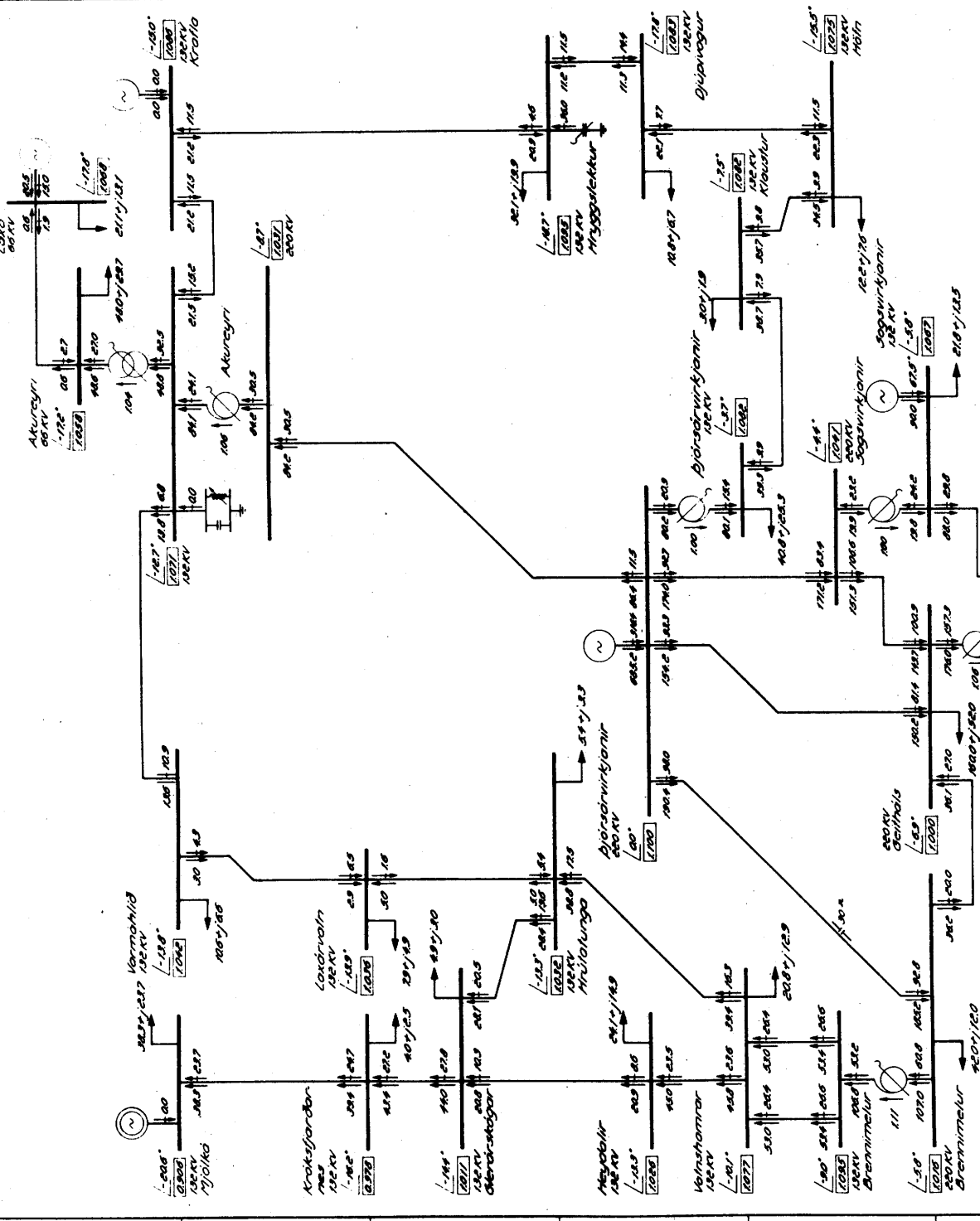
AR : 1990

NÝ STÖÐJÓFA : 0

New power intensive industry :

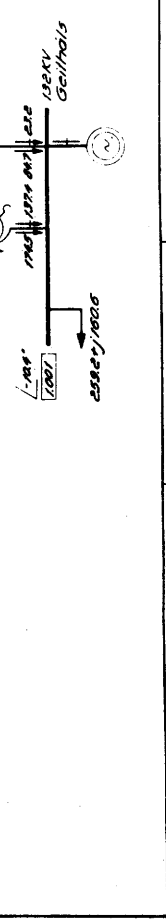


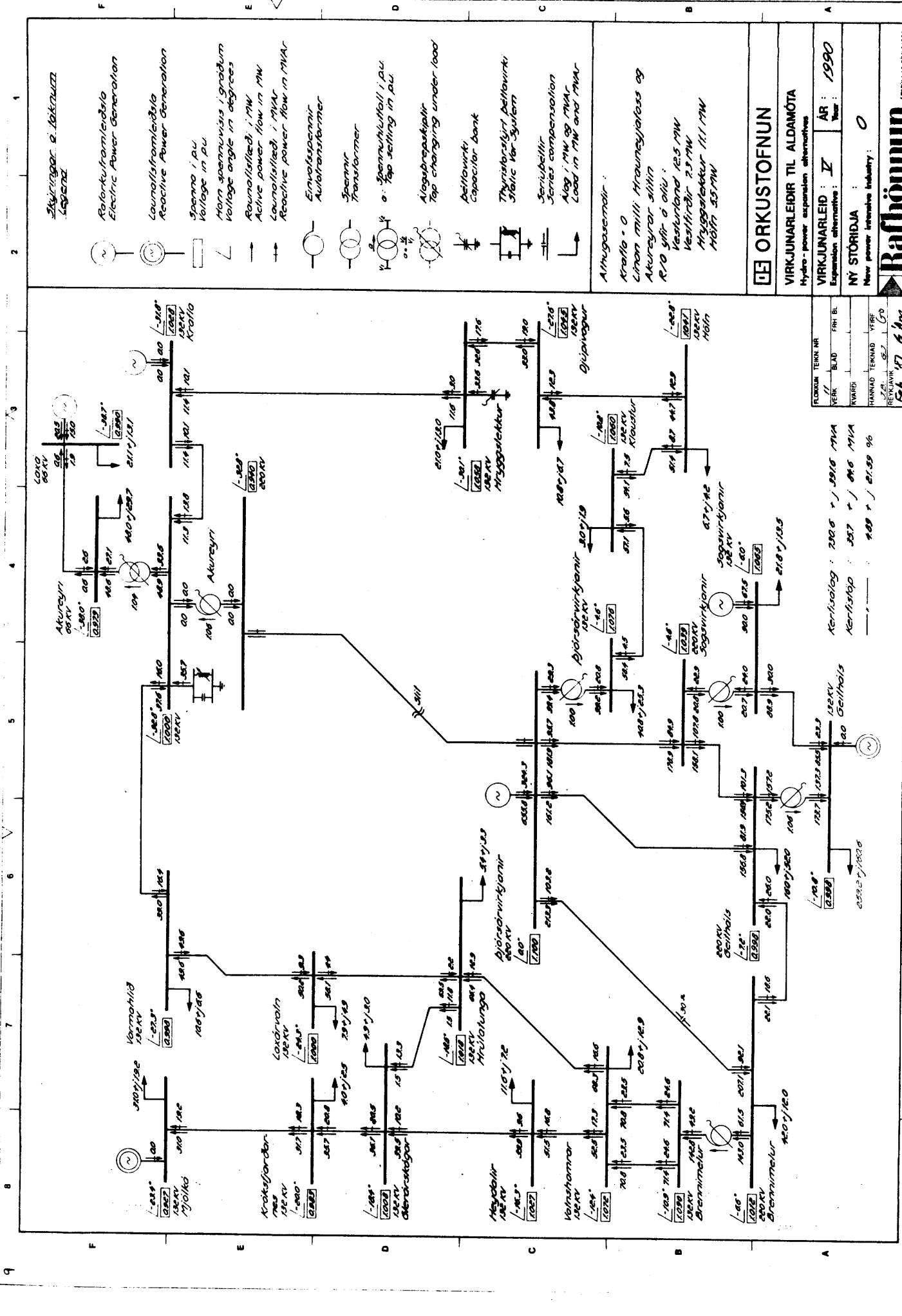
ARMU 42 SM 84633



FLORUM TERN NR	VERK	BLAD	FRM BI
	KVARB		
HANNAÐ TERNAL VIRE			
REGLAÐ	GE		
Feb. 91 S.M.M.			

Kerfisslag : 7670 + / 494 / MVA
 Kerfisslag : 287 + / 288 MVA
 374 + / 523 96





ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA Hydro-power expansion alternatives	
VIRKJUNARLEIÐ : V	AR : 1990
Expansion alternatives : 0	
New power intensive industry : 0	
Rafhönnun ARNÚM 12 SM 04333	

FLÓKKA TERN NR	VERK	BLÁD	FRI BL
126	47	6	1
REKJAVIK	22	1	50

Kerfiþynging : 2000 + / 3916 MVA
Kerfiþynging : 357 + / 946 MVA
_____ : 409 + / 2159 96

200kV Gullfoss	125kV	125kV	23.3
200kV	125kV	125kV	23.3
200kV	125kV	125kV	23.3

Þýnging og Látkraft
Legend

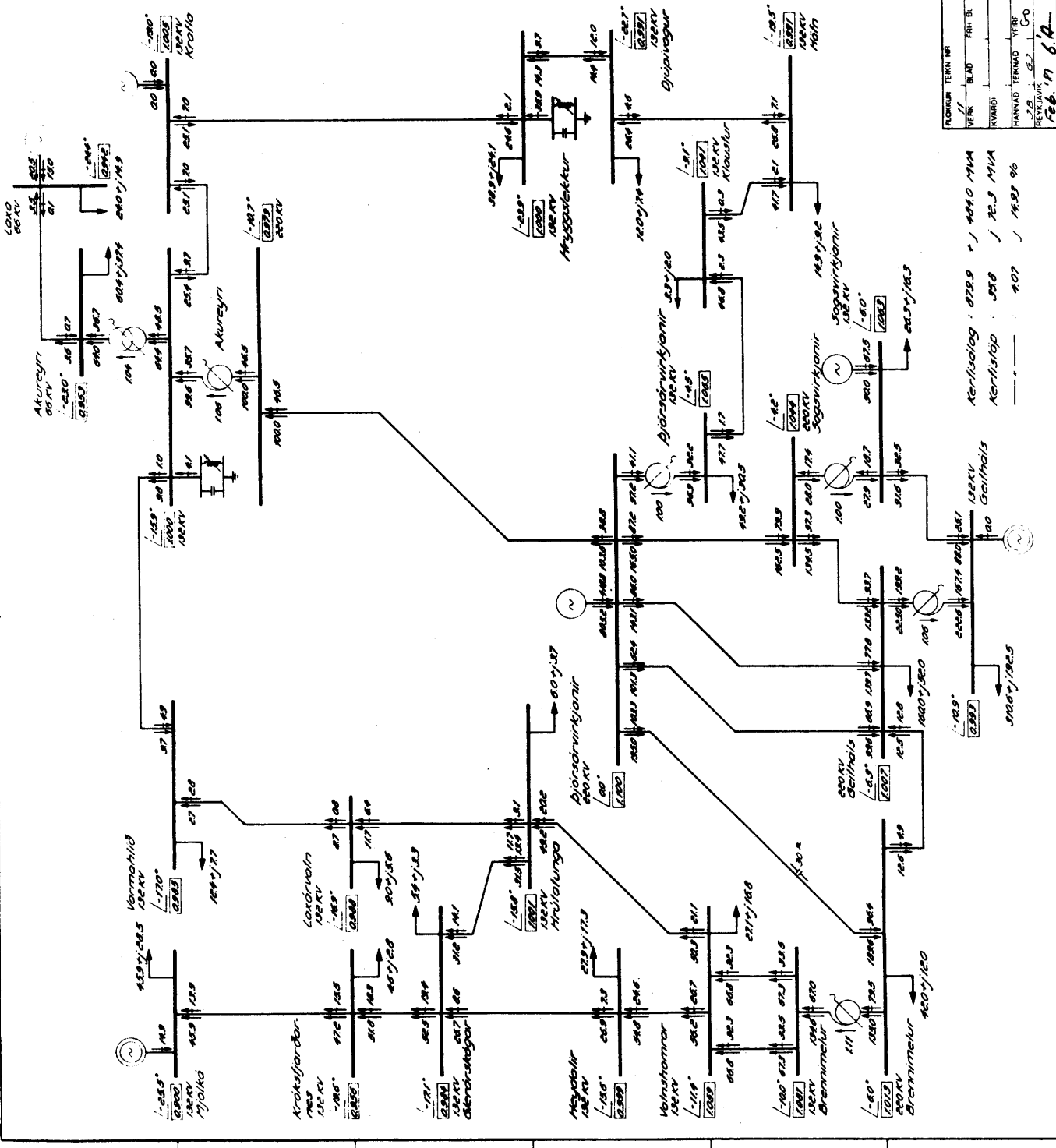
- Elektrískur Kraftur**
Electric Power Generation
- Launalisframlægis**
Reactive Power Generation
- Spanna / pu**
Voltage angle in degrees
- Heim samskipti / MW**
Active power flow in MW
- Launalisflæði / MVAR**
Reactive power flow in MVAR
- Einvoltspennir**
Autotransformer
- Spennir**
Transformer
- Spannubráttill / pu**
Tap setting in pu
- Alögðraskaplar**
Tap changing under load
- Þéttvirkir**
capacitor bank
- Þýnging / Þéttvirkir**
Series capacitor
- Þýnging / MW og MVAR**
Load in MW and MVAR
- Reiðvirkir**
Series compensation
- Alögðras**
Load in MW and MVAR
- MVA**
MVA

Almúgaemil:
Krafa = 0
Eðlilegt rekstrarástand

ORKUSTOFNUN
VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ: AR: 1994
 Expansion alternative: Year: 1994
 NY STÖÐJIA: 0
 New power intensive industry: 0

Rafhönnun
Annual: 17 Sep 2023



FLORUM	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRY. BL.
KYRVAR		
HANNAÐ	TEKNAÐ	VIKFR
REYKJAVN		GO
Feb. 17 6.4		

Kerfislag : 072.9 / 4040 MVA
 Kerfislag : 08.8 / 32.3 MVA
 Kerfislag : 1.07 / 14.83 96

132KV
 110KV
 60KV
 30KV
 10KV

Ályrslýngar e. Lakauva

Reaktorframlags
Electric Power Generation

Lauullisframlags
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Hörn spennuviss / góðum
Voltage angle in degrees

Reunulísið / MW
Active power flow in MW

Lauullisliði / MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennur
Auto transformer

Spennur
Transformer

Spennuhall / pu
Tap setting in pu

Afgæpaaskali
Tap engaging under load

Þellaviki
Capacitor bank

Þrýstislyft þellaviki
Static var system

Serubellur
Series compensation

Afg / MW og MVA
Load in MW and MVA

Afhugiandi

Kralla = 0
Línur milli hrauneyfjassvirkun-
ar og Brennimeis sílin

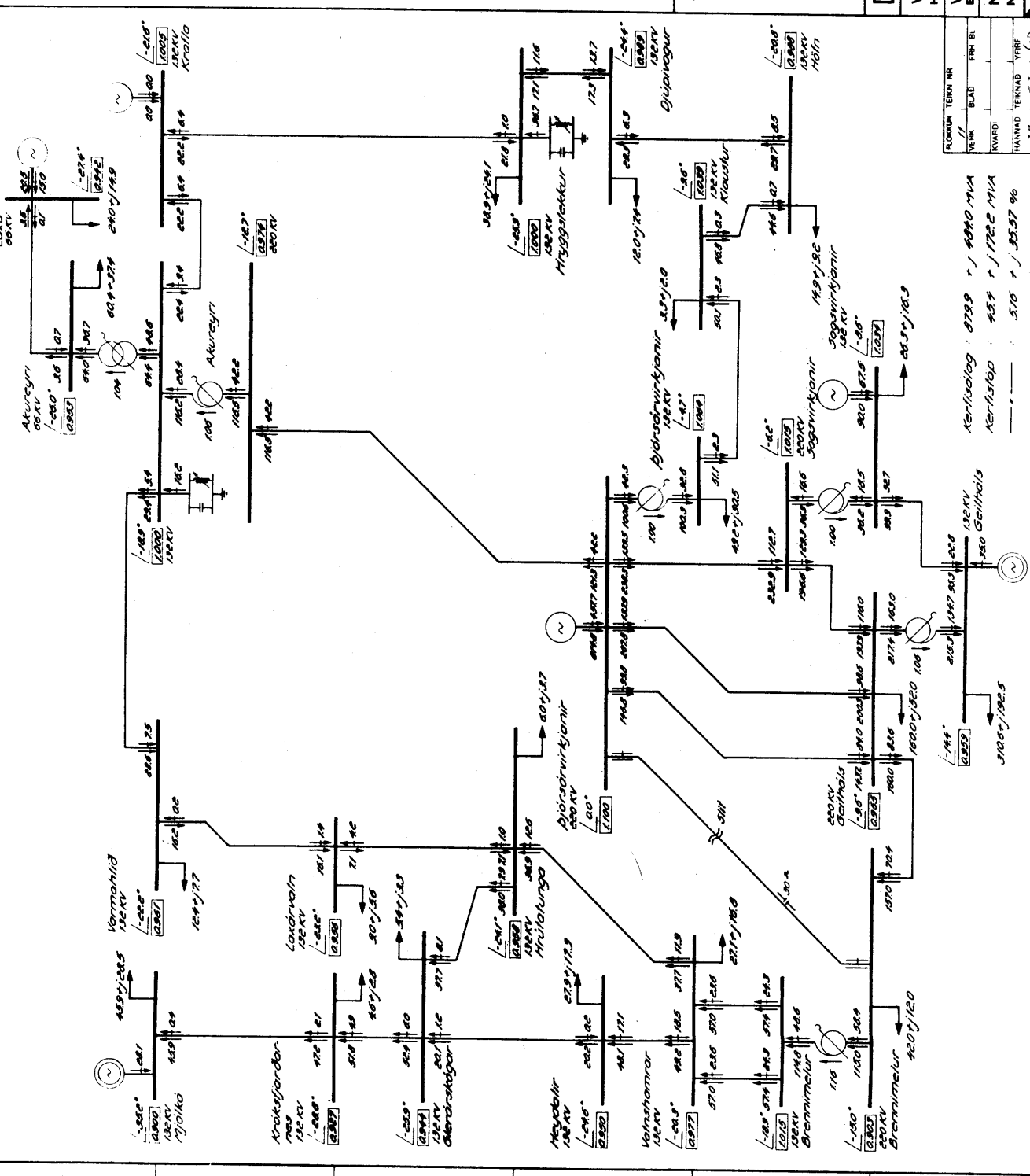
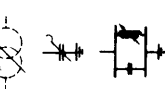
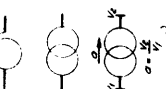
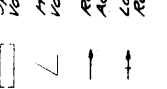
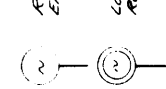
ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : Z ÁR : 1994
Expansion alternative : Year :

NÝ STORIÐJA : 0
New power intensive industry :

ORKUSTOFNUNIN



Kerfisslag : 0739 + j 4080 MVA
Kerfisslag : 454 + j 1722 MVA
Kerfisslag : 510 + j 3537 MVA

100kV 130kV
120kV 110kV

100kV 130kV
120kV 110kV

ORKUSTOFNUNIN

Styringardagur & Lokkatala
System

Reaktívframlagsvæðing
Electric Power Generation

Lögnunissframlagsvæðing
Reactive Power Generation

Spennu- og spennuáhrif
Voltage in pu

Þróun og spennuáhrif
Voltage angle in degrees

Reaktívframlagsvæðing
Active power flow in MW

Lögnunissframlagsvæðing
Reactive power flow in MVAR

Autómatískur
Autotransformer

Spennu- og spennuáhrif
Transformer

Spennuáhrif og spennuáhrif
Tap setting in pu

Alögubanki
Tap changing under load

Alögubanki
Capacitor bank

Þyrskotun og spennuáhrif
Thyristor-áhrif þyrskotun
Stöðugt Vör-System

Stöðugt Vör-System
Series compensation

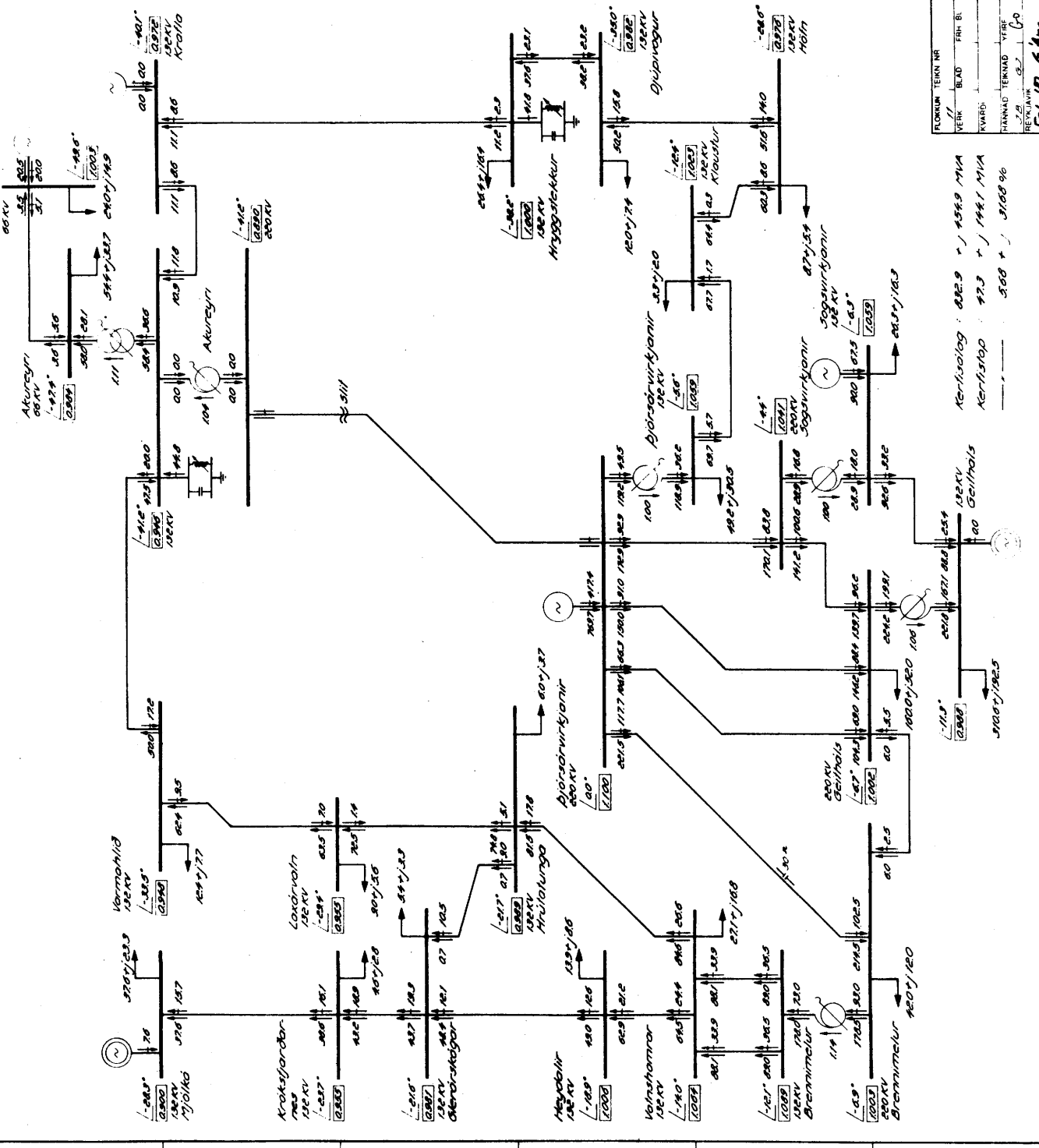
Alög, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alög
Load

Alög
Load

Alög
Load

Alög
Load



FLOKUR	TEKNI NR
VEIR	BLOK
ÁR	1994
NY STORIDA	0
REYKJAVIK	6
REYKJAVIK	6

Kerfi-áhrif	882.9	+ /	154.9	MVA
Kerfi-áhrif	97.3	+ /	144.1	MVA
	968	+ /	3168	%

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives

Expansion alternative: **V**

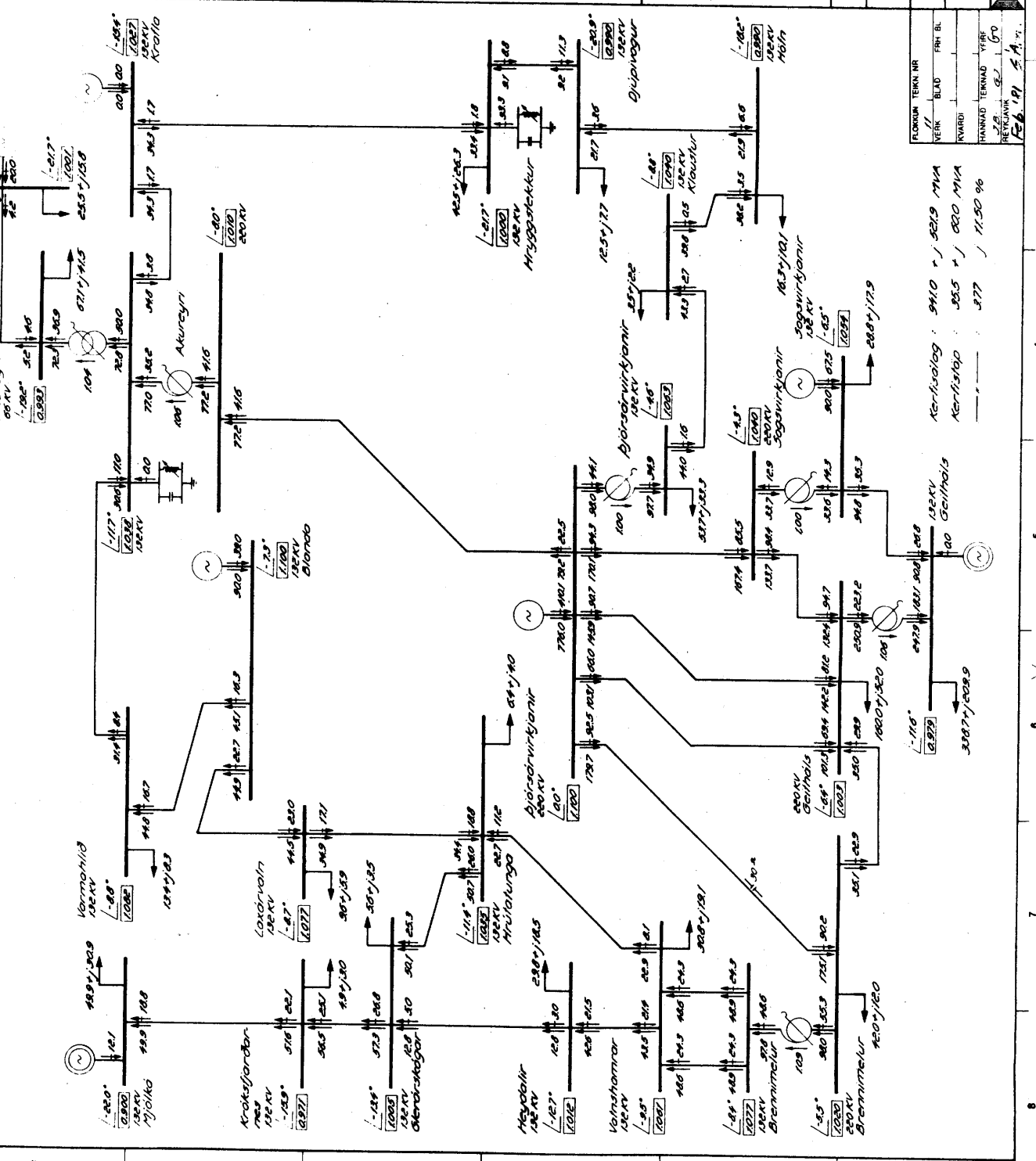
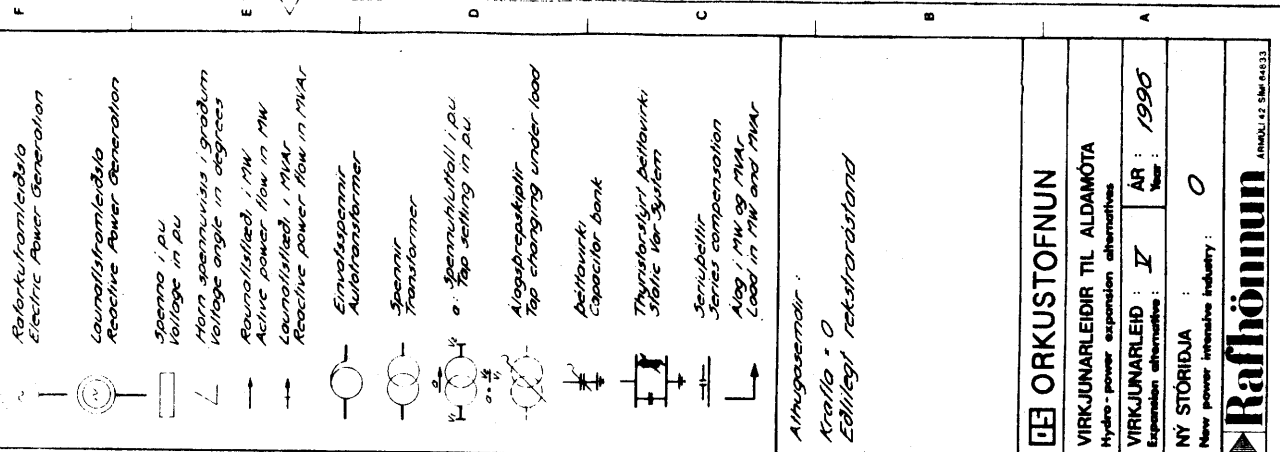
Year: **1994**

New power intensive industry: **0**

Feb. 17. 6. Am.

Rafhönnun

ARNALÍZ 2 SM 04333



FLOKKUN	TEKNIK NR
VERK	BLAD
KVIÐI	VERK
TAVNIÐ	TEKNIK VEB
REYKJAN	GEÐ
Feb. 191 S.A. v.	

Kerfiðlag :	910 + j 52,9 MVA
Kerfiþögl :	585 + j 620 MVA
	377 / 11,50 %

1
2
3
4
5
6
7
8
9

F
E
D
C
B
A
A
A

Skýringar og táknlist
Legend

Raforkraftamyndun
Electric Power Generation

Lögnisframlæðsla
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Þörn spennuviss, gráðum
Veilinge angle in degrees

Rönnuflæði, MW
Active power flow in MW

Lögnuflæði, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvölsþennur
Auto-transformer

Spennni
Transformer

Spennuþöflun í pu
Tap setting in pu

Alagsþreppakill
Tap changing under load

Þettuvirkni
Capacitor bank

Þýristorvirki þettuvirkni
Static Var System

Seríuféllur
Series compensation

Alag, 1 MW og MVA,
Load in MW and MVA

Alhugasemdir
Krafta = 0
Aukurlína slitin
R.O yfir á öllu
Hyggstættur 13.2 MW
Höfn 65 MW

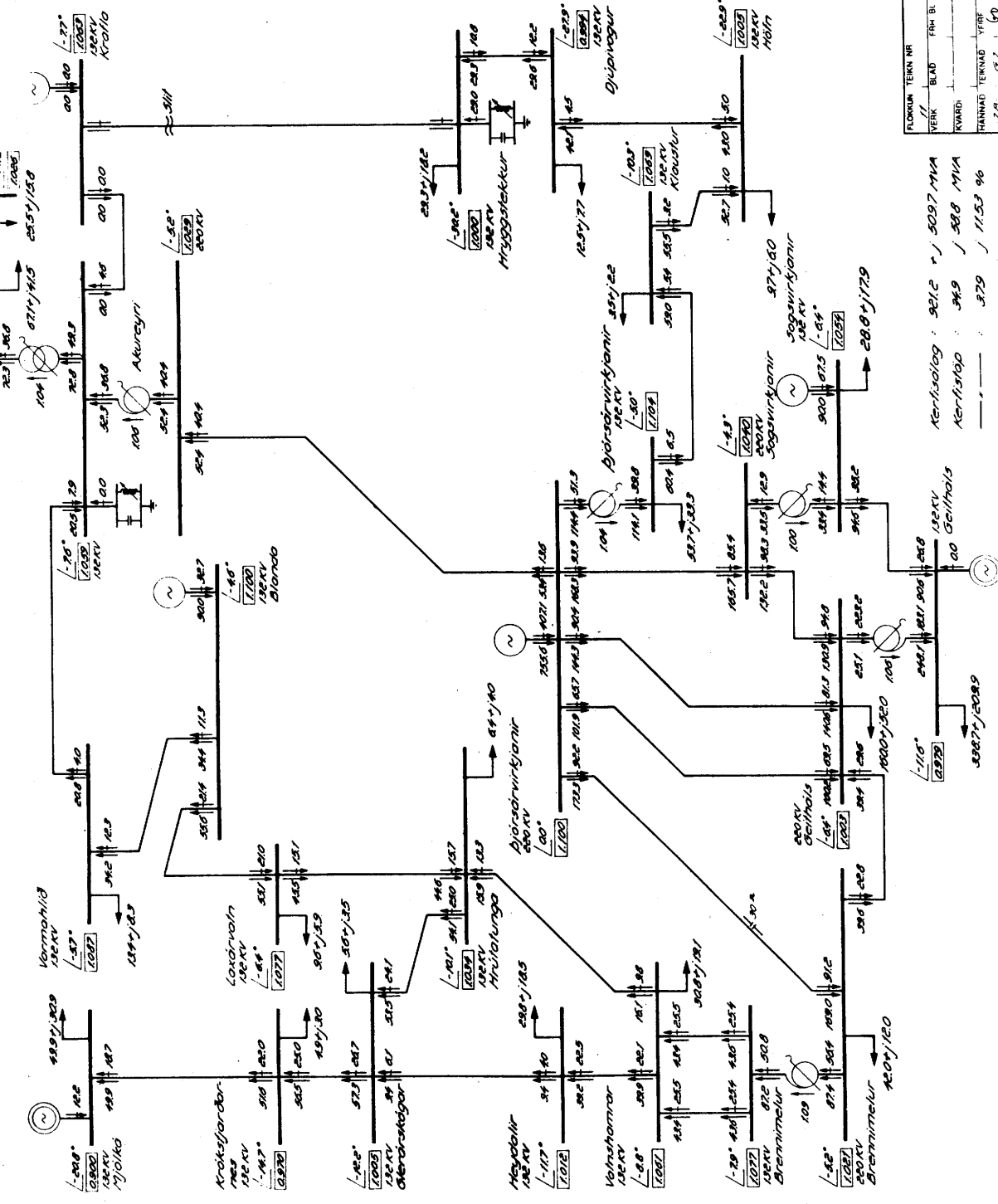
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I AR : 1990
Expansion alternative : Year

NY STÖRÐJA
New power intensive industry : 0

Raföllum
ORKUSTOFNUN



FLOWIN	TERN NR	
VERK	BLAD	FRM BI
KVARN		
HANNAÐ	TERNAÐ	VFRF
REYKJAN	Ö	Ö
FE5	87	4. A11.

Kerfiþolag	381.2	%	309.7	MVA
Kerfiþolag	34.9	%	38.8	MVA
	3.79	%	11.53	%

132 kV	132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100

132 kV	132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100

132 kV	132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100
100	100	100	100	100

Skýringar og táknaður
Legend

Raforkulframlagsla
Electric Power Generation

Lounlaframlagsla
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Morn spennuviss, gráðum
Voltage angle in degrees

Rounnisslied, MW
Active power flow in MW

Lounnisslied, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalspennur
Auto-transformer

Spennur
Transformer

Spennuhall í þu
Tap setting in pu

Álagsþrepakjallur
Tap changing under load

Þellvirkur
Capacitor bank

Þyristraþyrt þellvirkur
Static var-system

Seríuféltur
Series compensation

Álag, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alngæsmennir
Kraflo = 0
Edlilegt rekstrarskioldur

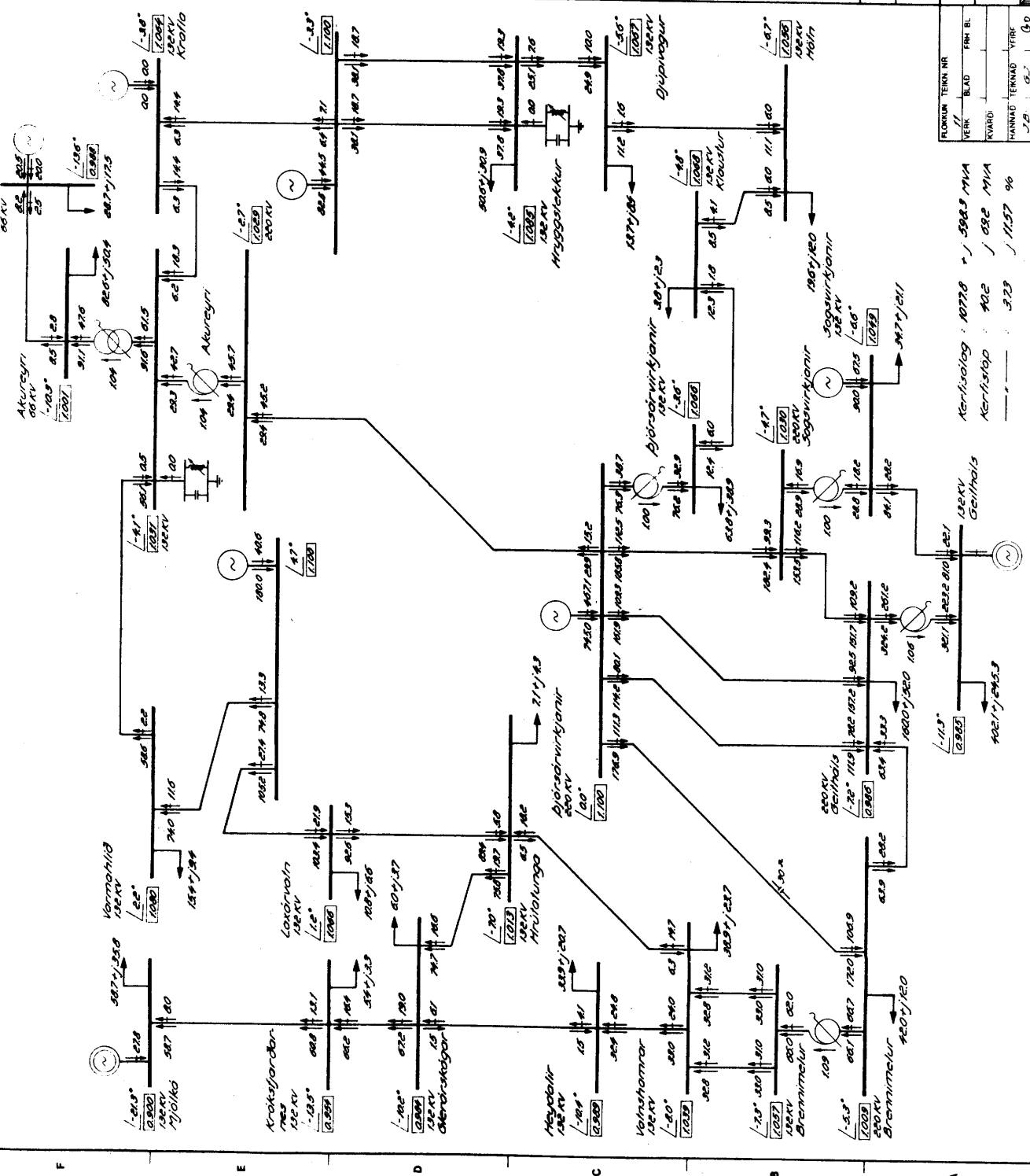
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : AR : 2000
Expansion alternatives : Year

NY STÖRÐJA
New power intensive industry : 0

Rafhönnun
ANNA 142 SH 0433



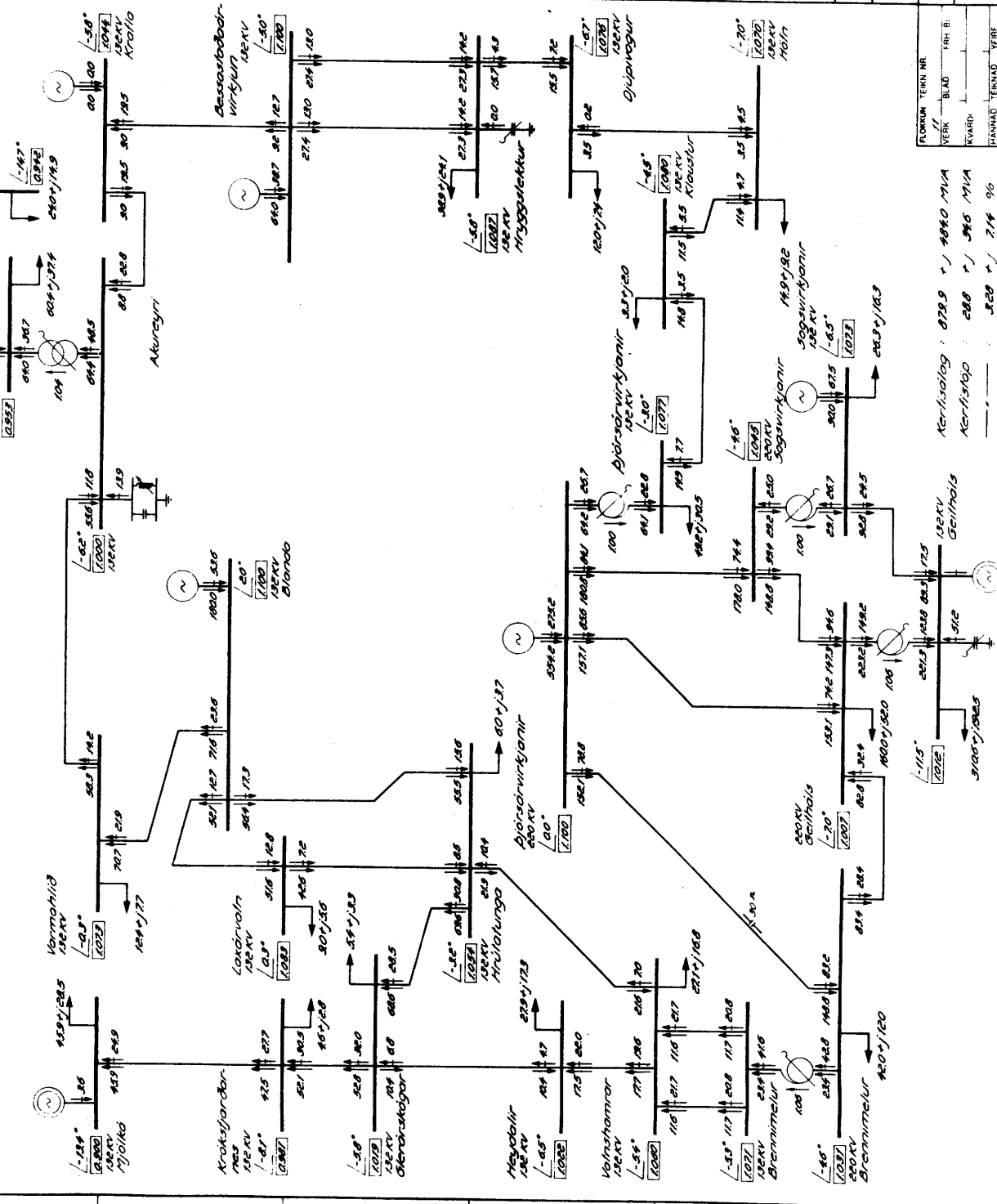
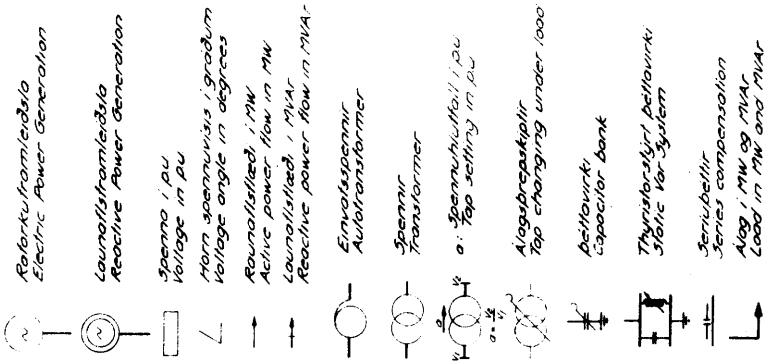
FLOKUR TERN NR	
VERK	BLAÐ
VERK	FRM BL
KUNUÐ	
HANNAÐ	TERNAÐ
REYKJANIK	VIÐRE
02	00
Feb. 87 6 Min.	

Kerfiþyng : 10778		j 598,8 MVA	
Kerfi-þyng	102	j 582	MVA
	373	j 1157	96

Kerfiþyng : 10778		j 598,8 MVA	
Kerfi-þyng	102	j 582	MVA
	373	j 1157	96

Kerfiþyng : 10778		j 598,8 MVA	
Kerfi-þyng	102	j 582	MVA
	373	j 1157	96

Isýringar á löknum
Legend



ORKUSTOFNUN
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZZ
Expansion alternative :
NY STÖRÐJAJA
New power intensive industry : 0

ÁR : 1994
Year

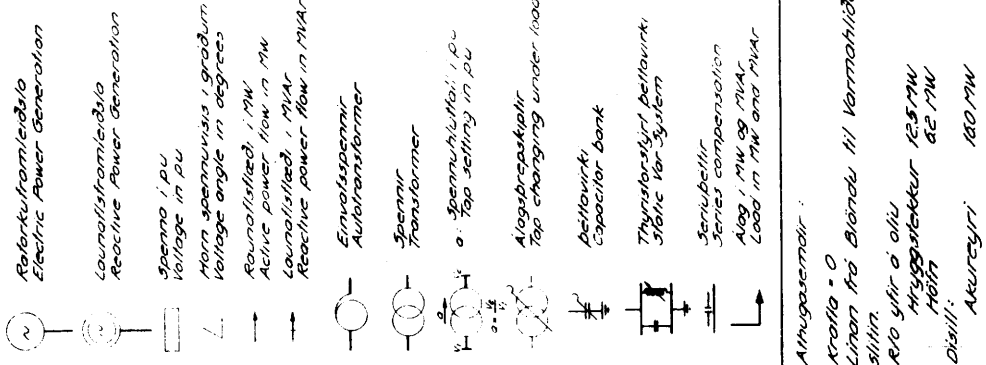
ORKUSTOFNUN
ANNUAL REPORT 1994

FLÓKUN	TEKNI NÚM.
VERK	BLAÐ
KVAÐ	FRÍ B.
HANNAÐ	TEKNI NÚM.
REKING	FRÍ B.
REKING	FRÍ B.

Kerfiþáttir : 878,9 + j 469,0 MVA
Kerfiþáttir : 288 + j 96,5 MVA
Kerfiþáttir : 528 + j 7,14 %

115°
125kV
Geitthóls
3100V/100A

Skýringar á tákningum
Legend

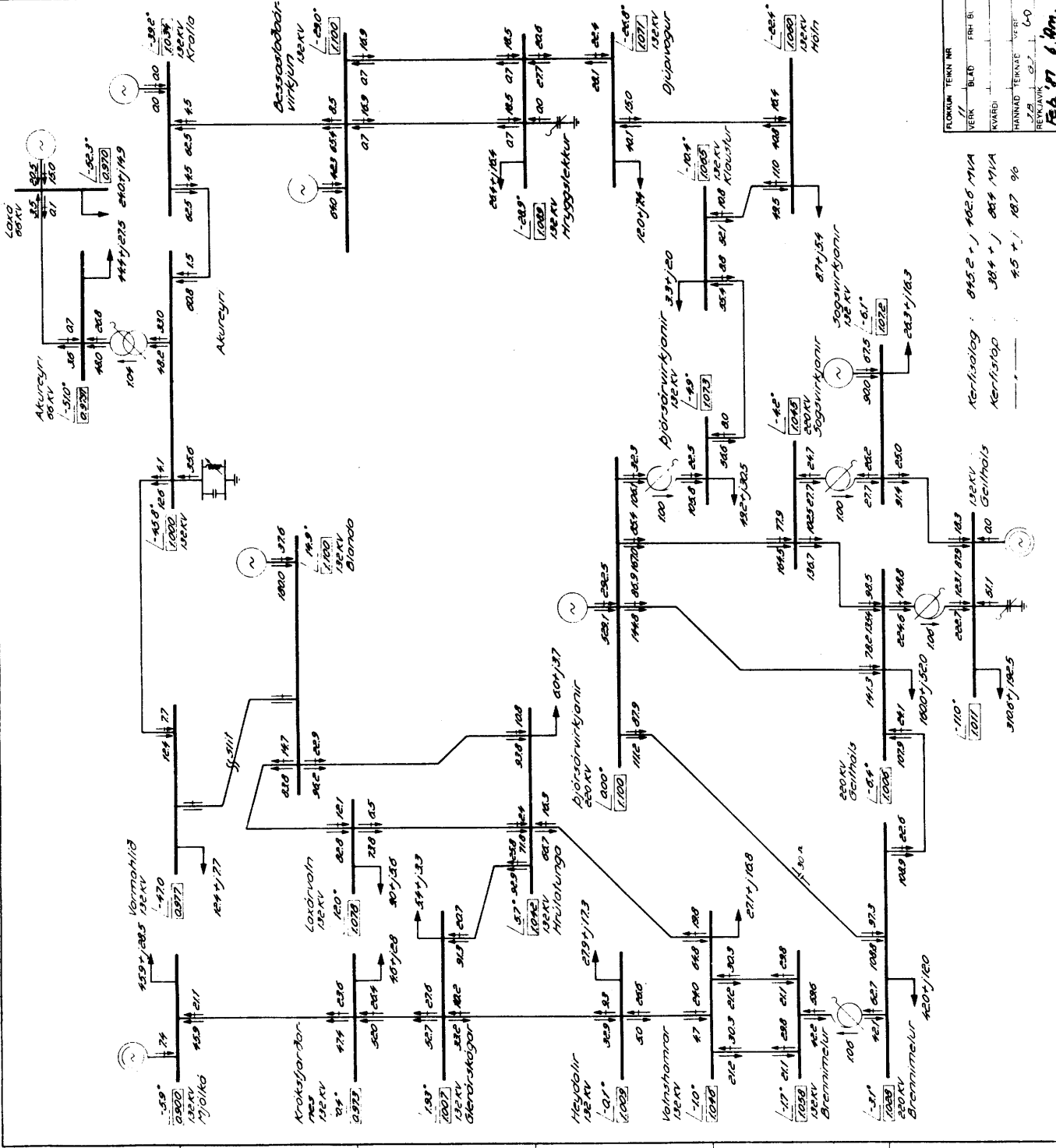


Alhagasetmdir:
Kraftlo = 0
Línur frá Búndu til Varmahliðar slíttar.
R10 yfir ó olíu
Hryggstækkur 12.5 MW
8E 1 MW
Disill: 180 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	VZ	ÁR	1994
Expansion alternative		Year	
NY STÓRIÐIA			0
New power intensive industry			



Relevant data from the diagram:

Kerfi-120/100	895.2 + j 402.5 MVA
Kerfi-13/100	384 + j 85.9 MVA
	4.5 + j 18.7 %

Technical specifications:

ROKUNUM	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	ERH. BÍ.
KVARDI		
HANNAÐ	TEKNAÐ	VERIÐ
BEYNDAR	GR.	GO
ÁR	27	1.0m

Stjórnun og Ræktun
Operation

Rafvirkni- og rafvirkni
Electric Power Generation

Lauðisframlit
Reactive Power Generation

Spanna / pu
Voltage in pu

Heffu spennun / gradum
Voltage angle in degrees

Rafvirkni / MW
Active power flow in MW

Lauðisframlit / MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennu
Autotransformer

Spennu
Transformer

Spannufall / pu
Top settling in pu

Alagþröskulur
Tap changing under 1000

Beltuvirki
Capacitor bank

Þyrskotun
Stable Var-System

Seniþellir
Series compensation

Alag / MW og MVA
Load in MW and MVA

Alhugavæðing
Krafa = 0
Edlilegt rekstrarástand

ORKUSTOFNUN

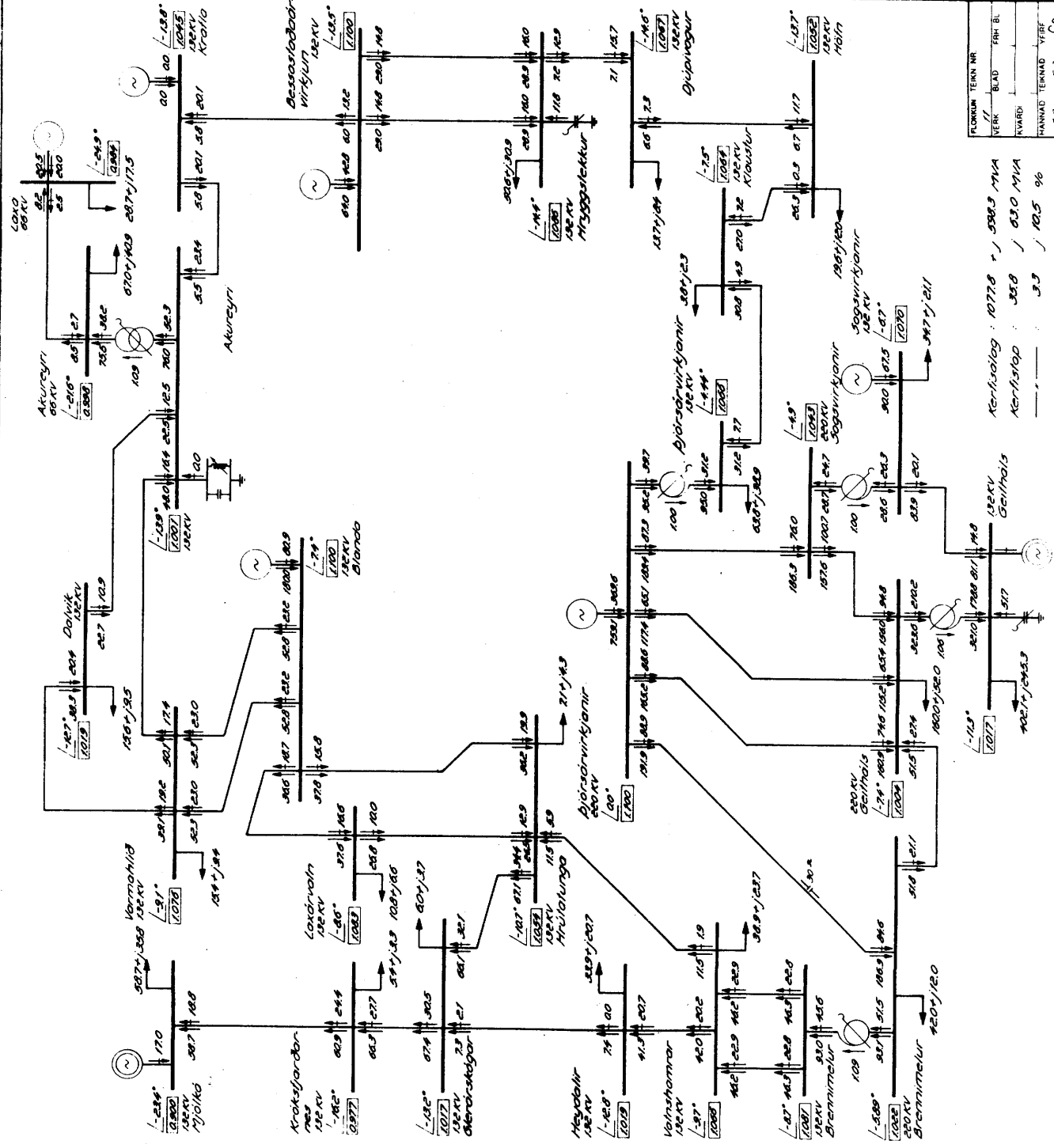
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	ZZ	ÁR	2000
Expansion alternative		Year	
NY STORIDJA	0		
New power intensive industry:			

Rafhönnun
Annual 42 SIM 84533

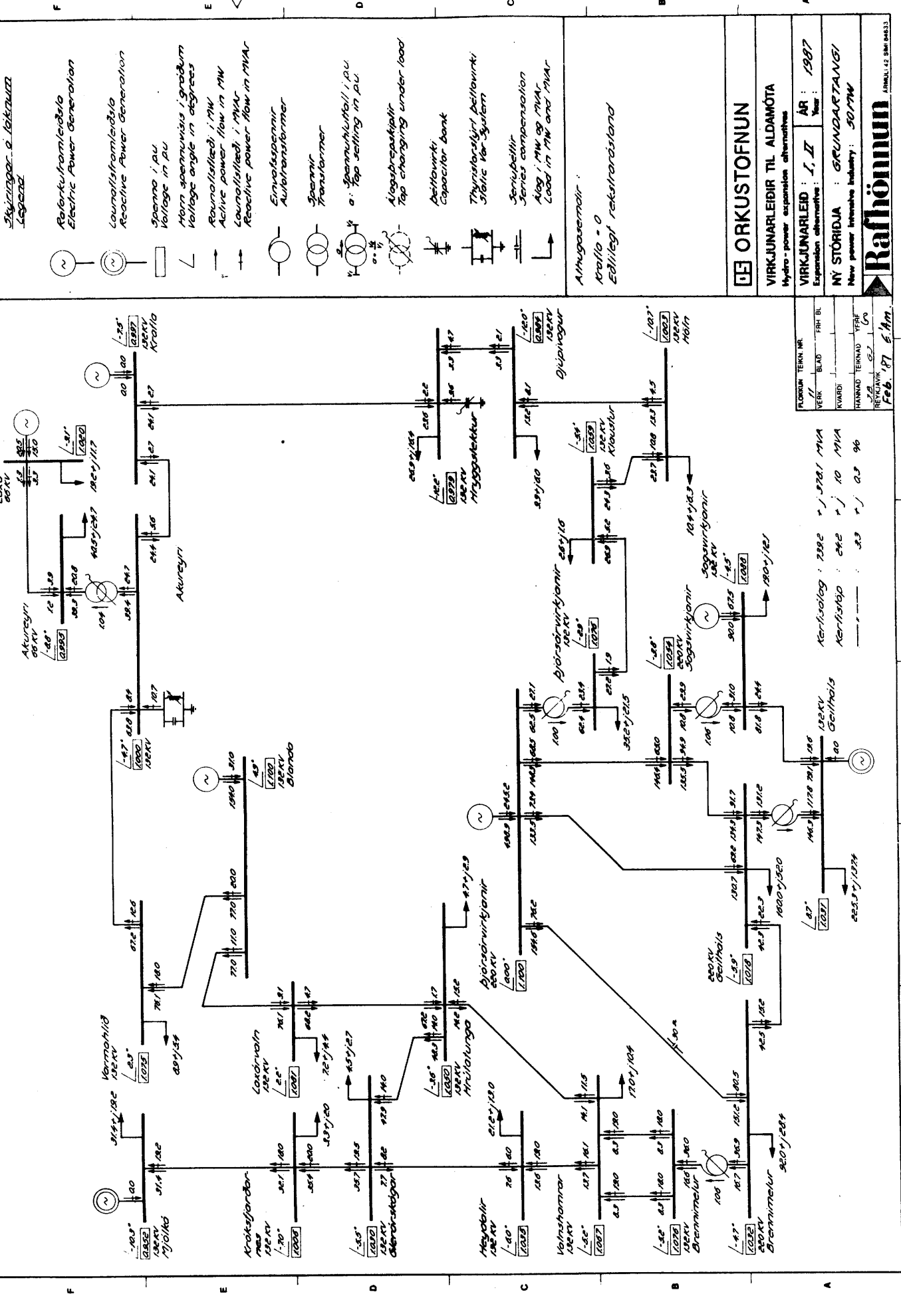
FLUKVAÐI	TERNI NR.
VERK	BLAD
KVAÐI	YFIR
REKINGI	YFIR
REKINGI	YFIR
REKINGI	YFIR

Rekingslag	10718	+	5003	MVA
Rekingslag	358	/	630	MVA
			33	/ 10.5 %



1 2 3 4 5 6 7 8

F E D C B A



Stærðingur o. líknaður
Legend

Rofurkraftmyndanir
Electric Power Generation

Louvalisframlögn
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Helstu spennuvissir og áhrif
Active power flow in MW

Louvalisframlögn
Reactive power flow in MVAR

Einvaltafornir
Autotransformer

Spannar
Transformer

Spannuflokkur í pu
a: Top selling in pu

Ágöngubankinn
Top charging under load

Ástovurkinn
Capacitor bank

Thýristorvirkni
Stöðleik kerfi
Thyristor-based power flow control system

Serubællir
Series compensation
Load in MW and MVAR

Almannatölur
Kraflo = 0
Edlilegt rekstrarástand
Steady state conditions

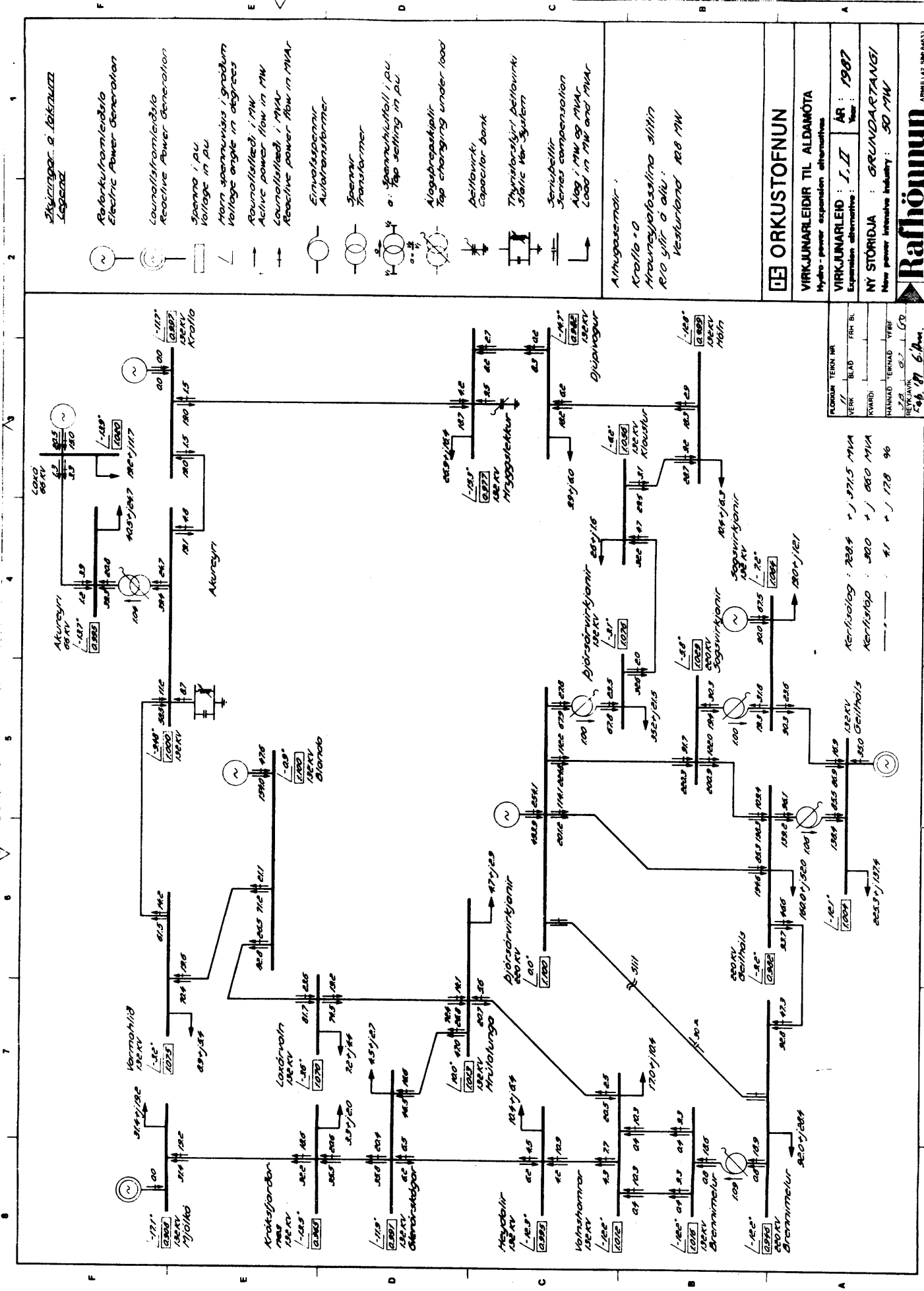
ORKUSTOFNUN			
VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA Hydro-power expansion alternatives			
VIKJUNARLEIÐ	I, II	ÁR	1987
Expansion alternative		Year	
NY STÖRÐJA	GRUNÐGARÐANÆVI		
New power intensive industry	50 MW		

FLÖKKUN TERN NR.			
VERK	BLAD	FRH	BL
KUNÐI			
HANNAÐ	TEKNAÐ	VEFIR	
REKJAVIK	3	12	1
Feb. 87	6 Am.		

Árslýsing : 1982 + j. 578.1 MVA
Kerfiþjóf : 242 + j. 10 MVA
..... : 3.3 + j. 0.3 96

Kerfiþjóf : 242 + j. 10 MVA
Kerfiþjóf : 242 + j. 10 MVA
..... : 3.3 + j. 0.3 96

Kerfiþjóf : 242 + j. 10 MVA
Kerfiþjóf : 242 + j. 10 MVA
..... : 3.3 + j. 0.3 96



Elektrískur og Væðing
Electric Power Generation

Lunnalífrámaldráttur
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Þyrling
Thyristor

Seriuféll
Series compensation

Aukuráttur
Autotransformer

Spennu- og Áhrifströðubreyting
Voltage and Power Transformer

Afgæðing
Capacitor bank

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

Aukuráttur
Autotransformer

ORKUSTOFNUN

VIRKJANARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJANARLEIÐ : J, Z
Expansion alternative : J, Z

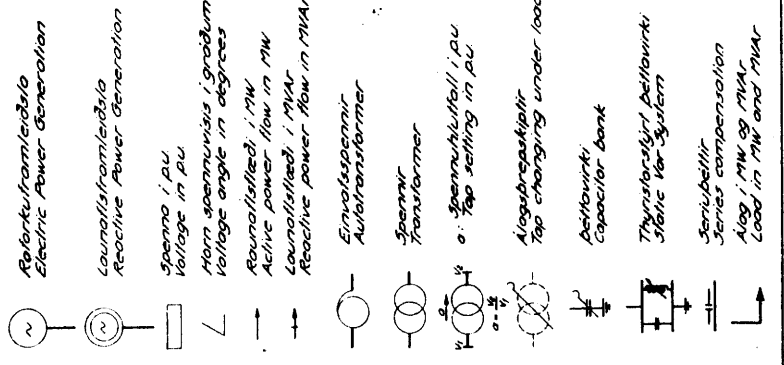
NY STÖRÐJA : GRUNDARTANGI
New power intensive industry : 50 MW

Rafföðmun
Annual 12 SW 94533

FLÓMAN	TEKNI	MR
VEKA	BLAÐ	FRI
KVARDI	VEF	GR
HANNAÐ	TEKNAÐ	VEF
REYKJAVIK	6.7	6.8
26.07.87 6.00		

Kerfisslag : 220 kV + j 97.5 MVA
 Kerfisslag : 220 kV + j 95.0 MVA
 Kerfisslag : 220 kV + j 17.8 96

Stærðfræði og Líkernunir
Legend



Atvakaemali:
Krafla = 0
Eðlilegt rektörarband

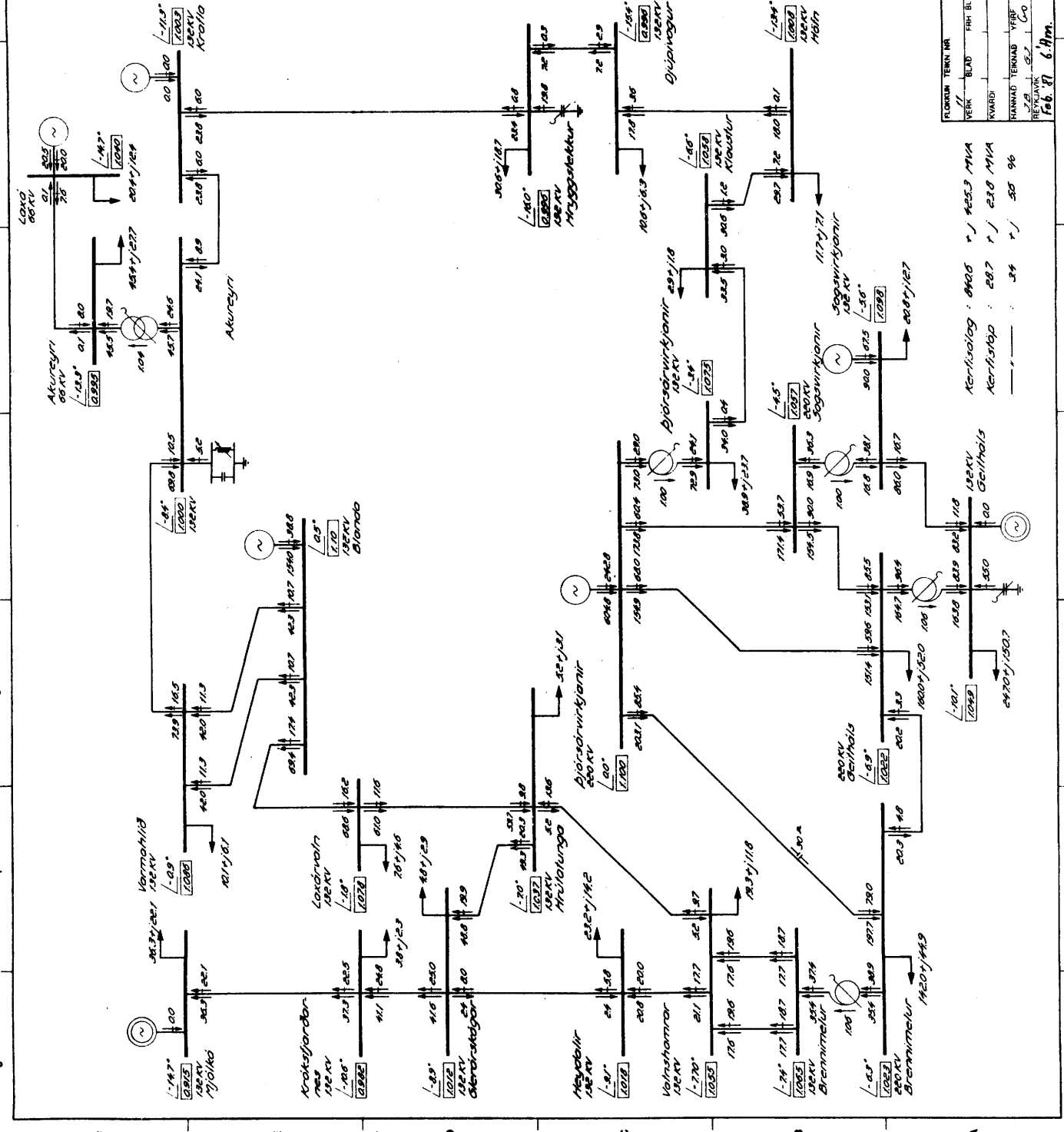
ORKUSTOFNUN
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

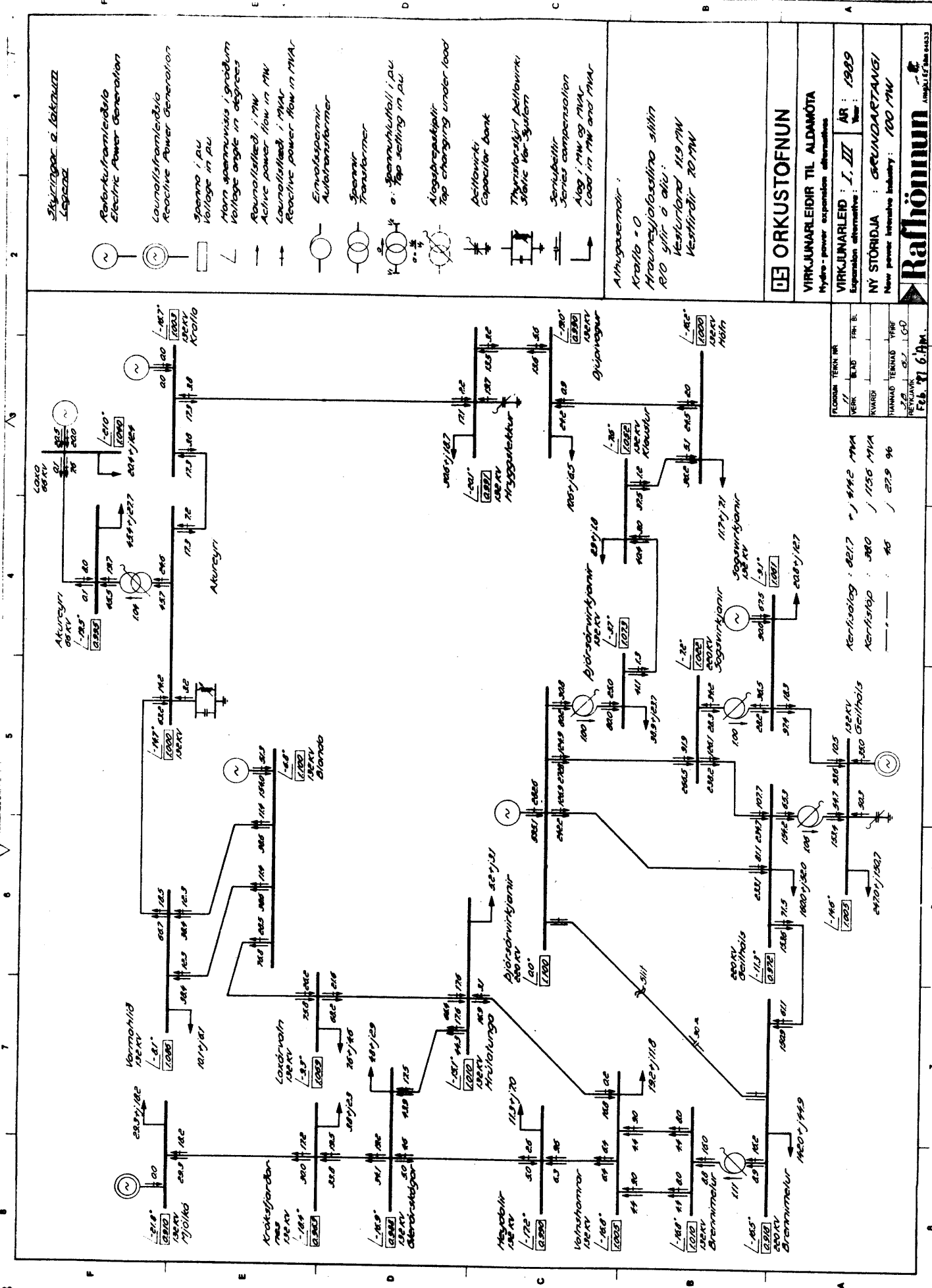
Virjunarleið: I, ZZ
AR: 1989
Expansión alternative: GRUNDARTANGI
New power intensive industry: 100 MW

ORKUSTOFNUN
Feb. 21 6 Am.

FLORUM TERN NR
VERK // BLD FKH BL
KVARID:
KVARID TERNAD VERF
REYNAVK
Feb. 21 6 Am.

Kerfislosgjaf: 8806 r/j 2253 MVA
Kerfislosgjaf: 2807 r/j 230 MVA
r/j 34 r/j 55 96





Styringagætt á hlöðunni
Lagapöð

Reaktorkraftverðing
Electric Power Generation

Lounalishframleiðsla
Reactive Power Generation

Spanning / AU
Voltage in AU

Þorn spennuvissis / góðum
kollage angle in degrees

Rönnu / skilfrætt / MW
Active power flow in MW

Lounalishfrætt / MWAr
Reactive power flow in MWAr

Einvalspennir
Aukvalspennir

Spannir
Transformer

Spannubrot / AU
Tap setting in AU

Ágöngubreyting
Tap changing under load

Deilivirki
Capacitor bank

Þýristarstýrt deilivirki
Static Var-System

Seniubeyllir
Series compensation

Álag / MW og MWAr
Load in MW and MWAr

Almúgættir:

Krafta = 0
Hvítvötn / djóröðvirkjarnir sliðin
AU sliðir á öllu:
Kraftafrætt 11.9 MW
Kraftafrætt 20 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJANARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

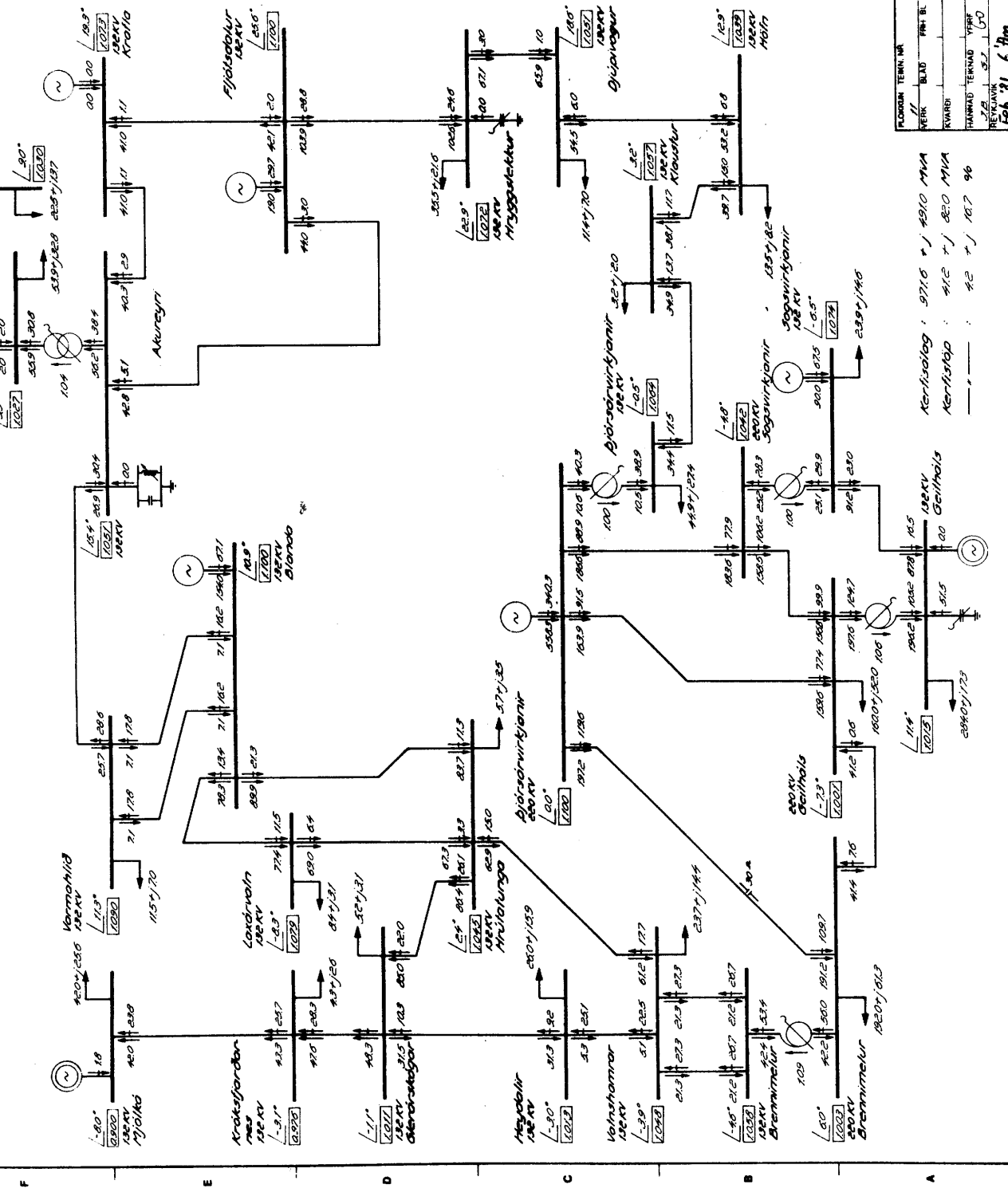
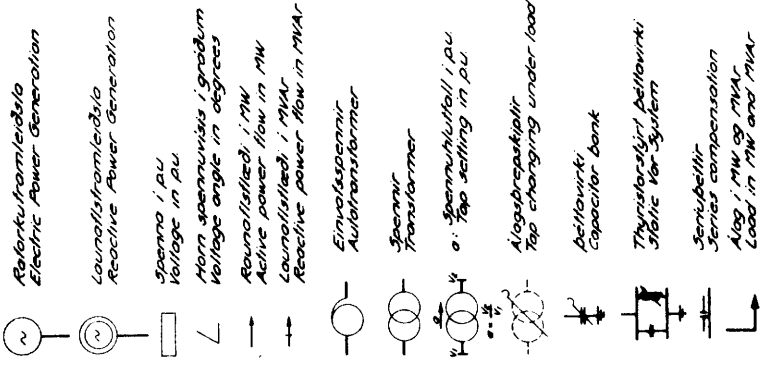
VIRKJANARLEIÐ	I, II, III	ÁR	1989
Expansion alternative		Year	
NY STÖRÐJA	GRUNDARTANGI		
New power intensive industry	100 MW		

Raffönnun
Engineering

FLÖÐA TERN NR	
VERK	FRM B
KUNING	
TUNNAÐ TERNNAÐ	VERK
REKJANING	GR. I, GD
Feb. 7. 6. 96.	

Kerfið hefur 22.7 MW
Kerfið hefur 115.5 MWAr
Kerfið hefur 27.9 MWAr

Skýringar á táknaum
Legend



Alngæsmörk:
Kvófa = 0
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : I, III
Expansion alternative

NY STÖRÐJA : GRUNDARTANGI
New power intensive industry : 150 MW

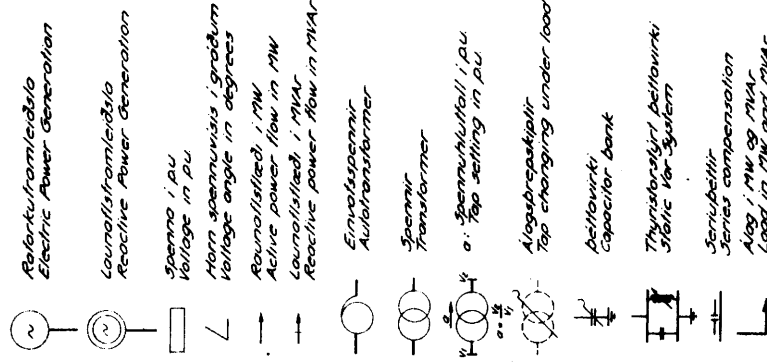
Rafhlönnun
ARNALLI 2, 8M 84533

FLOKKAN TERNNA	
VERK	FRÁ BL
KVARNID	VERK
BLANDID	TERNAD
REKJANNA	FRÁ BL

Kerfisslag :	97,0	+ j	49,0	MVA
Kerfisslag :	41,2	+ j	82,0	MVA
_____ :	4,2	+ j	18,7	96



Skýlingar e. skýlingar
Legend

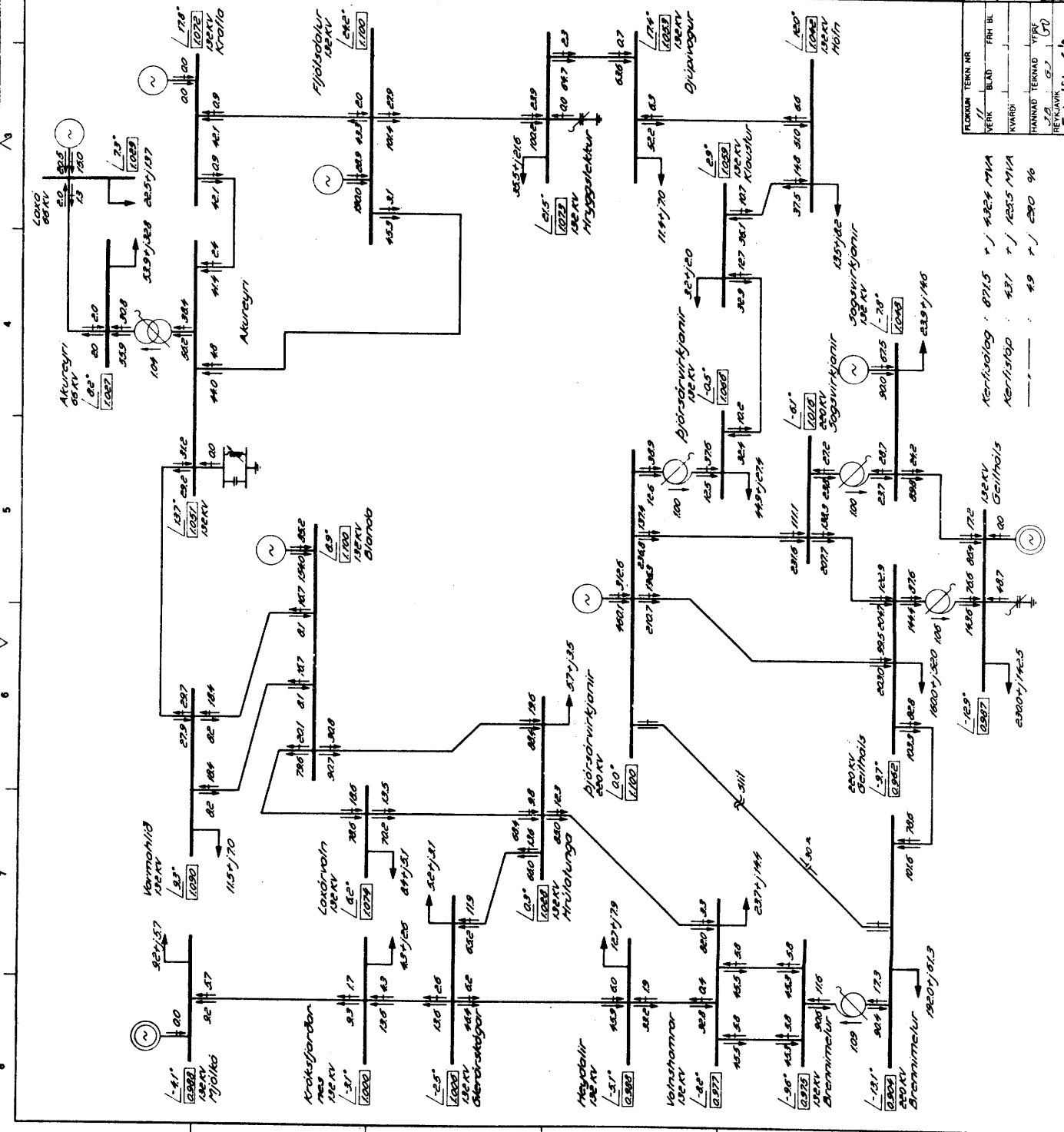


Afhugasemdir:
Krafta = 0
Kraumeypjóstasliðin
R10 gildir öllu.
Vesturland 133 MW
Vestfirðir 20 MW
Diósil:
Reykjavík 540 MW
Vestfirðir 250 MW

ORKUSTOFNUN

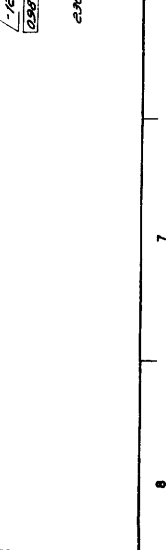
VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ :	J, ZZ	ÁR :	1992
Expansion alternative :		Year :	
NY STÖÐJÓLA :	GEUNDARSTANGI		
New power intensive industry :	150 MW		



FLÓKUR		TEKNI NR	
VERK	BLAÐ	FRM	BL
SKYRSL			
HANNAÐ	TEKNAÐ	YFRF	
REYKJAVÍK	62	67	
Feb. '81 6.hm.			

Vertislag : 8715 r / 4224 MVA
Kerlingarfjall : 431 r / 4225 MVA
Kerlingarfjall : 43 r r / 290 96



Stjórnun og Væðing
Control and Protection

Raforkunarmæling
Electric Power Generation

Lögnlaust framleiðsla
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage angle in pu

Þorn spennuvissur, gróðrum
kallageir í pu
Active power flow in MW

Lögnlaustflæði, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
Autotransformer

Spennni-
Transformer

Spennuflutill í pu
Top setting in pu

Alögubreyting
Tap changing under load

Bællingur
Capacitor bank

Þyrsturvirki þéttvirki
Static Var-System

Serubeltir
Series compensation

Alag, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

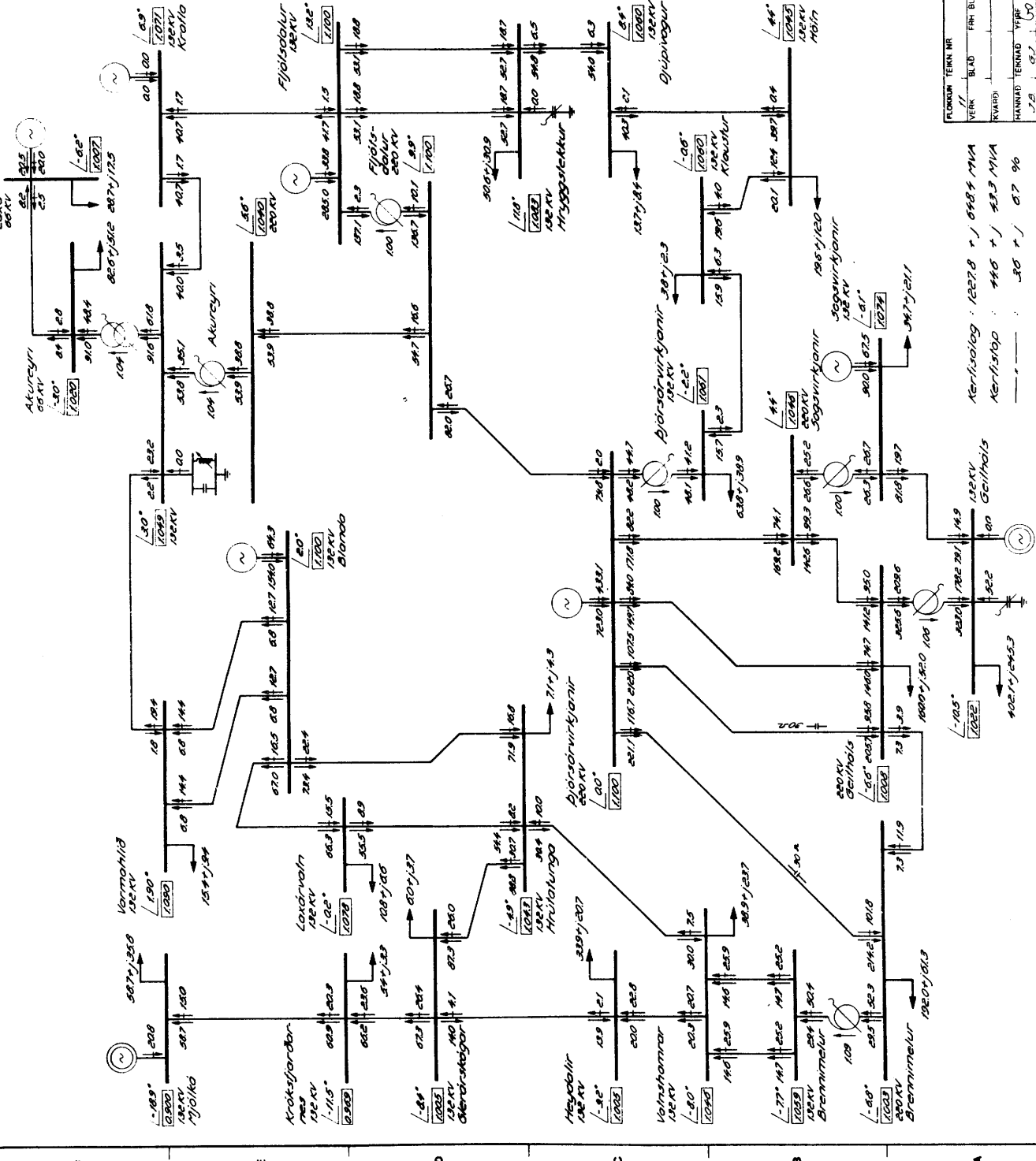
Almugumálur
K-ralla = 0
Edlilegt rekstrarstönd

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I, ZZ
AR : 2000
Expansion alternative : I, ZZ Year : 2000

NY STÖRÐJA
New power intensive industry : 150 MW

Rafhönnun
ARMILL 47 SM 3433



FLÖÐING TERN NR	VERK	BLAÐ	FHM BL
KVAÐR	VERK	BLAÐ	FHM BL
HANNAÐ TERNNAÐ	VERK	BLAÐ	FHM BL
REKJANIK	VERK	BLAÐ	FHM BL

Kerfisslag : 1227.8 r / 648.4 MVA
 Kerfisslag : 440 r / 23.3 MVA
 30 r / 0.7 96

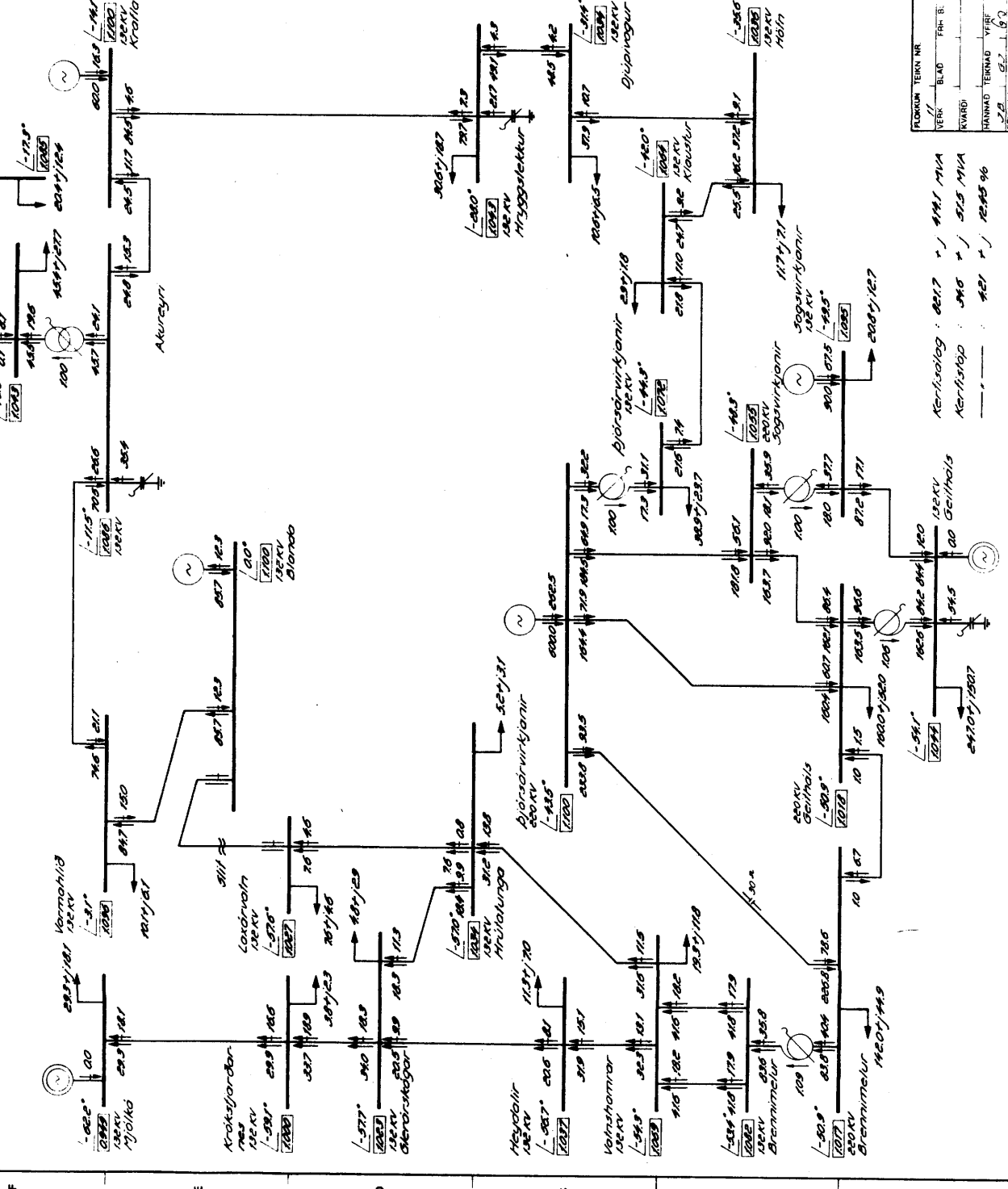
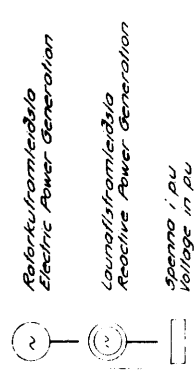
122KV
 00 Geiðhóls
 402KV/2453

100KV/520 100
 100KV/520 100

100KV/520 100
 100KV/520 100

100KV/520 100
 100KV/520 100

Stærfræðingur á Iðnaðarvirkni
Legend



ORKUSTOFNUN
 VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
 Hydro - power expansion alternatives
 VIRKJUNARLEIÐ : 1, 2 AR : 1989
 Expansion alternatives : I, II Year :
 NY STÓRIÐJA : GRUNÐARTANGI
 New power intensive industry : 100 MW
 Alingseminnir :
 Kröfnu = 60 MW
 Línan milli Blánuvirkjunar
 Lokavotns stítt
 R.O. 5 ár á öru :
 Væðingard 11.9 MW
 Væðingard 20 MW

FLOKKNUM	TEKNI NR
VERK	BLAÐ
KVAÐI	FHM. B.
HANNAÐ	TERNAÐ
VEFIR	VEFIR
REYKJAVIK	REYKJAVIK
FEB. 1971	1. 0. 96

Kerfi-álag : 881.7 + j 41.1 MVA
 Kerfi-álag : 546 + j 51.5 MVA
 Kerfi-álag : 421 + j 12.45 MVA



Styrijngar- & Látiðinn
Lágspætt

Raforkunarlöndsla
Electric Power Generation

Lögnalaframleiðsla
Reactive Power Generation

Spennu- / PU
Voltage in PU

Þörn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Rögnalaflaði í MW
Active power flow in MW

Lögnalaflaði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Erniatsspennir
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennuáttavali / PU
Tap setting in PU

Álagþröskulstærir
Tap charging under load

Þettuvirki
Capacitor bank

Þryttröskulstærir þettuvirki
Static var-system

Seriesbellir
Series compensation

Álag / MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almgæðarmálur
Krafa = 80 MW
Eðlilegt rekitarstand

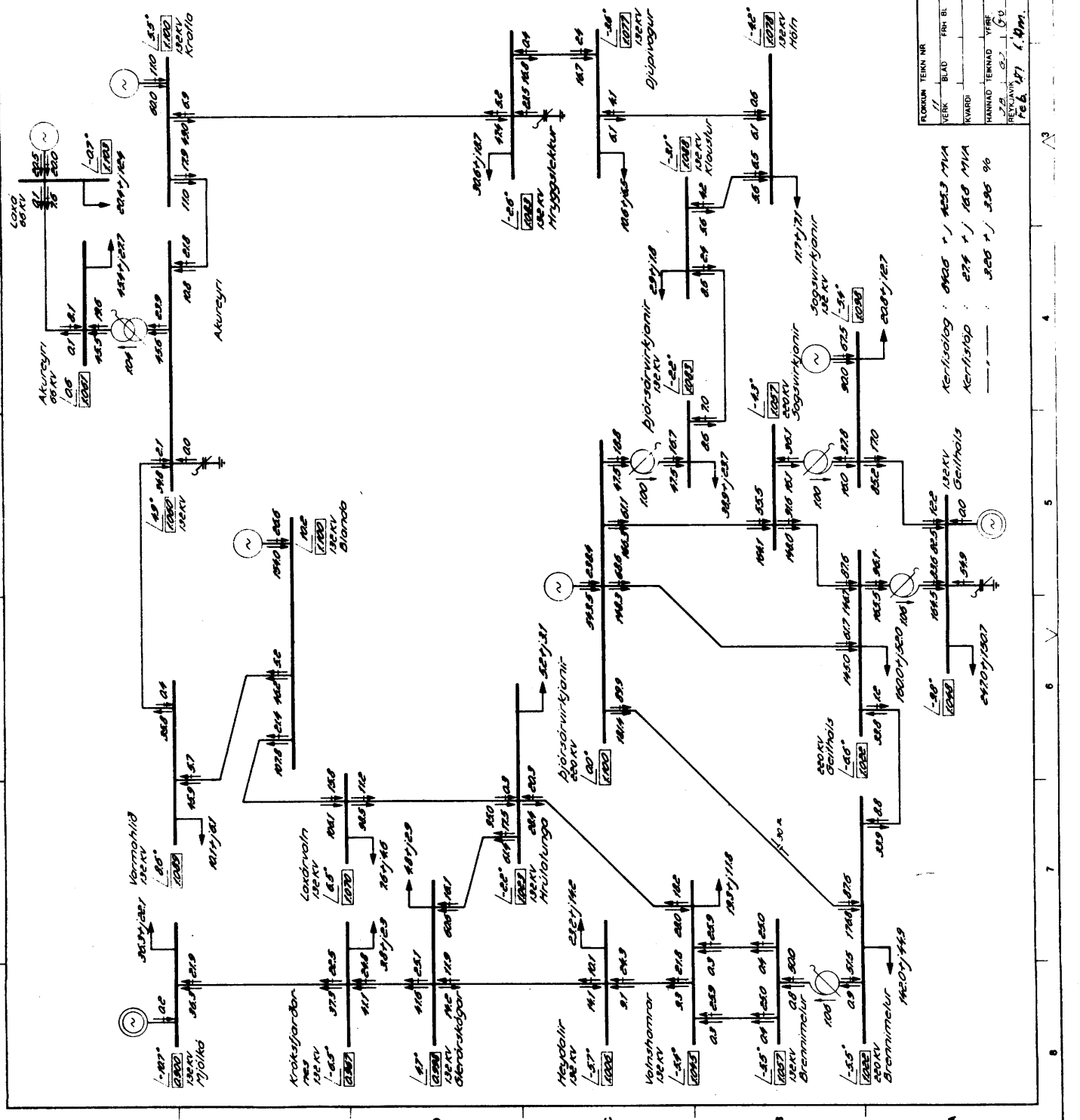
ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ : J, II, III
Expansion alternatives

AR : 1989
New power alternative : GRUNÐARTANGEL

NY STÖRÐA
New power intensive industry : 100 MW



VERK BLAD FRN BL
KVAÐI
HUNNAÐ TERNAD VÉR
FRN 1989 02 15
FRN 1989 02 15

Kerfiþálag : 8000 + / 2553 MVA
Kerfiþálag : 8000 + / 1680 MVA

—, —, — : 325 + / 325 %

120 kV
150 kV
200 kV
300 kV

Geitahóls
150 kV

200 MVA
150 MVA
100 MVA

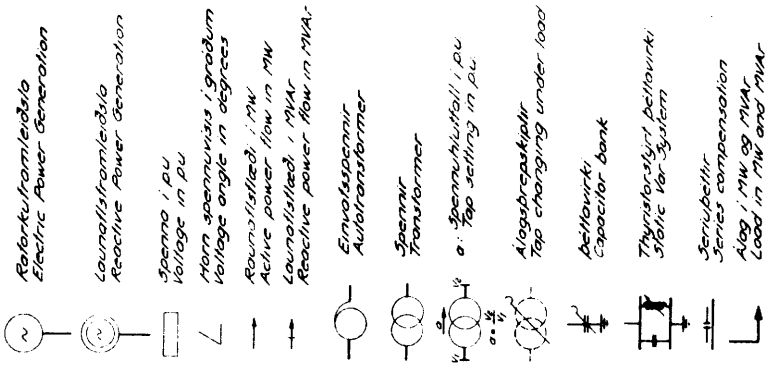
120 kV
150 kV
200 kV
300 kV

100 MVA
150 MVA
200 MVA

120 kV
150 kV
200 kV
300 kV

100 MVA
150 MVA
200 MVA

Þýðingar e. lögnunir
Legend



Almúgasmólar
Kraftlo = 80 MW
Eðlilegt rektistöðband

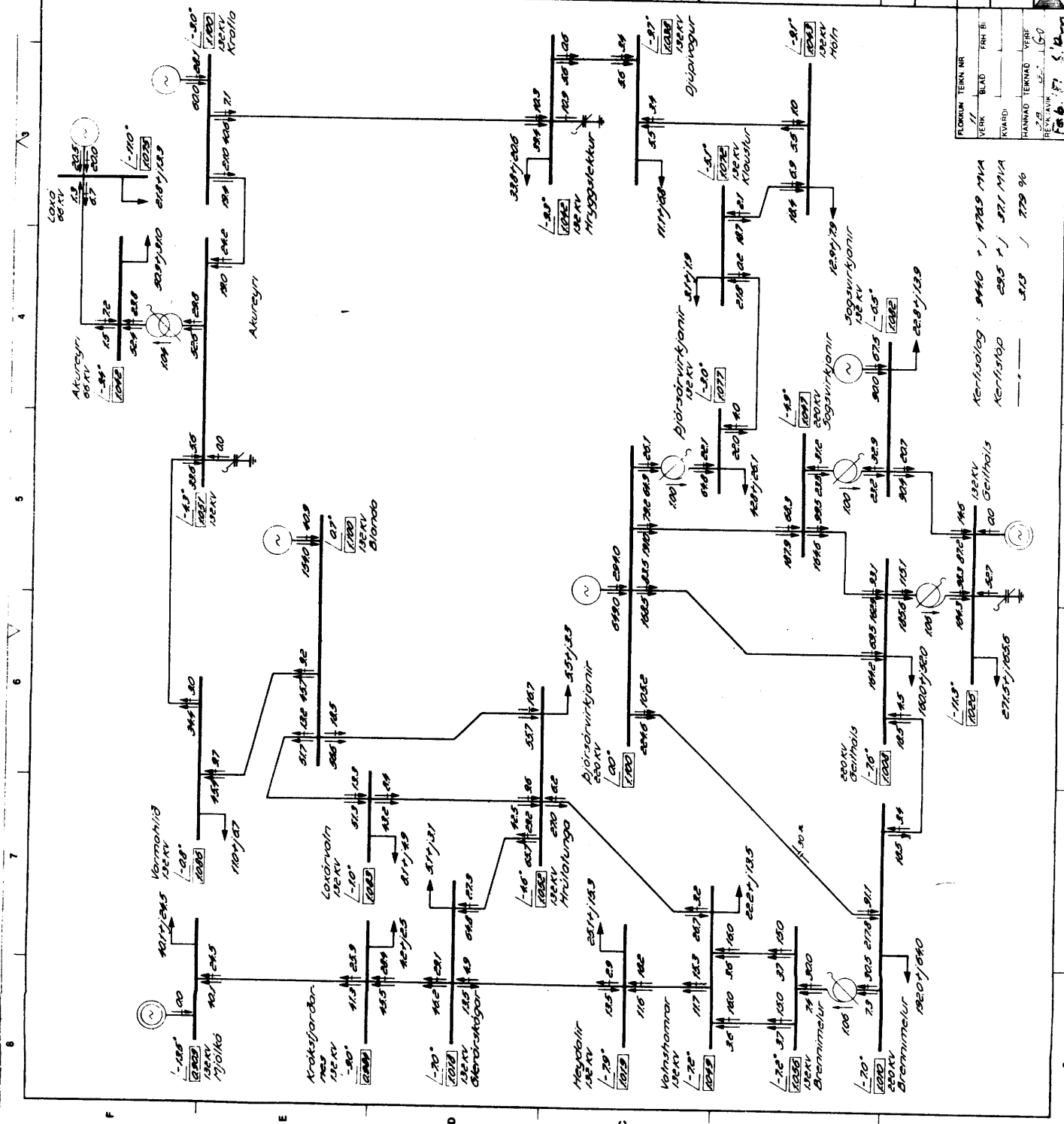
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternative

VIRKJUNARLEIÐ : I, III ÁR : 1991
 NÝ STÖRÐJA : GRUNDARTANGI
 New power intensive industry: 150 MW



ÁRNI 12 SM 84832



FLUKLUM	TEKNA NR
VERK	BLAÐ
FRM B:	
KVARÐ:	
HAUNAR	TEKNA
VERK	VERK
FRM A:	
FRM B:	
FRM C:	
FRM D:	
FRM E:	
FRM F:	
FRM G:	
FRM H:	
FRM I:	
FRM J:	
FRM K:	
FRM L:	
FRM M:	
FRM N:	
FRM O:	
FRM P:	
FRM Q:	
FRM R:	
FRM S:	
FRM T:	
FRM U:	
FRM V:	
FRM W:	
FRM X:	
FRM Y:	
FRM Z:	

Kerfisslag : 8460 + / 478,9 MVA
 Kerfisstap : 28,5 + / 57,1 MVA
 8,13 / 779,96

Myrkraft og raforkun
Electric Power Generation



Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



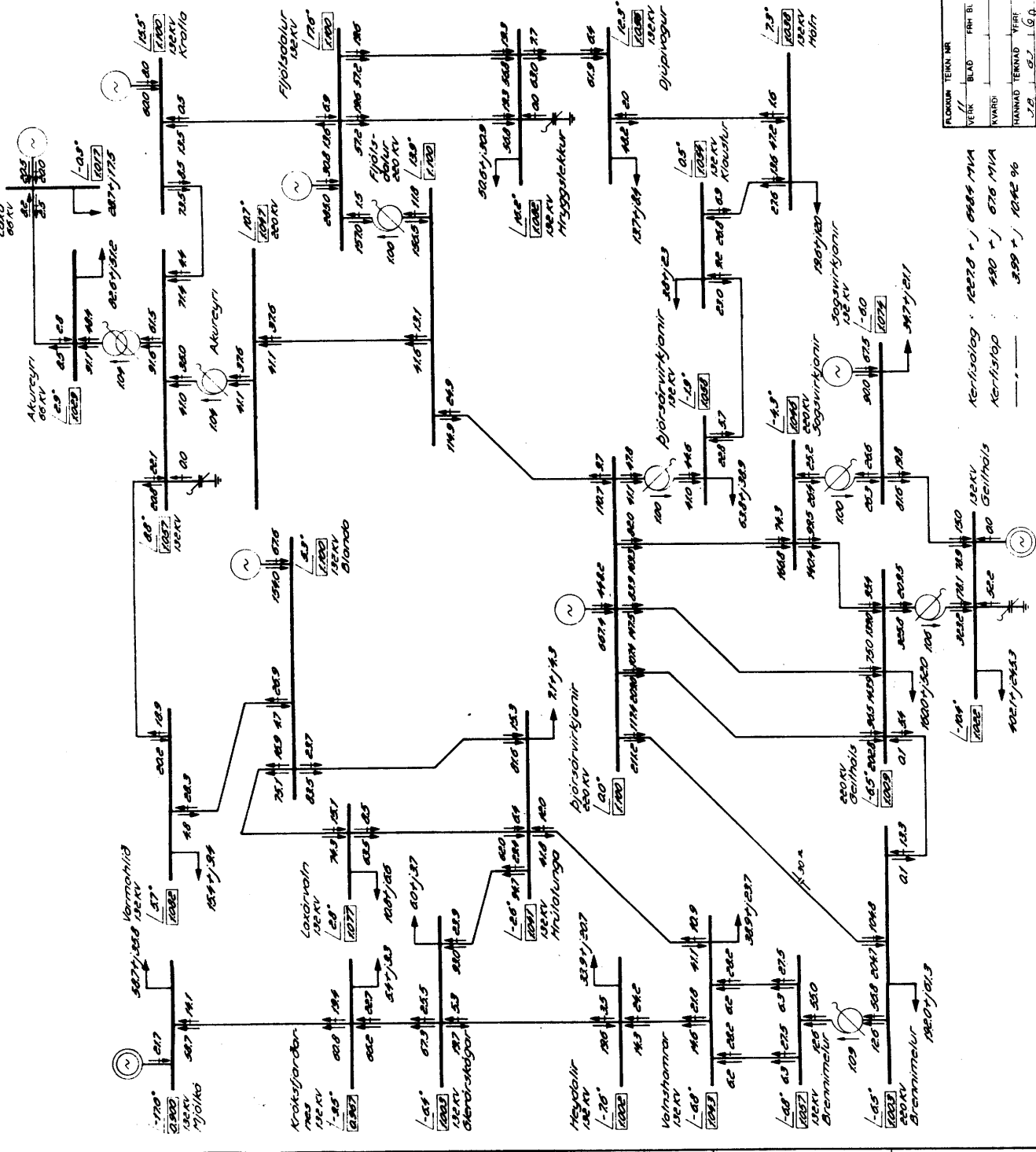
Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



Umhvöldun og raforkun
Electric Power Generation



Athugasemdir:
110 kV = 60 MW
Eðlilegt rafstöðstönd

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

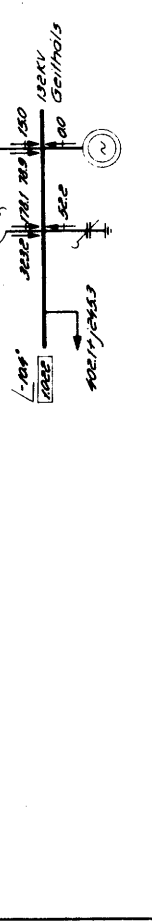
VIRKJUNARLEIÐ : 1, 2, 3
AR : 2000

NY STÖRÐIA : GRUNDARTANGI
New power technology industry : 150 MW



VERK	BLAÐ	FHM BL
KVARN		
MANNAÐ	TERNAÐ	VEIR
REKJAVIK	GEI	0.0
Feb. 97	e.r.m.	

Kerfiöðug : 10270 + j 0488 MVA
Kerfiþjófa : 490 + j 676 MVA
3.99 + j 1042 96



Styngingar á tekniátt
Sýsla

Raforkunarmátt
Electric Power Generation

Lauðisframlagsátt
Reactive Power Generation

Spanna / pu
Voltage in pu

Magn spennuvissis / gradum
Voltage angle in degrees

Rögnflæði / MW
Active power flow in MW

Lauðisflæði / MWAr
Reactive power flow in MWAr

Einvalsspennir
Auto-transformer

Spennur
Transformer

Spannuflokkur / pu
Tap setting in pu

Alögðspækiplur
Tap changing under load

Þellavirkir
Capacitor bank

Þyngstærni / þellavirkir
Static var-system

Seriesplur
Series compensation

Löng / MW og MWAr
Load in MW and MWAr

Afhugasemdir
Kraftlo = 0
Edlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

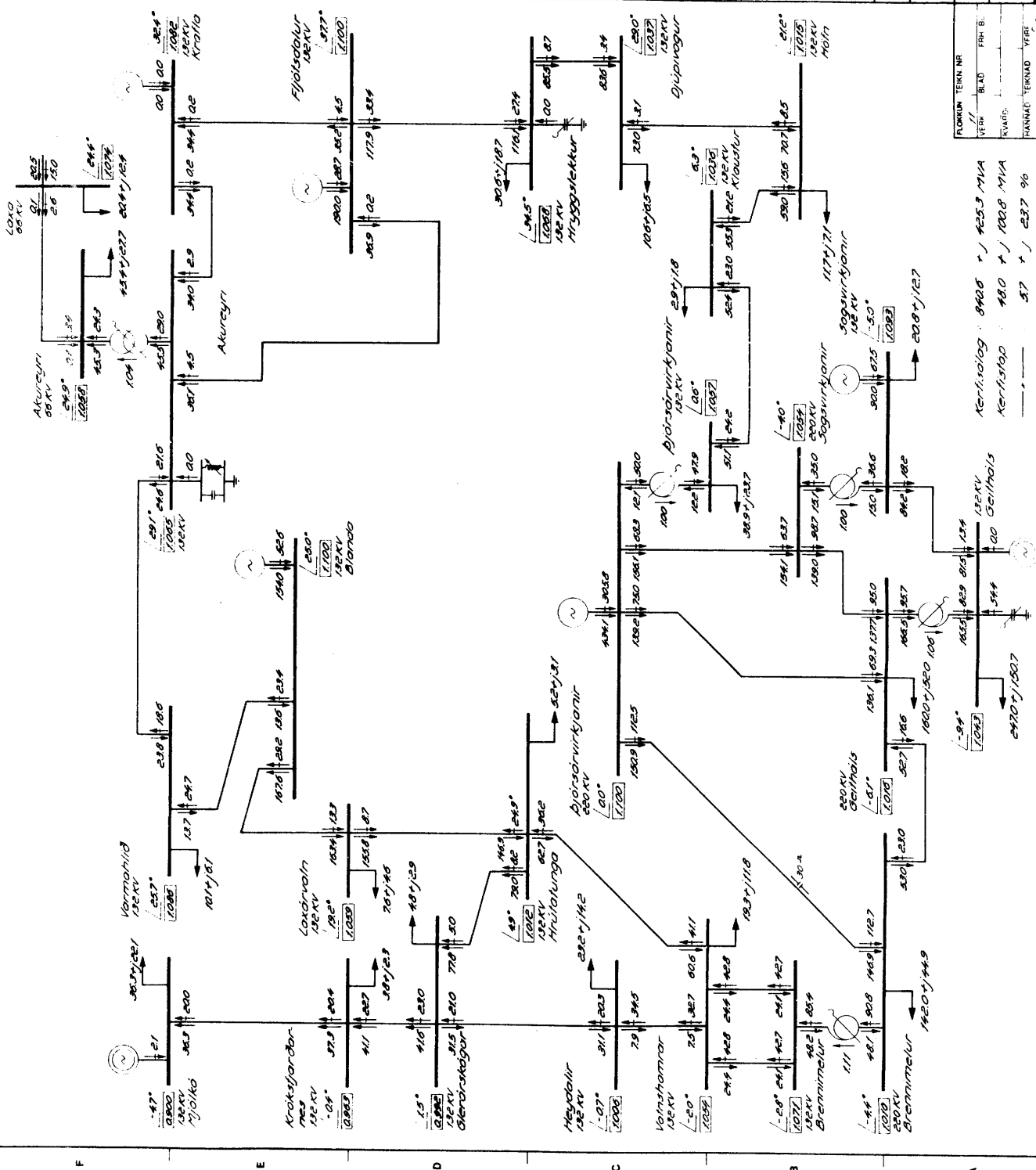
VIKJUNARLEIÐ : Z
Expansion alternative : Z
ÁR : 1989
Year : 1989

NY STÓRIDJÁ : GRUNDARTANGI
New power intensive industry : 100 MW

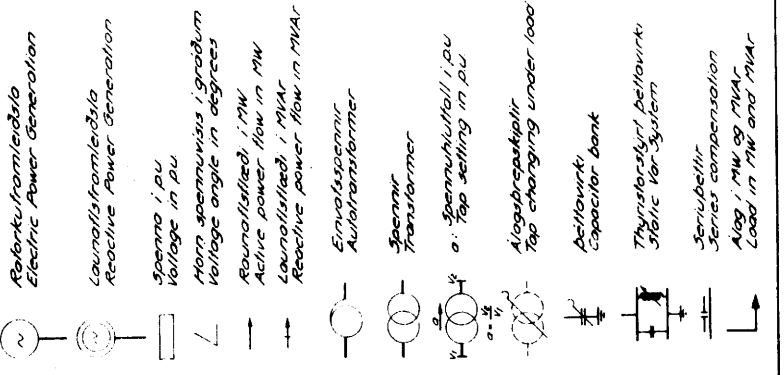
Rafhönnun
ANNAU 42 3 80 2023

FLOKUN TERN NR	
VEFNR	BLAD
VIÐR.	FRH. B.
VIÐR.	VIÐR.
HANNAET TERNNR	VIÐR.
REKINGARFR.	VIÐR.
Feb. 11, 1989	

Kerfi-álag	: 8400	+ /	425.9	MVA
Kerfi-álag	: 480	+ /	100.8	MVA
	: 87	+ /	23.7	%



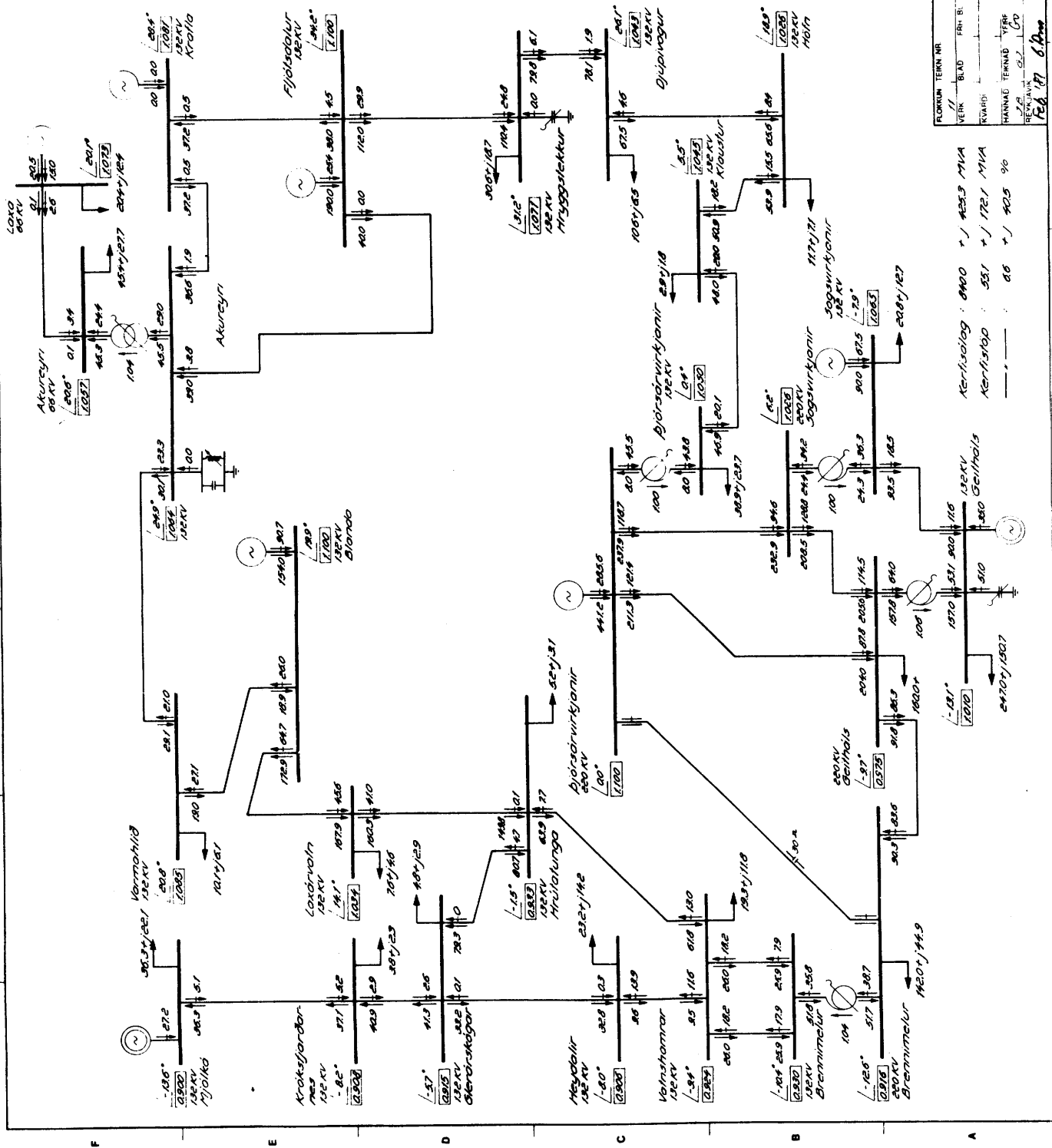
SKYLIÐIÐ OG LEIÐLÝSING
Legend



Alhugavert er:
Kraflo = 0
Hraunrygjaforsiliro silihin

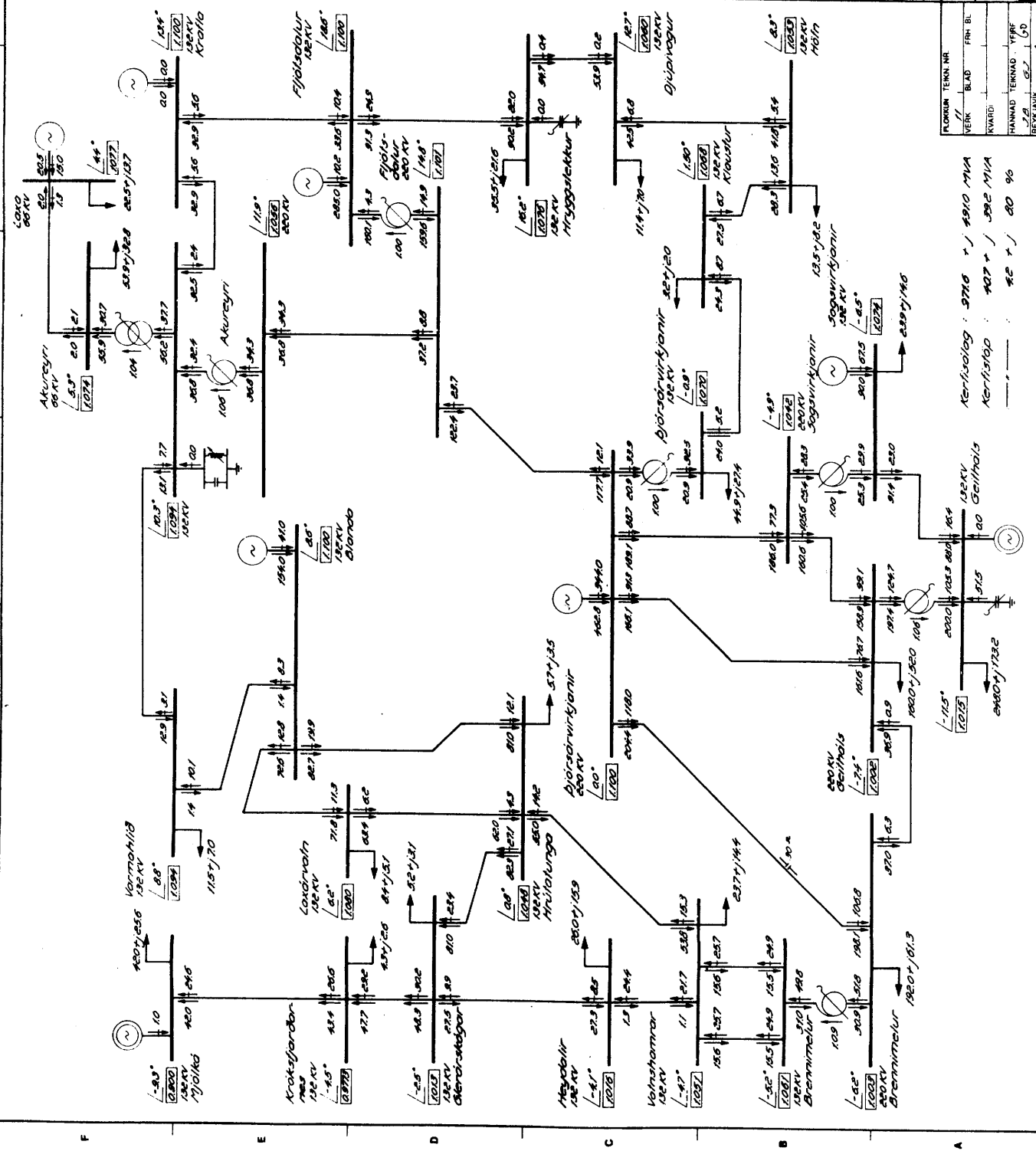
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA	AR : 1989
Hydro - power expansion alternative	Expansion alternative : Z
VIRKJUNARLEIÐ : Z	NY STÖRÐJAN : GRUNÐARTANGI
New power intensive industry : 100 MW	



FLORUM	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRM. B.
KYRÐIR		
HANNAÐ	TEKNI	VERK
REYLAUN	GR.	CD
Feb. 1989		

Kerfisöflag : 8400 + j 4253 MVA
 Kerfisöflag : 551 + j 1721 MVA
 ——— : 86 + j 405 %



Styrtingar á tæknivæðing
Electrical Power Generation

Laufkraftverksloft
Reactive Power Generation

Spenna í þ.u
Voltage in p.u

Horfa spennuvissu í gráðum
Voltage angle in degrees

Rovunarlíflaust í MW
Active power flow in MW

Laufkraftverksloft í MW
Reactive power flow in MW

Einvalsspennur
Autotransformer

Spennitransformari
Transformer

o. Spennulíflaust í þ.u
o. Top loading in p.u

Aloguþröskulillur
Tap changing under load

Þróðárvirkjanir
Capacitor bank

Þróðárvirkjanir
Static Var-System

Seriubrútt
Series compensation

Alag í MW og MW
Load in MW and MW

Alhugaðmálur
Krafti = 0
Effilegt rafstraumflá

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternative

VIRKJUNARLEIÐ : Z, Z'
Expansion alternative : Z, Z'

ÁR : 1982
Year : 1982

NY STÖÐIÐJA : GRUNÐARSTANGI
New power intake industry : 130 MW

Rafhönnun
APRIL 12 2003

ROKLENNIR TERNNA NR
VERK BLAD
KVARNID
HANNAD TERNNAÐ YFIR
REIGNANNA
Fei 17

Kerfiuvog : 9716 r / 1910 MVA
Kerfiuþjó : 407 r / 382 MVA
Kerfiuþjó : 42 r / 80 %

Stjórnir og Tákunir
Legend

- Rótturhlutgerðis
Electric Power Generation
- Loantilframlærðsla
Reactive Power Generation
- Spannó / ΔU
Voltage in p.u.
- Horn spennuvissis, gráðum
Voltage angle in degrees
- Rounnflæði, MW
Active power flow in MW
- Loantilflæði, MVAR
Reactive power flow in MVAR
- Einvalsspennir
Autotransformer
- Spennir
Transformer
- o: Spennuhall / ΔU
Tap setting in p.u.
- Alogþreppspilur
Tap changing under load
- Þéttur
Capacitor bank
- Thyristorstyrkt þéttur
Static var-system
- Séríðellur
Series compensation
- Alog, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almáttur
Krafta - 0
Hraunryggubúnaðing
Distill:
Reykjavík 54 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

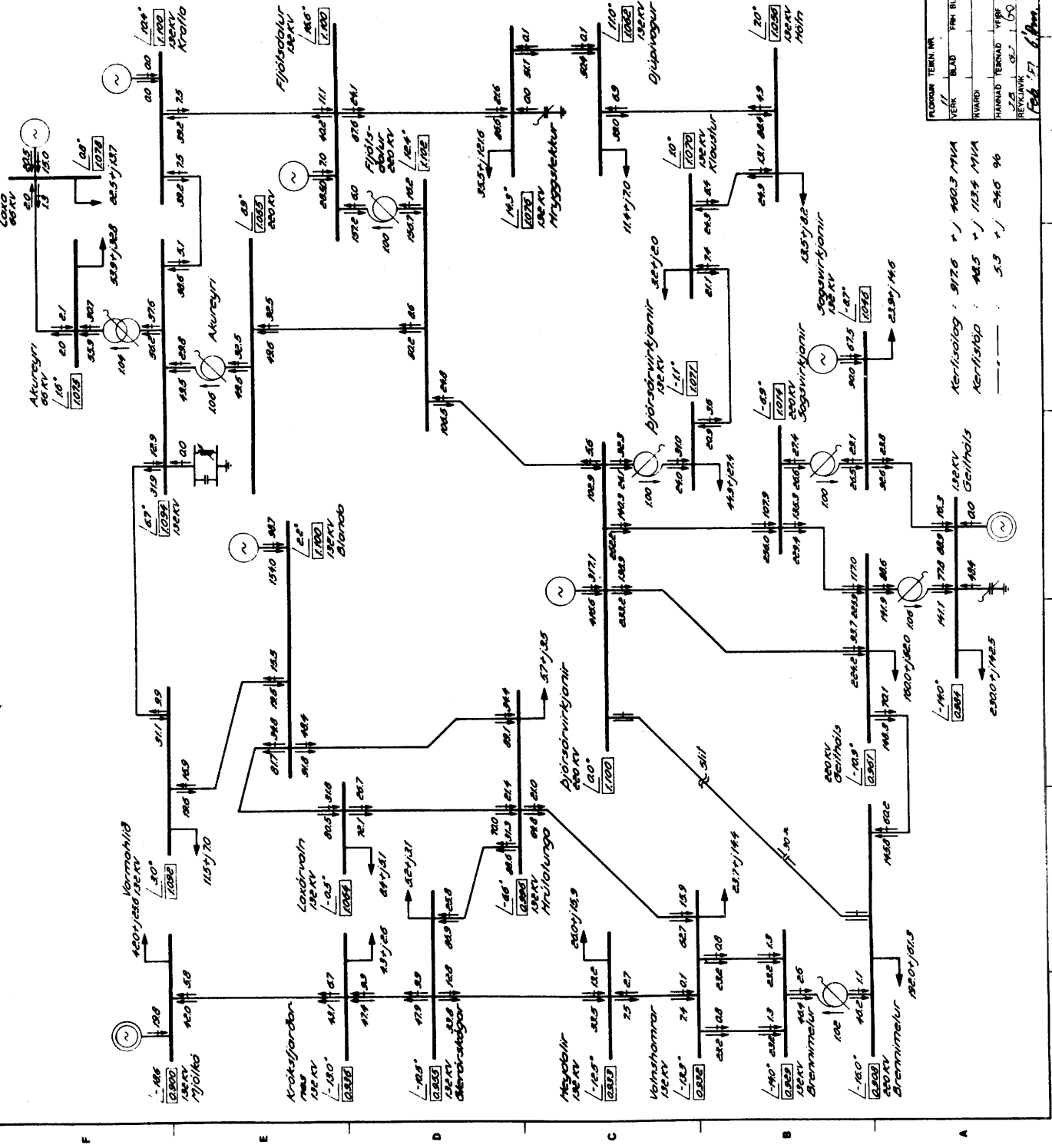
VIRKJUNARLEIÐ : Z, ZT
Expansion alternative: Z, ZT

ÁR : 1992
Year: 1992

NÝ STÓRIÐJA : GRUNDVAKTANINGI
New power intensive industry: 150 MW



AMBL 4.2 588 8433



FORM TERN NR.	VERK	BLAÐ	FRM. BL.

Kerfiþing : 917.0 + j 400.3 MVA
Kerfiþing : 442.5 + j 123.4 MVA
Kerfiþing : 3.3 + j 24.0 96

Skýringar á táknum
Legend

Rótturkrafmalda
Electric Power Generation

Lauðisframláða
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Mótt spennuviss, gráttum
Voltage angle in degrees

Röndlissátt, MW
Active power flow in MW

Lauðisflað, MW
Reactive power flow in MW

Einvólsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuúthöll, þu
Tap setting in pu

Alögðrúppakaplar
Tap changing under load

Þöflavirki
Capacitor bank

Þýristarstýrt þöflavirki
Static var system

Seríuþöflir
Series compensation

Alög, MW og MW
Load in MW and MW

Almúgaemallir
Krafli = 0
Edlilegt rekstrarástand

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternative

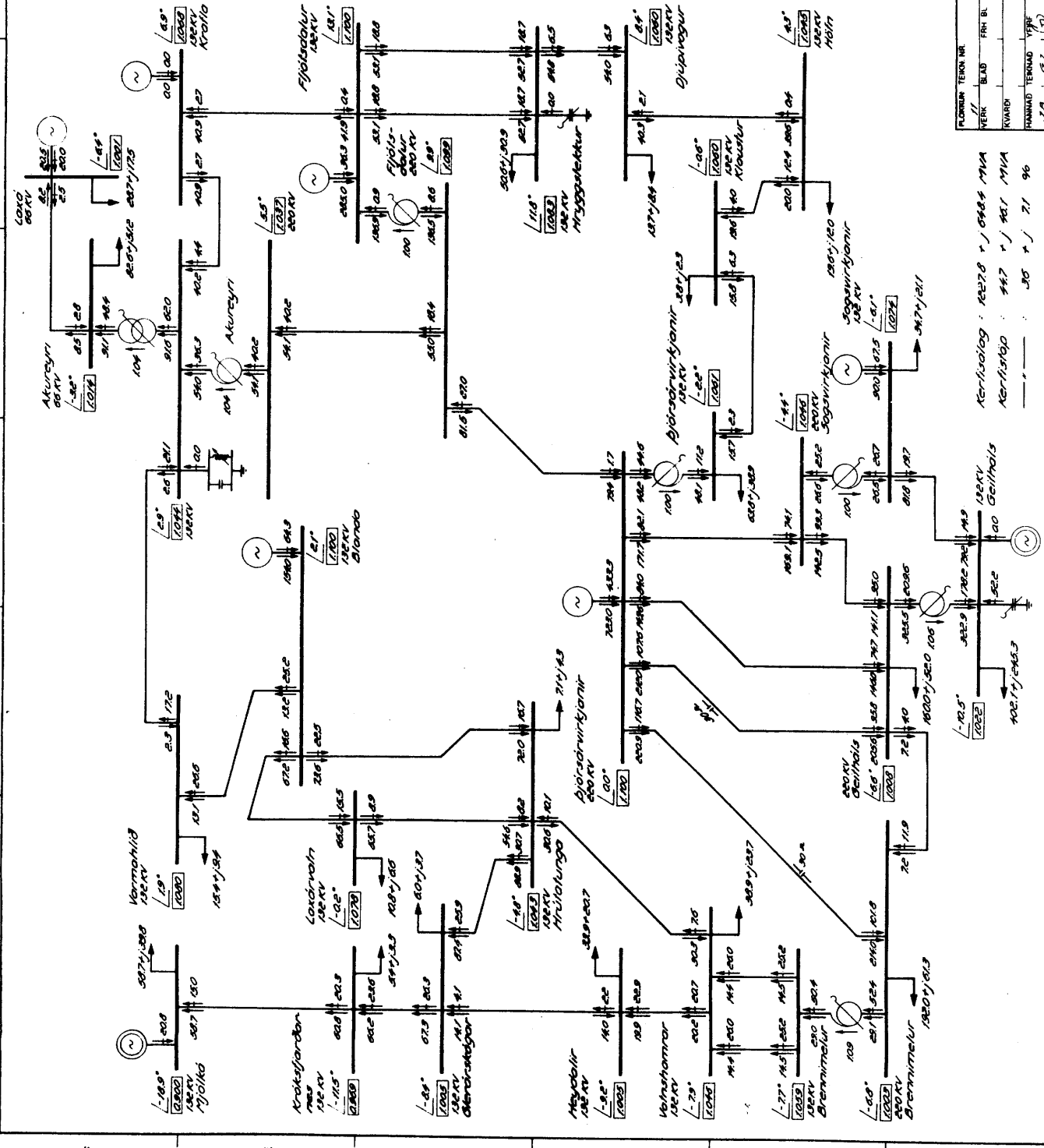
VIRKUNARLEIÐ : Z.Z. AR : 2000
Expansion alternative : Year

NY STÓRIÐIA : GRUNDARTANGI
New power intensive industry: 150 MW

Rafhönnun
ANMÖL 4.2.88 BASSI

FLÓTTUN TERN NR	VERK	BLÁD	FRM BL
HANNAÐ TERNAD TYP	REKUNING	GR	LST

Kerfislöng : 12278 + j 6948 MVA
Kerfislöng : 447 + j 461 MVA
30 + j 71 96



1 2 3 4 5 6 7 8 9

F E D C B A

Styringard og loftkerfi
Legend

Rotorvæðing
Electric Power Generation

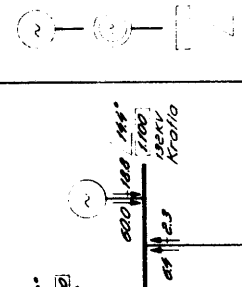
Lauvalisvæðing
Reactive Power Generation

Spenna, pu
Voltage in pu

Hvort spennuvissur, gráður
Voltage angle in degrees

Rauvalisflæði, MW
Active power flow in MW

Lauvalisflæði, MVAR
Reactive power flow in MVAR



Einvalsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennufl. MVA, pu
o: Tap setting in pu

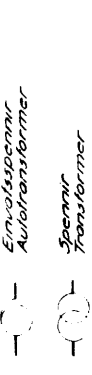
Alögubreyting
Tap changing under load

Þéttun
Capacitor bank

Þyrstur
Thyristor
Stöðugt Væðingarkerfi
Static Var-System

Seríubætur
Series compensation

Alög, MW og MVAR
Load in MW and MVAR



Alögumálur
Krafa - 80 MW
Eðlilegt rekstrarskipti

ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ I
Expansion alternative: I

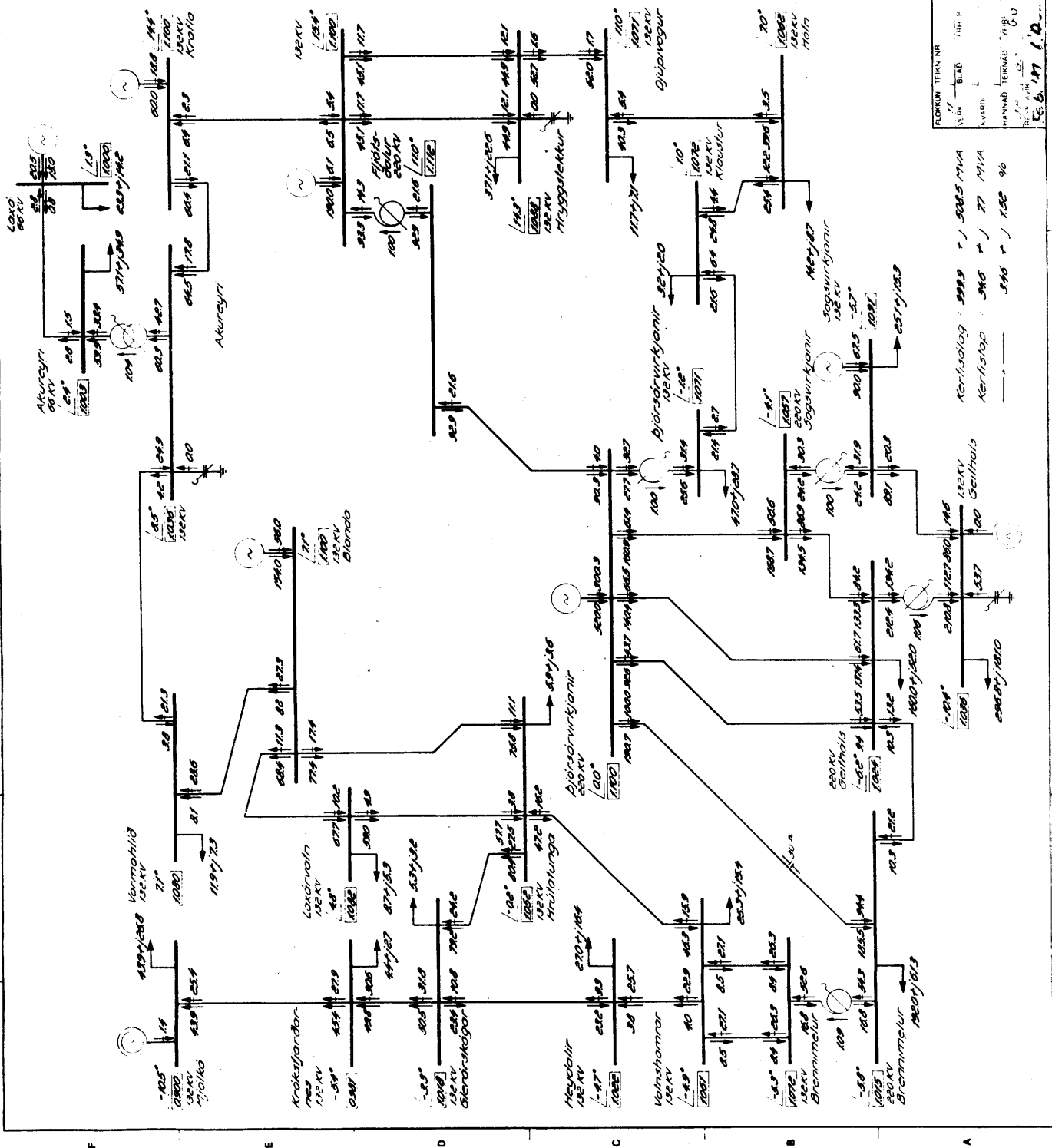
ÁR: 1993
Year

NY STÖÐIÐJA: GRUNDARTANGI
New power intensive industry: 180 MW

Rafhönnun

FERUMIN TERN NR
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890

Kerfiþáttur: 9999 + / 508.5 MVA
Kerfiþáttur: 990 + / 77 MVA
996 + / 125.96



1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Stjórnun og leitun
159-2022

Elektrískur rafmagnshögn
Electric Power Generation

Launlaus rafmagnshögn
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage angle in degrees

Magn snæmruviss, í gráðum
Voltage angle in degrees

Raunvirkur flugi í MW
Active power flow in MW

Launlaus flugi í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvólsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuhvolf, í pu
Tap setting in pu

Algasþröskullur
Tap changing under load

Belvorki
Capacitor bank

Thyrstöjrt belvorki
Static var system

Seríubellir
Series compensation

Alög, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almúgusemli
Krafta = 80 MW
Edlilegt rekstrarskið

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : **II, IV**
Expansion alternative : **II, IV**

NY STÖRÐJA : **GRUNDARTANGI**
New power intensive industry : **150 MW**

Rafhönnun

APRIL 12 SM 04833

SKEMMAN NÚMUR	VERK	BLAÐ	FRM. BL.
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022

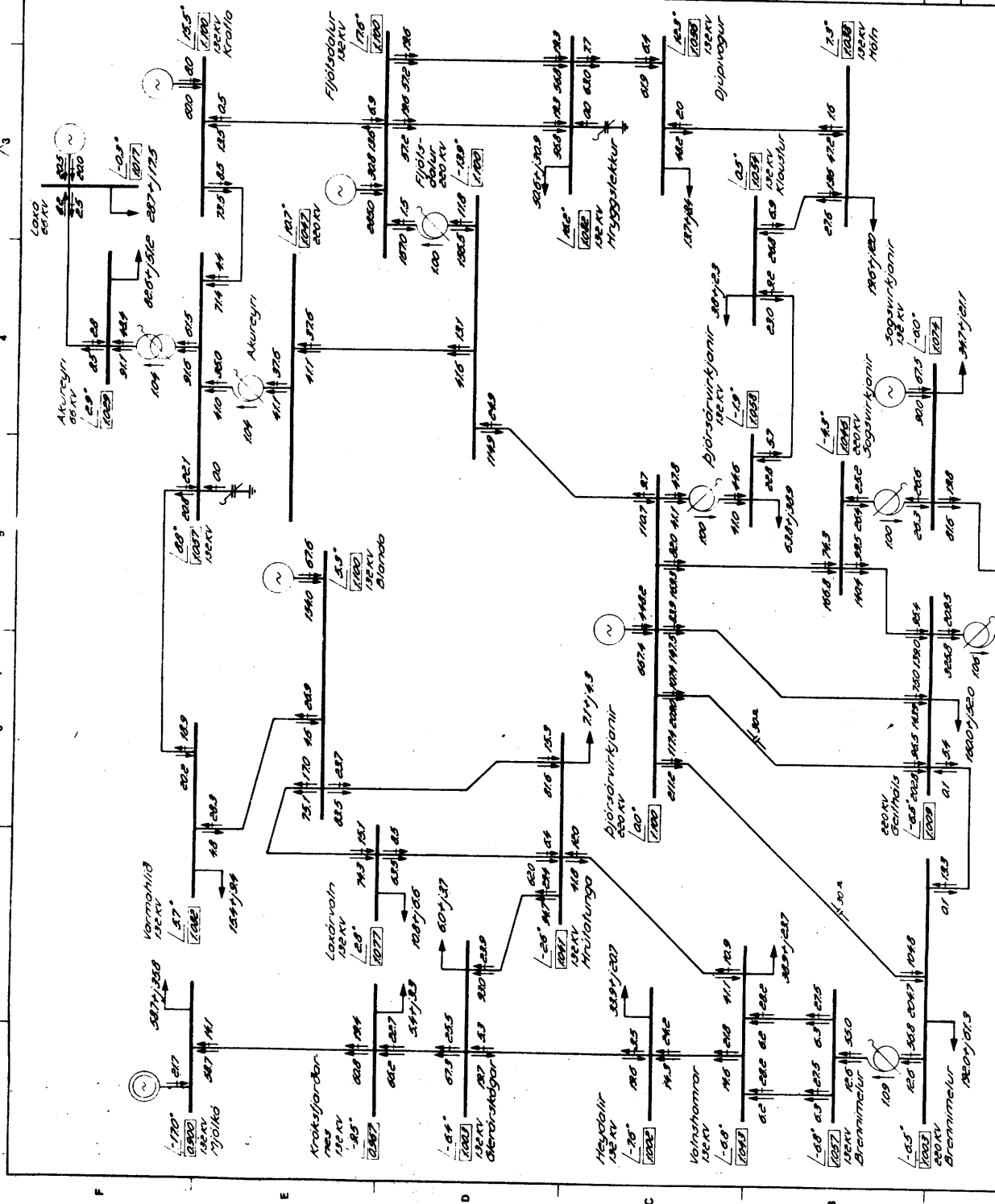
REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022

REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022

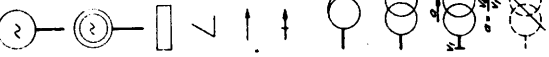
REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022

REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022

REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM	REKJAFRUM
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022
159-2022	159-2022	159-2022	159-2022



Skýringar og tákmyndir
Legend



Raforkuframleiðsla
Electric Power Generation

 Lagnisframlæðsla
Reactive Power Generation

 Spenna í þu
Voltage in p.u.

 Horn spennunnis í gráðum
Voltage angle in degrees

 Róunulíflæði í MW
Active power flow in MW

 Lagnisflæði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

 Einslagsþensur
Auto-transformer

 Spennu-Transformer
Transformer

 o: Spennuhall í þu
Tap setting in p.u.

 Álagingsþensur
Tap changing under load

 Aftavirki
Capacitor bank

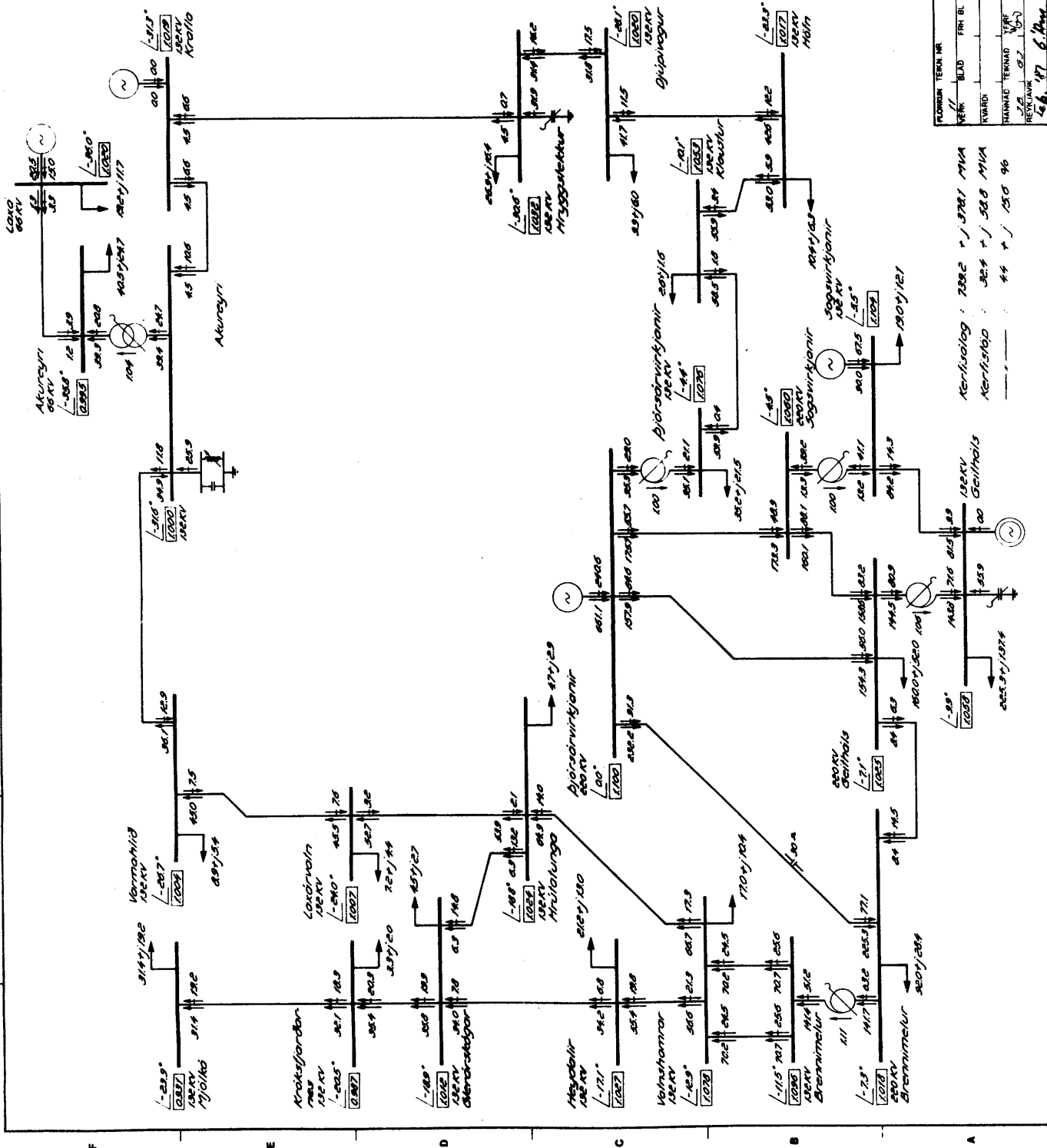
 Thyristor-áhrif
Thyristor bridge

Aftagaemoli:
Krafta = 0
Eðlilegt rekstrarástand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA Hydro - power expansion alternatives
Virjunarleiðir: III, II Expansion alternatives: III, II
ÁR: 1987 Year: 1987
NÝ STÓÐJÚA : GRUNDADARTANGI New power intensive industry: 30 MW

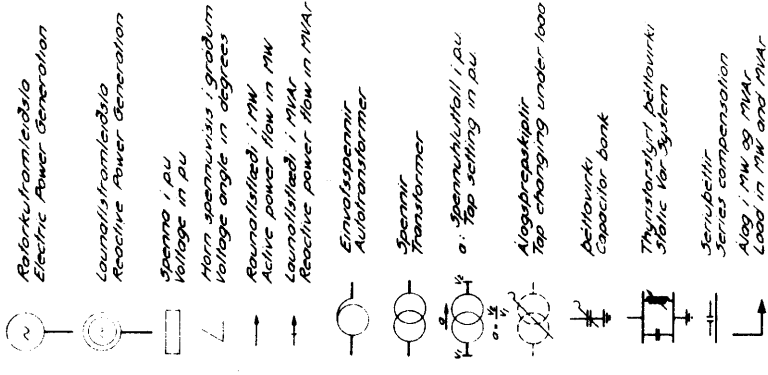
Rafhönnun



Kenningar: 3382 + j 378.1 MVA
 Kenningar: 324 + j 28.8 MVA
 Kenningar: 44 + j 15.0 MVA

1000 MVA
 200 MVA
 100 MVA
 50 MVA
 10 MVA
 10 MVA
 10 MVA

Þrángar og Láknunir
Legend

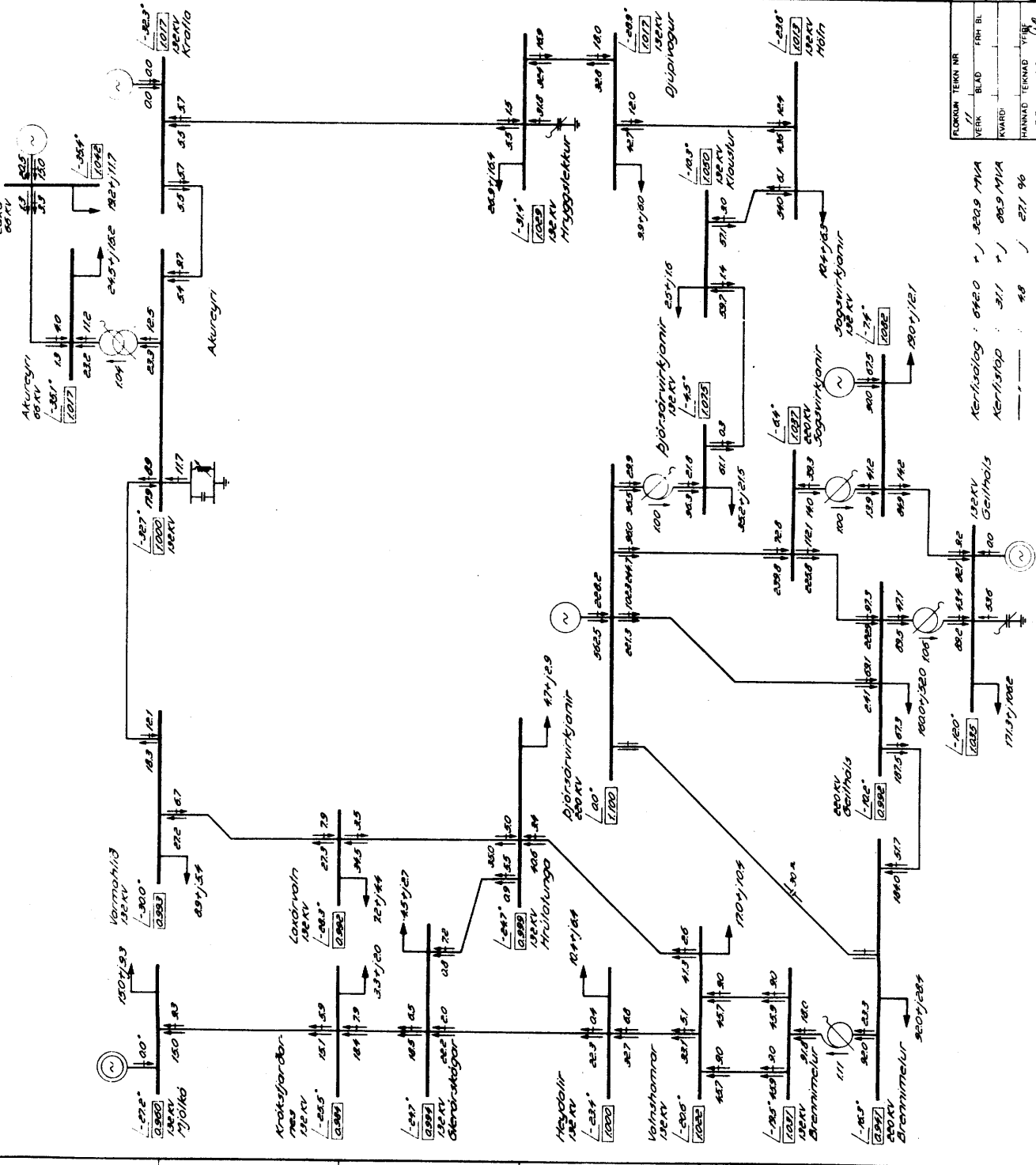


Almúgæmindi:
 Kröfla = 0
 Hrauneyðisfallið slitið
 R10 yfir 0 átt:
 Vesturland 10.8 MW
 Vestfirðir 0.4 MW
 Dúall:
 Reykjavík 540 MW
 Vestfirðir 100 MW
 Akureyri 180 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÓTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	ZZ, V	ÁR	1987
Expansion alternative		Year	
NY STORIDJA	GRUNDARTANGI		
New power intensive industry	50 MW		



FLOKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRY BL
KVARD		
HANNAÐ	TEKNAÐ	ÁR
REYKJAVÍK	07	04
1987	17	6. Ma.

Kerfi/30log	: 0420	+	320.9 MVA
Kerfi/3100	: 311	+	08.9 MVA
			4.8
			271.96

132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
132 kV	132 kV	132 kV	132 kV

132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
132 kV	132 kV	132 kV	132 kV
132 kV	132 kV	132 kV	132 kV

Stjórnun og vélanna
Lagning

Refraktormagnsla
Electric Power Generation

Lögnslframlagsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Hörn spennuvissis í gráður
Voltage angle in degrees

Rögnslflæði í MW
Active power flow in MW

Lögnslflæði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaltsþannir
Autotransformer

Spennur
Transformer

Spennuhvítill í pu
Tap setting in pu

Alögðþröskulur
Tap changing under 1000

Þölvorki
Capacitor bank

Þýstingur þölvorki
Static var-system

Seríubeltir
Series compensation

Alög í MW og MVA
Loss in MW and MVA



Almúgusemni
Kraftlo = 80 MW
Eðlilegi rektorstönd

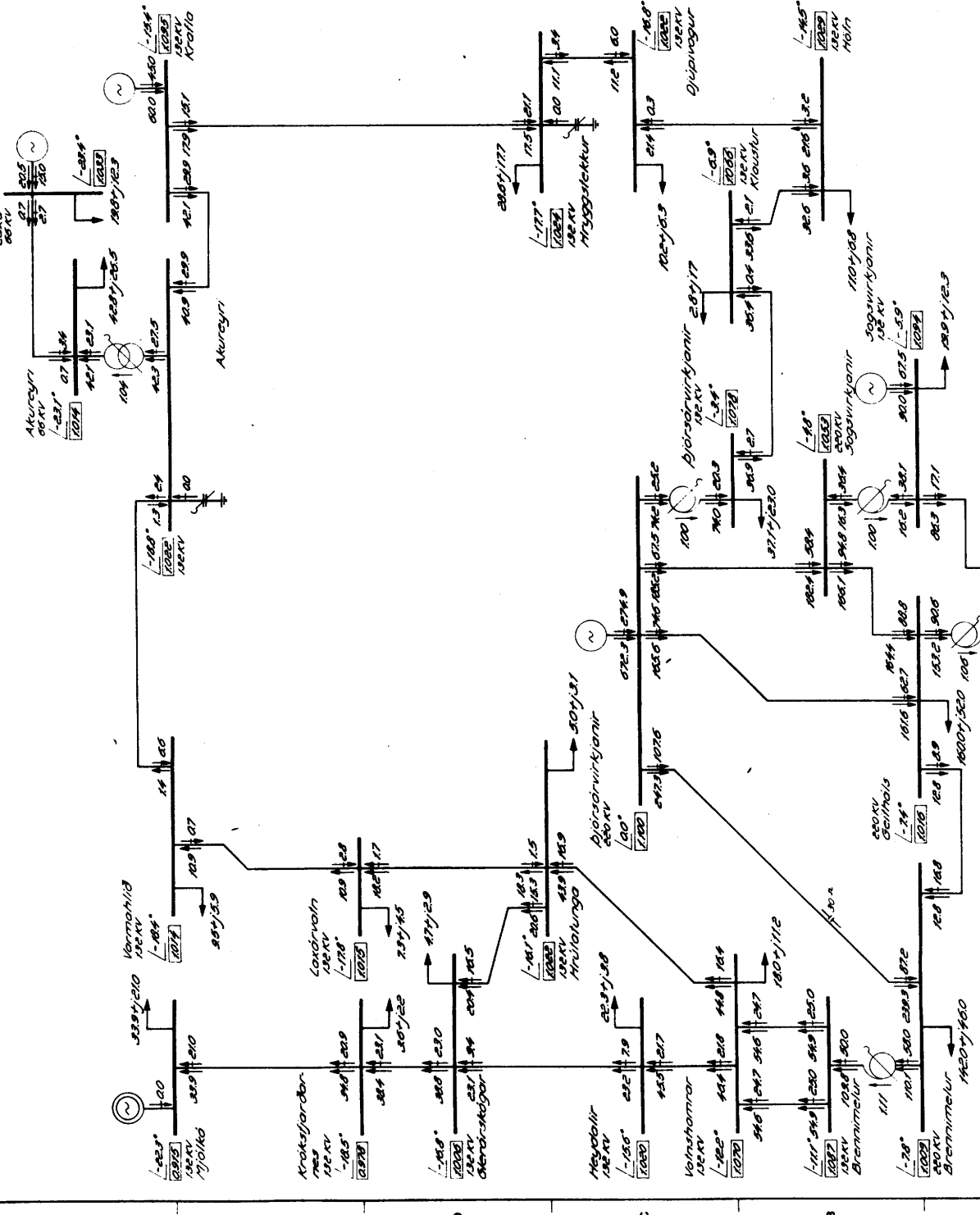
ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : ZZ
Expansion alternative : ZZ
ÁR : 1988
Year

NÝ STÓRIÐJA : GRUNÐARTANGI
New power intensive industry : 100 MW

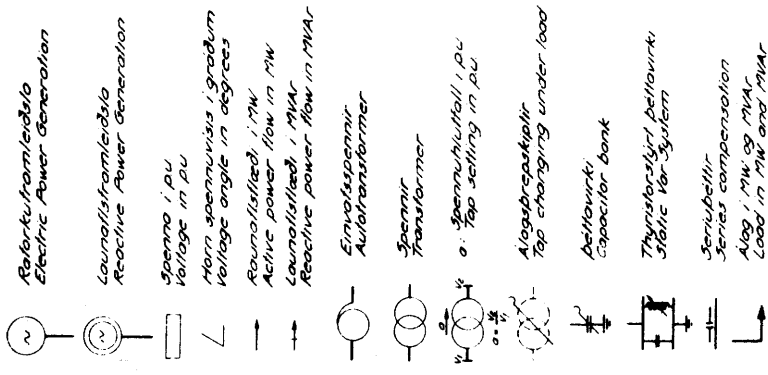
Rafhönnun
ARNOU, 41, SM 04533



FLÖDUN TERN NR
VERK BLAD
KVAÐI
PANNAC TERNAC
SKALING
Feb. 87

Kerfiálag : 914 + j 454 MVA
Kerfiálag : 884 + j 415 MVA
949 + j 100 %

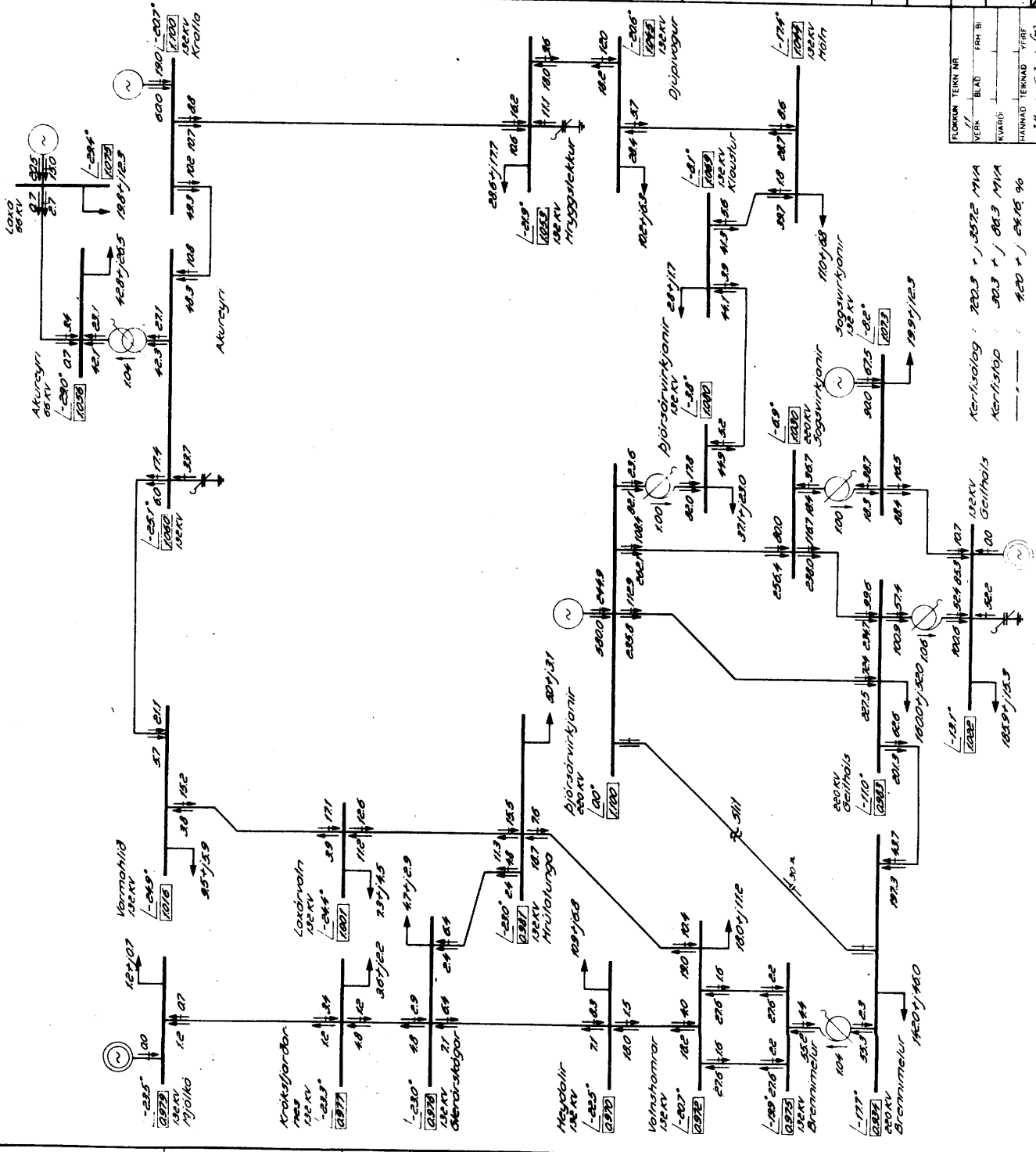
Skýlagar og Látkrafur
Legend



Alingasetningar:
Kraftlo - 60 MW
Hrauneyjarbassiliro sililif
R10 gylf á öllu:
Vesturland 110 MW
Vestfirðir 87 MW
Dagill: Reykjavík 50 MW
Vestfirðir 25 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJANARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives
VIRKJANARLEIÐ : ZZ ÁR : 1988
Expansion alternative : Year
NY STÓRIDJA : GRUNDARTANGI
New power intensive industry : 100 MW



FLOKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAD	FRH BI
KVARD		
HANNAÐ	TEKNAÐ	VIRFD
ZZ	62	GO
ZZ	62	GO

Kerfisslag : 200.3 + j 35.2 MVA
Kerfisslag : 300.3 + j 66.3 MVA
Kerfisslag : 400.3 + j 96.9 MVA

1 2 3 4 5 6 7 8

F E D C B A

Stjórnagar, e. Iskrauzi
Lagana

Raforkunarmáta
Electric Power Generation

Launalisframlæðsla
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage angle in degrees

Magn spennuvissu, gróðrum
Voltage angle in degrees

Reynslisflæði, MW
Active power flow in MW

Launalisflæði, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaltaflerinn
Autotransformer

Spennatransformarinn
Transformer

o: Spennuhliðfall í þu
e. Top setting in pu

Alögðspæstakillur
Tap changing under load

Þéttvirkir
Capacitor bank

Þyrilskjöldur þéttvirkis
Static Var System

Seríuþéttir
Series compensation

Alög, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almagnættir
Krafta = 0
Eðlilegi rekstrarstandur

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZZ
Expansion alternative: ZZ

ÁR : 1987
Year: 1987

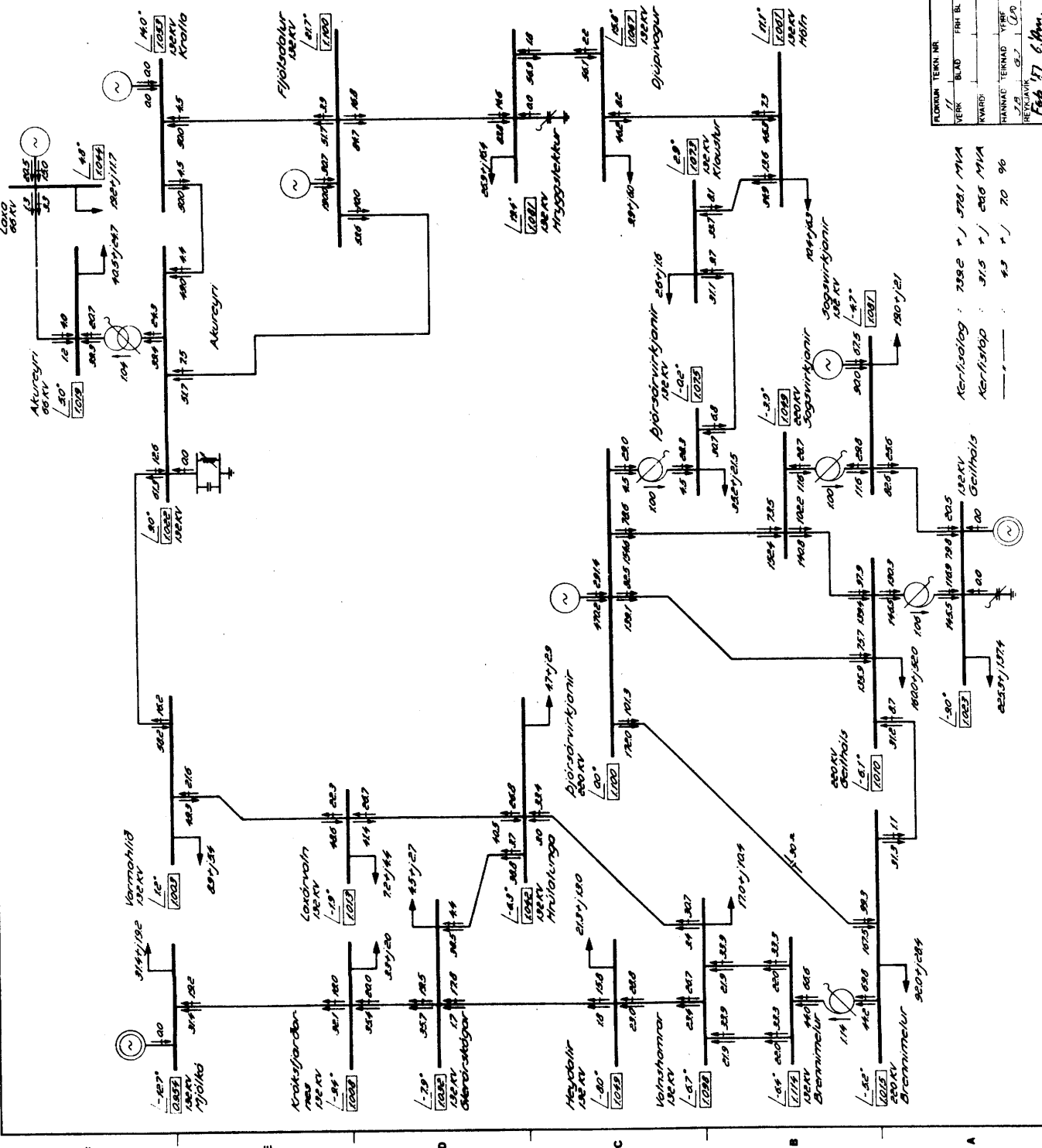
NY STÓRDJAFNA : GRUNDGARFANGI
New power intensive industry: 50/MW

Rafhönnun
ANMÁLIÐ SAM 14833

FLORUN	TEKNI NR
VERK	BLAÐ
KVARÐ	FRÍ BL
MANNA	TEKNAÐ
REYLAUK	VIÐRIF
28	67
1987	09

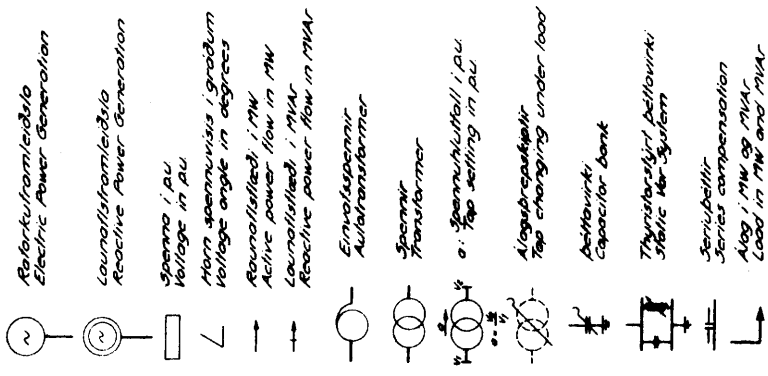
Kerfiþyng :	1986	+	1	1981	MVA
Kerfiþyng :	315	+	1	285	MVA
	43	+	1	70	96

180V/21	190V/21
180V/21	190V/21
180V/21	190V/21



Feb 17 6 Am.

Skýlaggar e. Laknauzz
Legend



Alngævernir:
Kraftlo - 0
Hrauneyjafæðslina 51117
R10 yfir 0 öllu
Vesturland 100 MW
Kestfirðir 85 MW
Dísalill:
Kestfirðir 100 MW

ORKUSTOFNUN

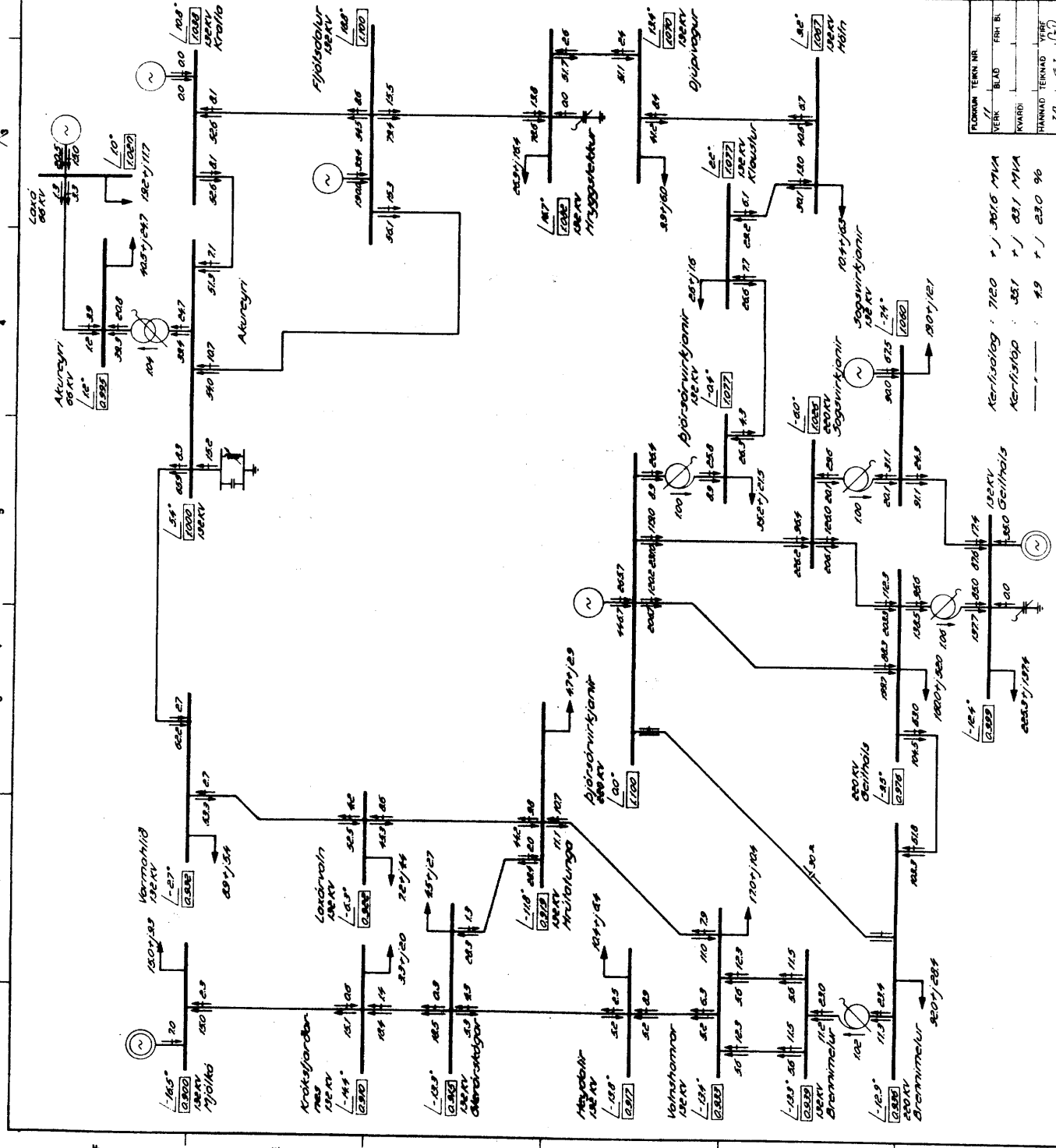
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZL
Expansion alternative:
NY STÓRIDJUA : GRUNDARTANGI
New power intensive industry : 50 MW

Rafhönnun
RINDL45 SEM 04333

FLOWAN	TEKNI	NR.
VERK	BLAÐ	FRI B.
KVAÐI		
HANNAÐ	TEKNI	VIÐT.
REKING	NR.	3
REKING	NR.	3
REKING	NR.	3

Kerfisvæg : 710 + J 30,6 MVA
Kerfisþö : 551 + J 88,1 MVA
Kerfisþö : 49 + J 23,0 96



5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Skýlingar á lötkvæðum
Legend



Reaktorframleiðsla
Electric Power Generation

Launalisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spanna / pu
Voltage in pu

Þögn spennuvissu / gráðum
Voltage angle in degrees

Reynslisflæði / MW
Active power flow in MW

Launalisflæði / MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennur
Autotransformer

Spennur
Transformer

Spannkúlfur / pu
Tap setting in pu

Alagssprengipólur
Tap changing under load

Þölvirkni
Capacitor bank

Þyrsturáslíki þölvirkni
Static Var System

Seríuþölvir
Series compensation

Alag / MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugasemdir
Krofta = 0
Eðlilegt rekstrarstöðund

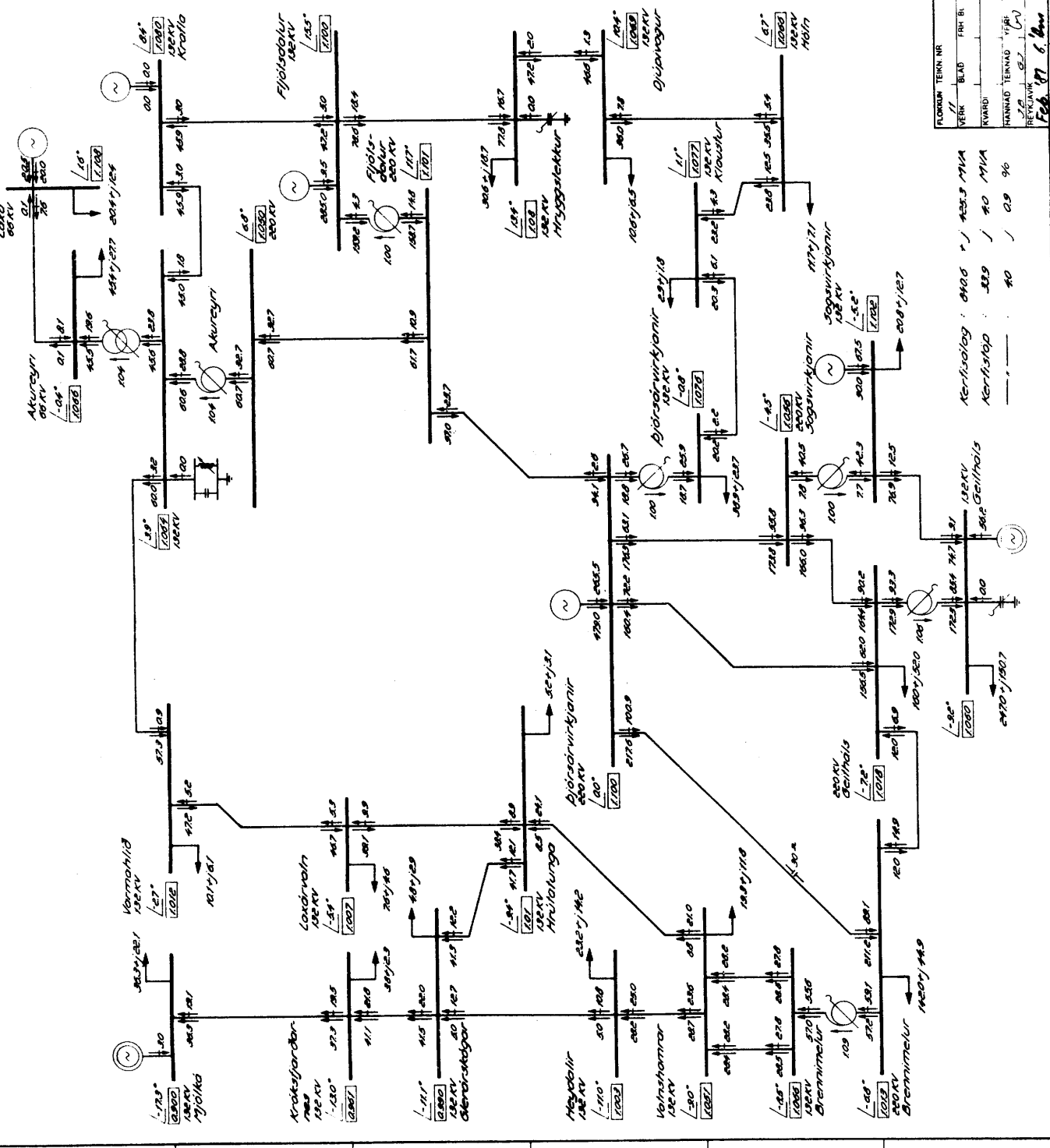
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZP AR : 1989
Expansion alternative : Year

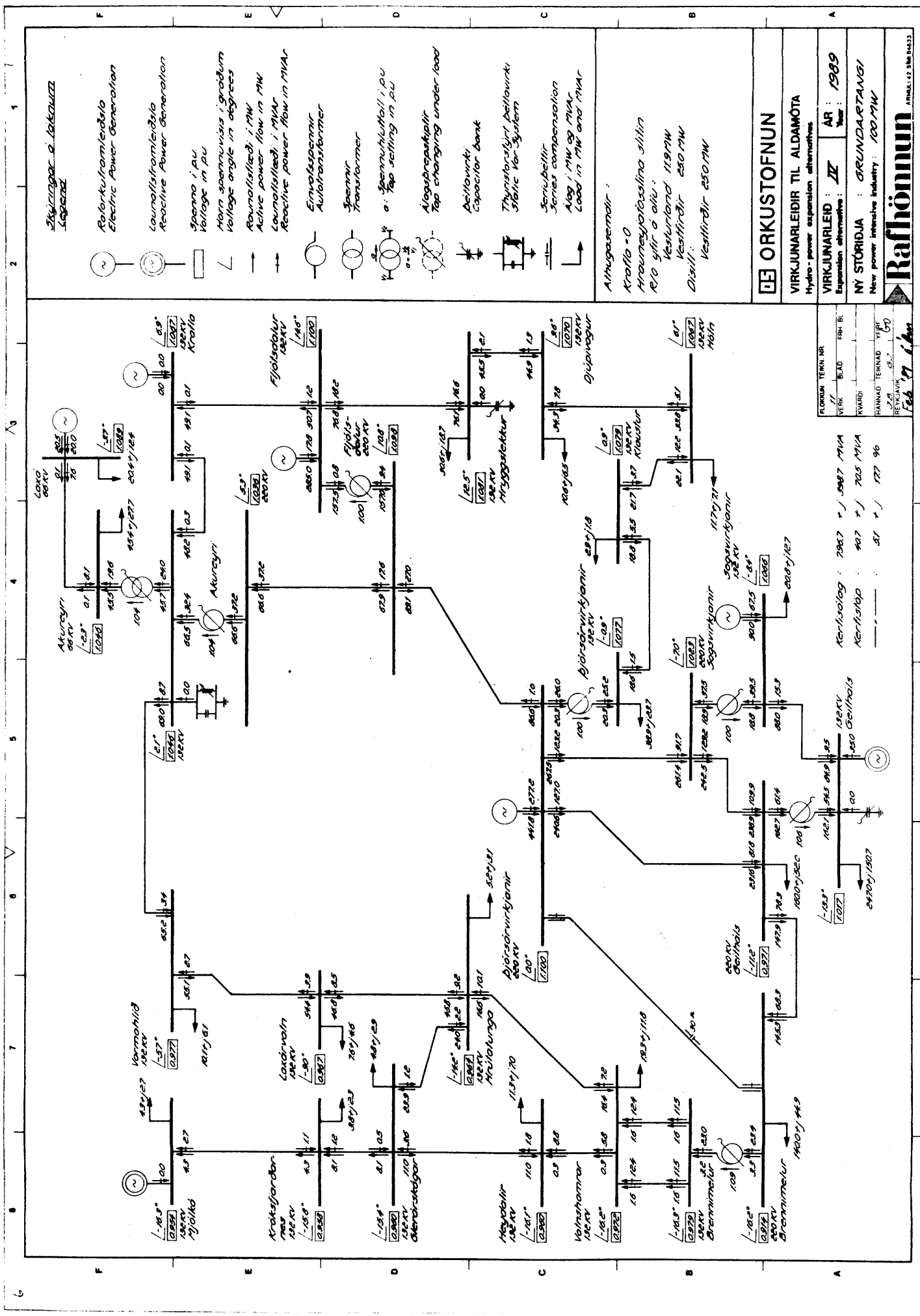
NÝ STÖRÐJA : GRUNÐARTANGI
New power intensive industry : 100 MW

Rafhönnun ÁRNLÍ. 42. 388 04433
Feb. 87 G. Þor



STORM TERN NI	FRN 81
VEYR	FRN 81
KVARN	FRN 81
HANNAÐ TERNNAÐ	FRN 81
REYKJUN	FRN 81

Kerfisslag :	0400	+ /	400.5	MVA
Kerfisslag :	300	/	90	MVA
	40	/	0.9	%



Stærðing og löngd
Scale and length

Rafkvæðing
Electric Power Generation

Launaflokkun
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Mark spennuviss, gráður
Voltage angle in degrees

Rögnunisskipti, MW
Active power flow in MW

Launaflokkun, MW
Reactive power flow in MVA

Einvólspennir
Autotransformer

Spennitransformarar
Step-up transformer

Aðalspennuþráttir
Tap changing under load

Afgreiðing
Capacitor bank

Thýristorflöt
Static Var System

Seríubeltir
Series compensation

Almúgarnet
Load in MW and MVA

Krafta-0
Arrow indicates direction of power flow

Árvefing
Arrow indicates direction of power flow

Óstærðing
No scale

Ólöngd
No length

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	AR	ÁR
Expansion alternative	17	1989

NÝ STÓRIDJÚA : GRUNDARTANGI
New power intensive industry : 100 MW

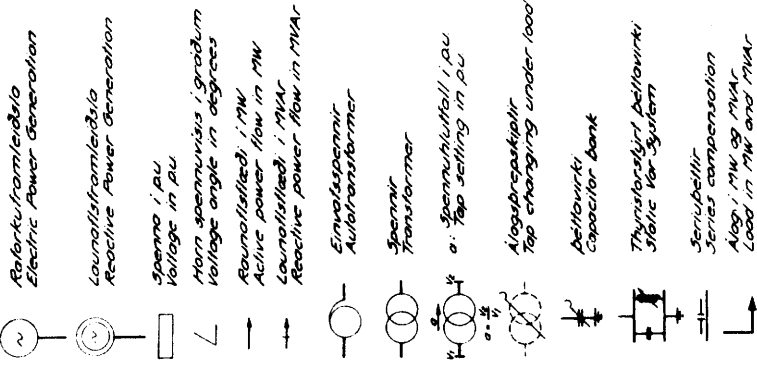
Rafhönnun ARNAL 1.2.88 04233

FLORIAN TEHR NR	VERK	BLAÐ	FRM. BL.
	KVARD		
HANNAU TEHRAD VIBR	REKING	0.2	0.0

Kerfi/30log	298.7	+ J	398.7	MVA		
Kerfi/30p	40.7	+ J	20.5	MVA		
			5.1	+ J	17.7	%

132kV	132kV	132kV	132kV
110kV	110kV	110kV	110kV
66kV	66kV	66kV	66kV

Skjalnúmer og Loktölur
Legend



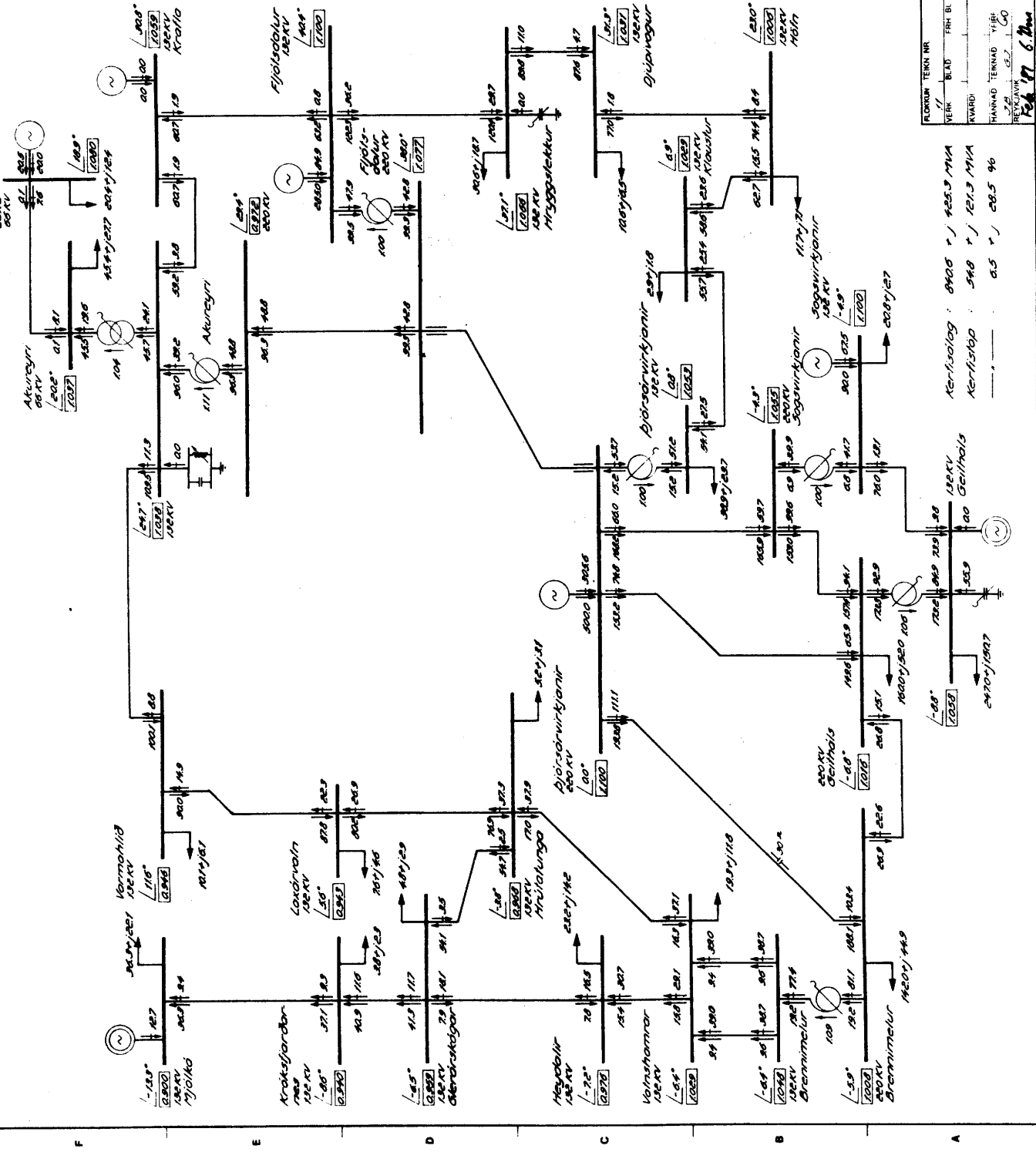
Almáttarnot
Krafta = 0
Línur Fjölstaðalur-Hrauneyfjafoss
sílfrín

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ :	AR :	ÁR :	1989
Expansión alternative :		Year :	
NY STÓRIÐJUA :	GRUNÐIÐAÐTANGI		
New power intensive industry :	100 MW		

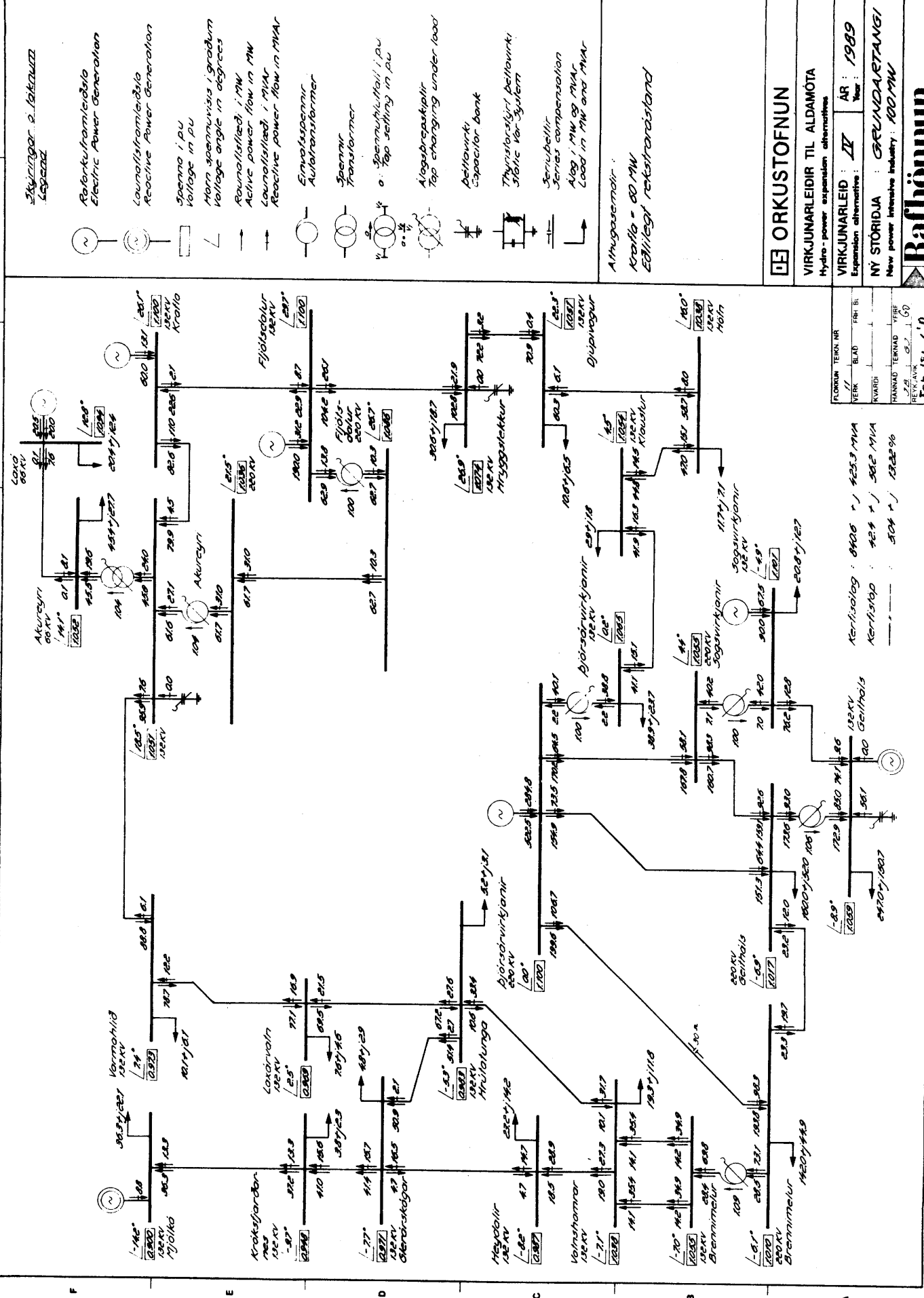
Rafhönnun
ÁR 1989



FLORUM TERNI NR	TERNA	BLAD	FRÍ BL.
TERNA	TERNA	TERNA	TERNA
TERNA	TERNA	TERNA	TERNA
TERNA	TERNA	TERNA	TERNA
TERNA	TERNA	TERNA	TERNA

Kerfið er byggt á 110 kV og 150 kV.
Kerfið er byggt á 200 kV og 250 kV.
Kerfið er byggt á 300 kV og 350 kV.
Kerfið er byggt á 400 kV og 450 kV.
Kerfið er byggt á 500 kV og 550 kV.
Kerfið er byggt á 600 kV og 650 kV.
Kerfið er byggt á 700 kV og 750 kV.
Kerfið er byggt á 800 kV og 850 kV.
Kerfið er byggt á 900 kV og 950 kV.
Kerfið er byggt á 1000 kV og 1050 kV.

F 2 1
 4 5 6 7 8



Skýringar á Síkjamynd
 Electrical Power Generation

Löngunarmáttala
 Reactive Power Generation

Spenna í pu
 Main synchronous / gradum
 Voltage angle in degrees

Rögnflæði i MW
 Active power flow in MW

Löngunarmáttala i MVAR
 Reactive power flow in MVAR

Spennatransformarar
 Transformer

Spennuþráttarhluti i pu
 Tap setting in pu

Algasþreppakapillur
 Tap charging under load

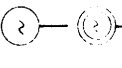
Þeflavirki
 Capacitor bank

Þyrskottaþráttarþögnkerfi
 Thyristor controlled reactor system

Seríur
 Series compensation

Algas i MW og MVAR
 Load in MW and MVAR

Alingasemlar
 Artificially created reactance



DE ORKUSTOFNUN

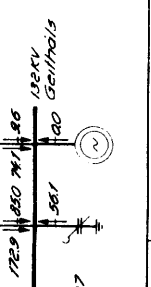
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZE **ÁR :** 1989
 Expansion alternative: Year:

NY STÖÐJÓLA : GRUNDARTANGI
 New power intensive industry : 100 MW

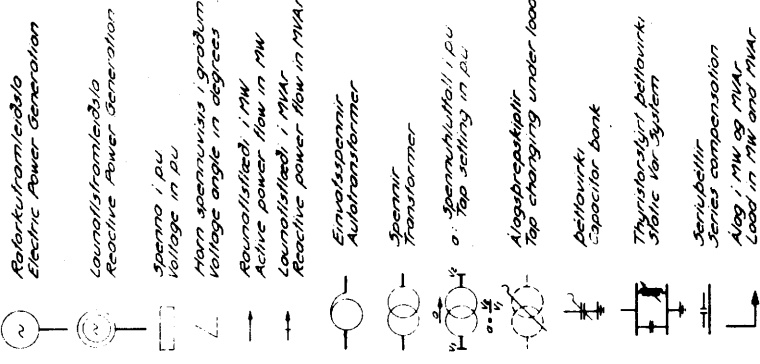
FLÓTTA TERN NR	FRM. A
VEIRA	FRM. B
BLAÐ	FRM. C
KVAÐI	FRM. D
HANNAÐ TERNNAÐ	FRM. E
REKINGJÓLA	FRM. F

Kerfisslag : 8408 + j 253 MVA
 Kerfisslag : 424 + j 552 MVA
 504 + j 1222.96



Rafhönnun
 APRIL 42 SMI 6415.3
 Feb. '91 6.0

Skýringar á teikningum
Legend



Almennaermdir:
 Kraftlo - 80 MW
 Línan milli Akureyrar og
 Varmahlíðar slitt

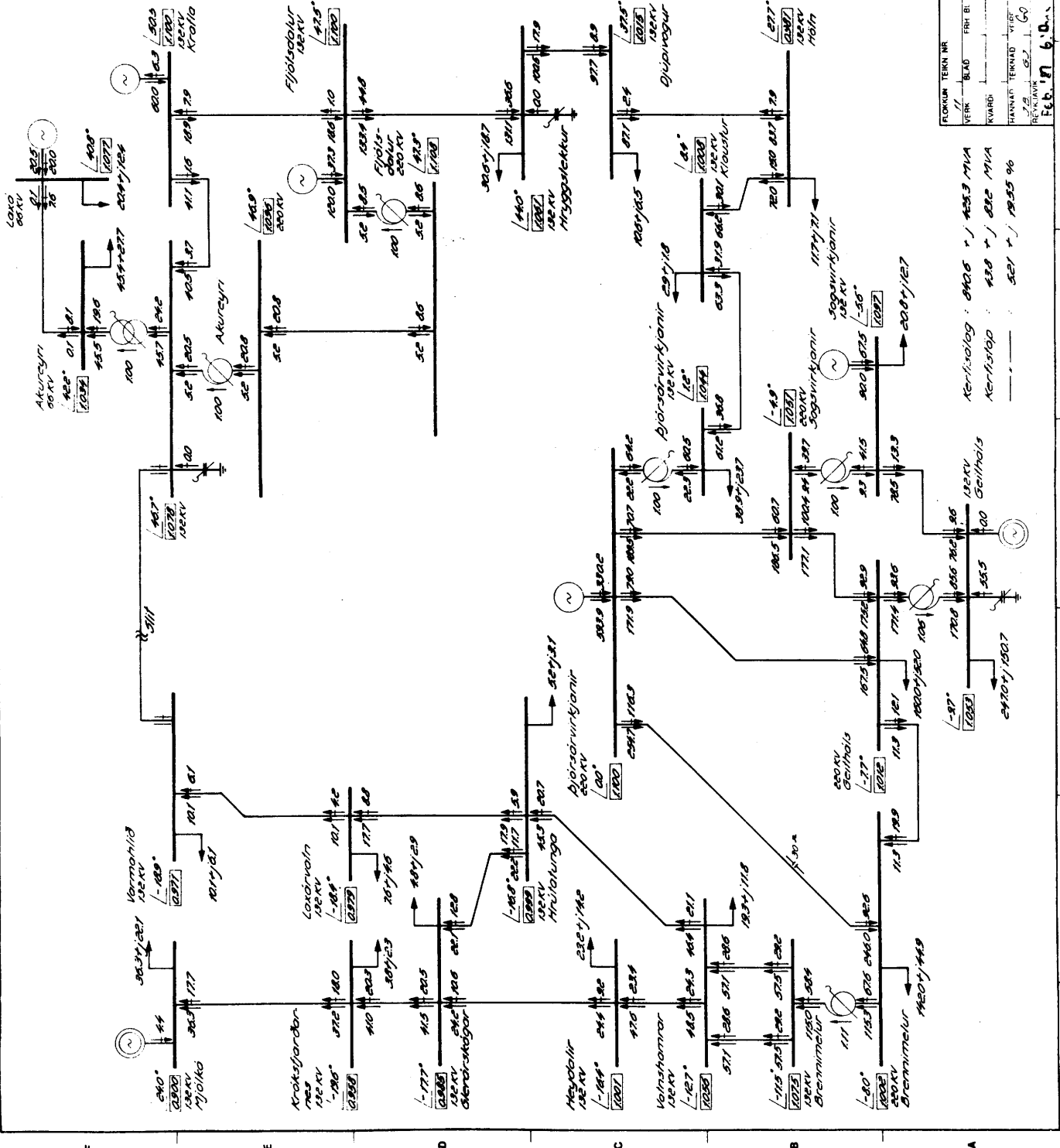
ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : **Z** AR : 1989
Expansion alternative: Year

NÝ STÖRÐJÁ : GRUNÐARTANGI
New power intensive industry: 100 MW

Rafhönnun ÁRNRILL 1.5 SM 64333



FLOWUN TEKNA NR
 VERK : BLAÐ FRIH BÍ
 KVARD:
 HANAVIL : TERNAD VÍD
 RÍÐAN : 62
 Feb '89

Ken-1/10/109 : 8405 + j 425.3 MVA
 Ken-1/1/100 : 438 + j 222 MVA
 521 + j 193.5 %

125 kV
 100 Gullholts
 55.5
 2470 + j 120.7

1 2 3 4 5 6 7 8

Swingar o. Lokavæki
Legend

Raforkun/rafvæki
Electric Power Generation

Lögnisframi/rafvæki
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Magn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Rafvæki í MW
Active power flow in MW

Lögnisflæði í MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennur
Autotransformer

Spennur
Transformer

Spennuflötur í pu
Tap setting in pu

Alögðspennu
Tap changing under load

Belgavæki
Capacitor bank

Thyrstingartæki
Static Var-System

Serubeltur
Series compensation

Alögð MW og MVA
Load in MW and MVA



Alhugavæðing
Krafti = 60 MW
Edlilegt rekstrarskipti

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

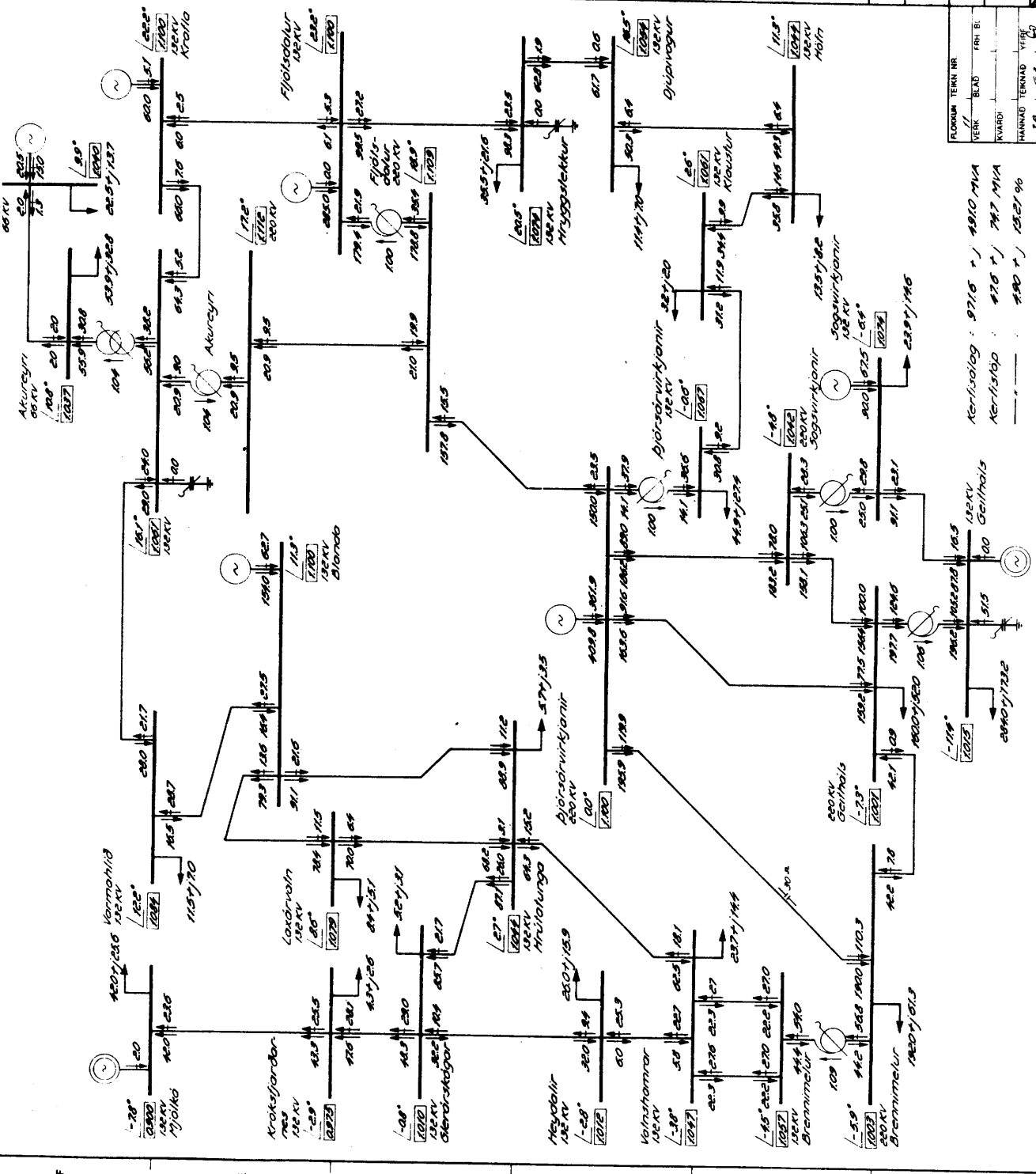
VIRKJUNARLEIÐ : IT
Expansion alternative : IT

NY STÖRÐJA : GRUNÐARTANGI
New power intensive industry : 150 MW

Rafhönnun
ANNAH 4.2 SM 84033

FLÖGNUM	TERN NR	VERK	BLAÐ	FRÍT. B.
170	67	1992		
HANNAÐ	TERNNAÐ	VIRÐI	REKINGAR	ST.
170	67			

Kerfisolag : 97.6 °, 49.10 MVA
Kerfisþétt : 47.8 °, 74.7 MVA
Kerfisþétt : 48.0 °, 13.21 %



Skýringar á teknunum
Legend

Reaktorhlendið
Electric Power Generation

Lauðisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Horn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Reyniðflæði í MW
Active power flow in MW

Lauðisflæði í MWAr
Reactive power flow in MWAr

Einvólsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuhvolfi í þu
Tap setting in pu

Alögðþrepakplur
Tap changing under load

Þellvirkni
Capacitor bank

Þynslýst þellvirkni
Static var System

Serieskompensar
Series compensation

Alögð í MW og MWAr
Load in MW and MWAr

Almúgusemdir
kraflo = 0
Edlilegt reksthorðistand

ORKUSTOFNUN

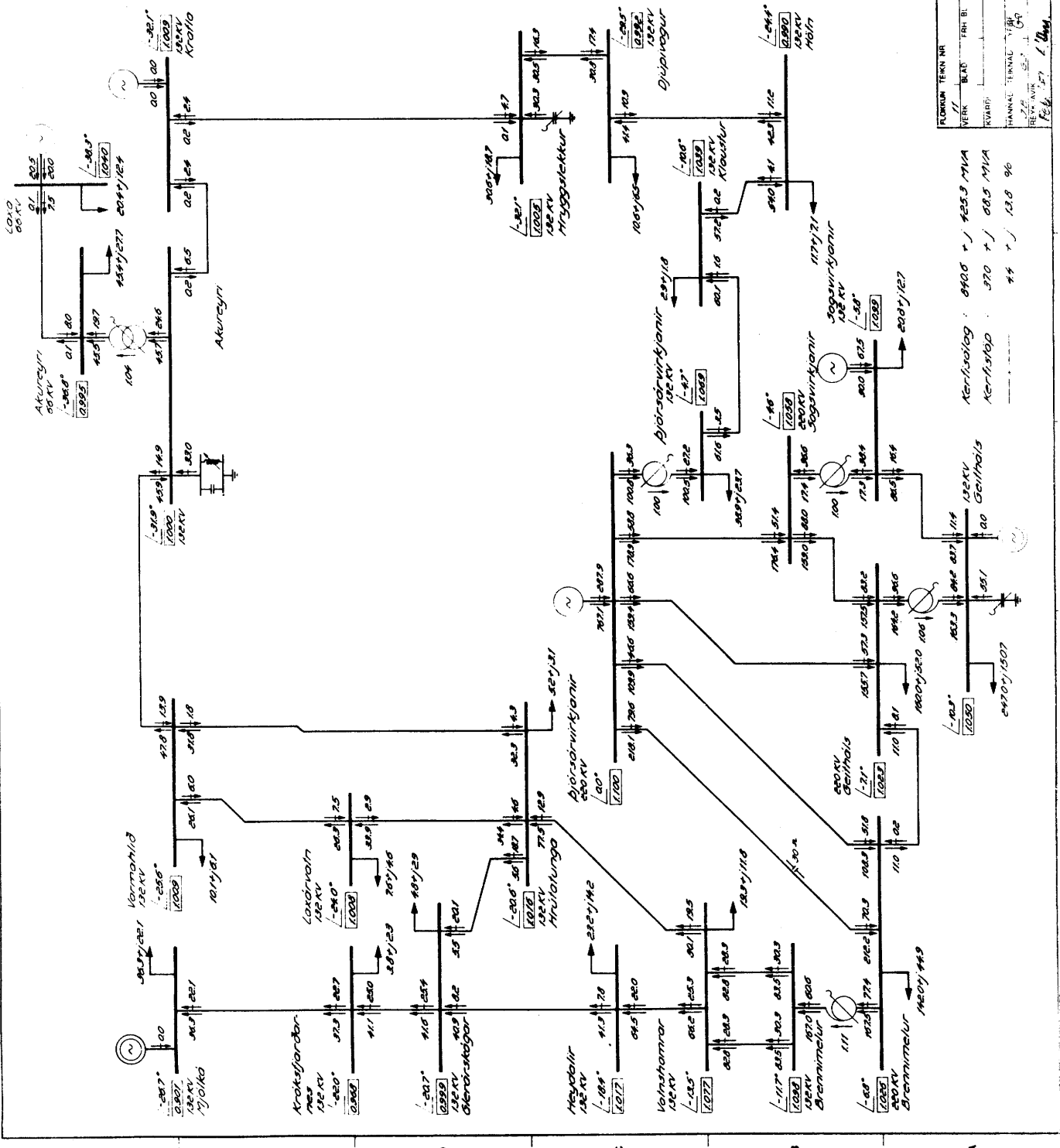
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : V AR : 1989
Expansion alternative : Year

NY STÖRÐJA : GRUNDARTANGI
New power intensive industry : 100 MW



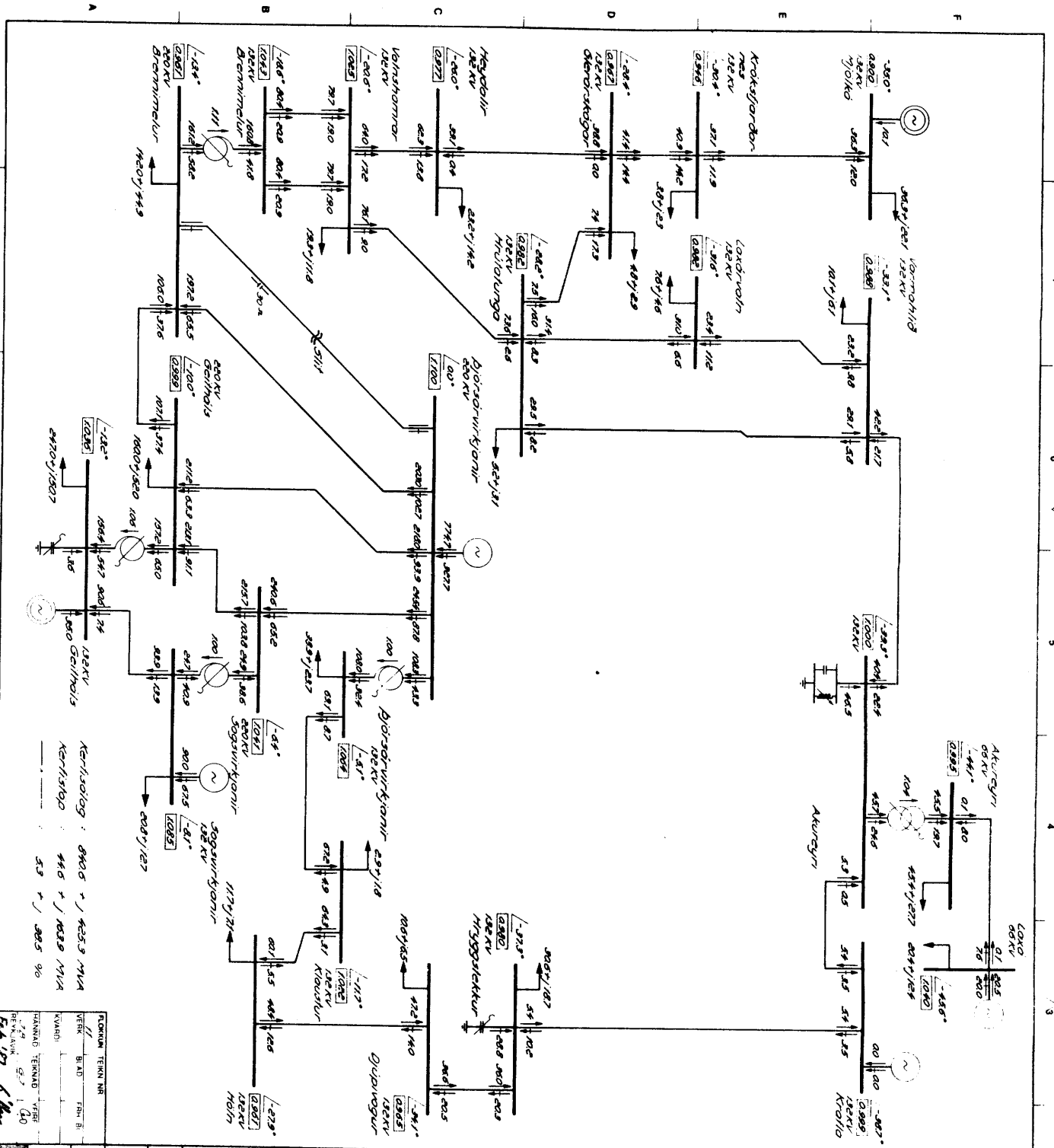
RAFHÖNNUN
ARNHELDI, SM 4433



FLÖÐUN TERN NR	VERK	BLAS	FRH. B.
KVARNR.			
FRANNAÐ TERNAL V. B.			
REY. NR.			
Fig. 57			

Kerfiðslög	8400	+ j	405.3	MVA
Kerfiþáttur	370	+ j	0.85	MVA
	44	+ j	13.8	96

1 2 3 4 5 6 7 8



Þrángingar á lóðunum
LSPRÖD

Rotorhromleiddis
Electric Power Generation

Lunnaflöðun/leiddis
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in p.u

Þann spennuvissur í góðum
Höfðun
Voltage angle in degrees

Runnslóðun
Active power flow in MW

Leunslóðun
Reactive power flow in MVAR

Einvaldseinnir
Autotransformer

Spennur
Transformer

Spennuhöfðun
Tap setting in p.u

Alögðarskaki
Tap changing under load

Þöflun
Capacitor bank

Þöflun
Thyristorur þöflun
Static Var System

Serubellur
Series compensation

Alögðarskaki
Tap changing under load

Kröfla = 0
Eftir línum hraunvegjafloss-
þrenningi síðitt

ORKUSTOFNUN

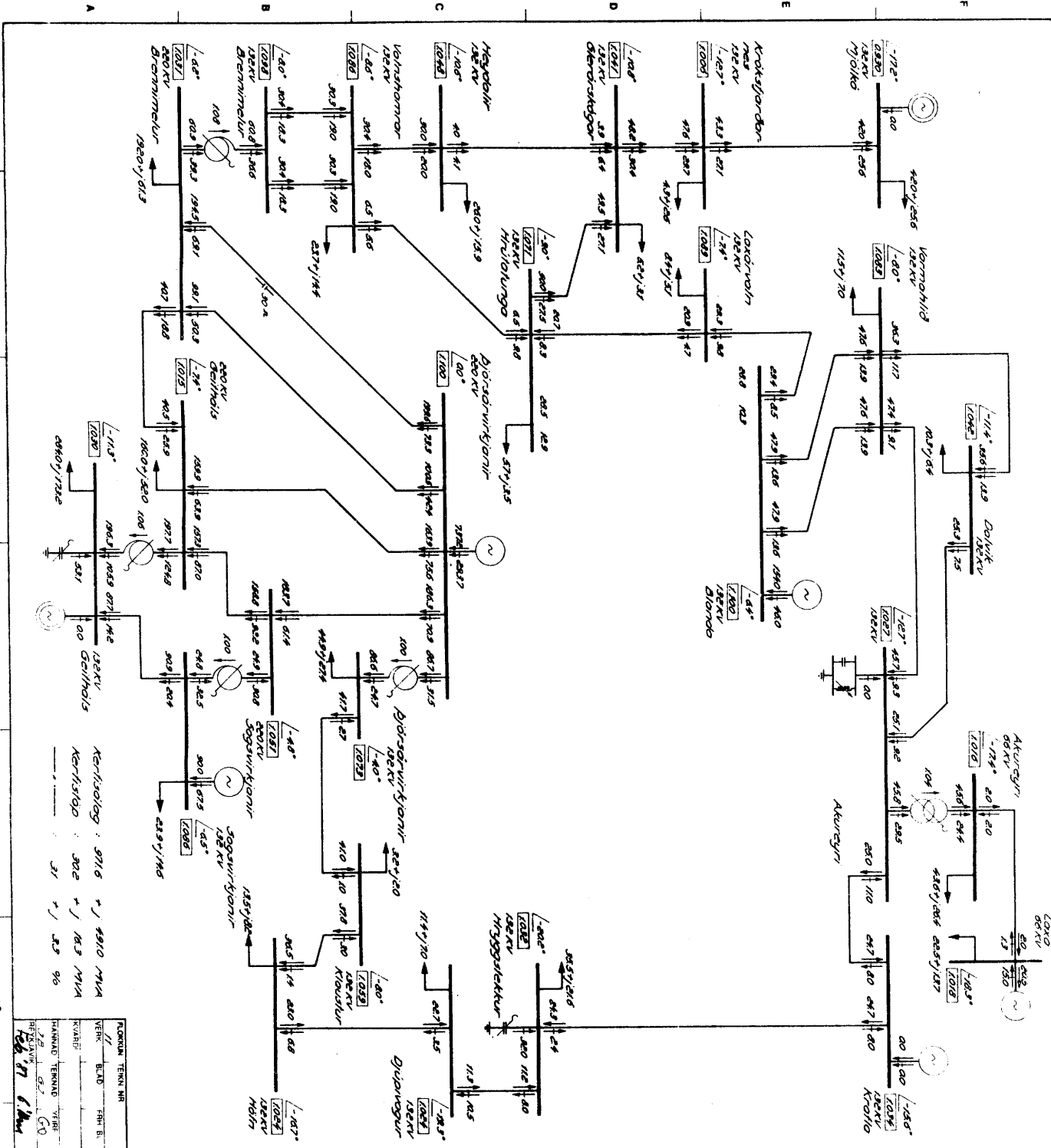
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : IZ

AR : 1989

Ný Stöðia : GRUNDARTKANGI



Skýringar og tákenni
Laganna

Reaktorframlags
Electric Power Generation

Launofframlagn
Reactive Power Generation

Spenna, DV
Voltage in DV

Þörn samrunis
Voltage angle in degrees

Reunaflið, MW
Active power flow in MW

Launaflið, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einfallssannur
Autotransformer

Spennur
Transformer

Spennuhöflur, DV
Tap setting in DV

Alögulspakvagnur
Tap changing under load

Behvagnur
Capacitor bank

Þyrskvagnur
Static var system

Serubellur
Series compensation

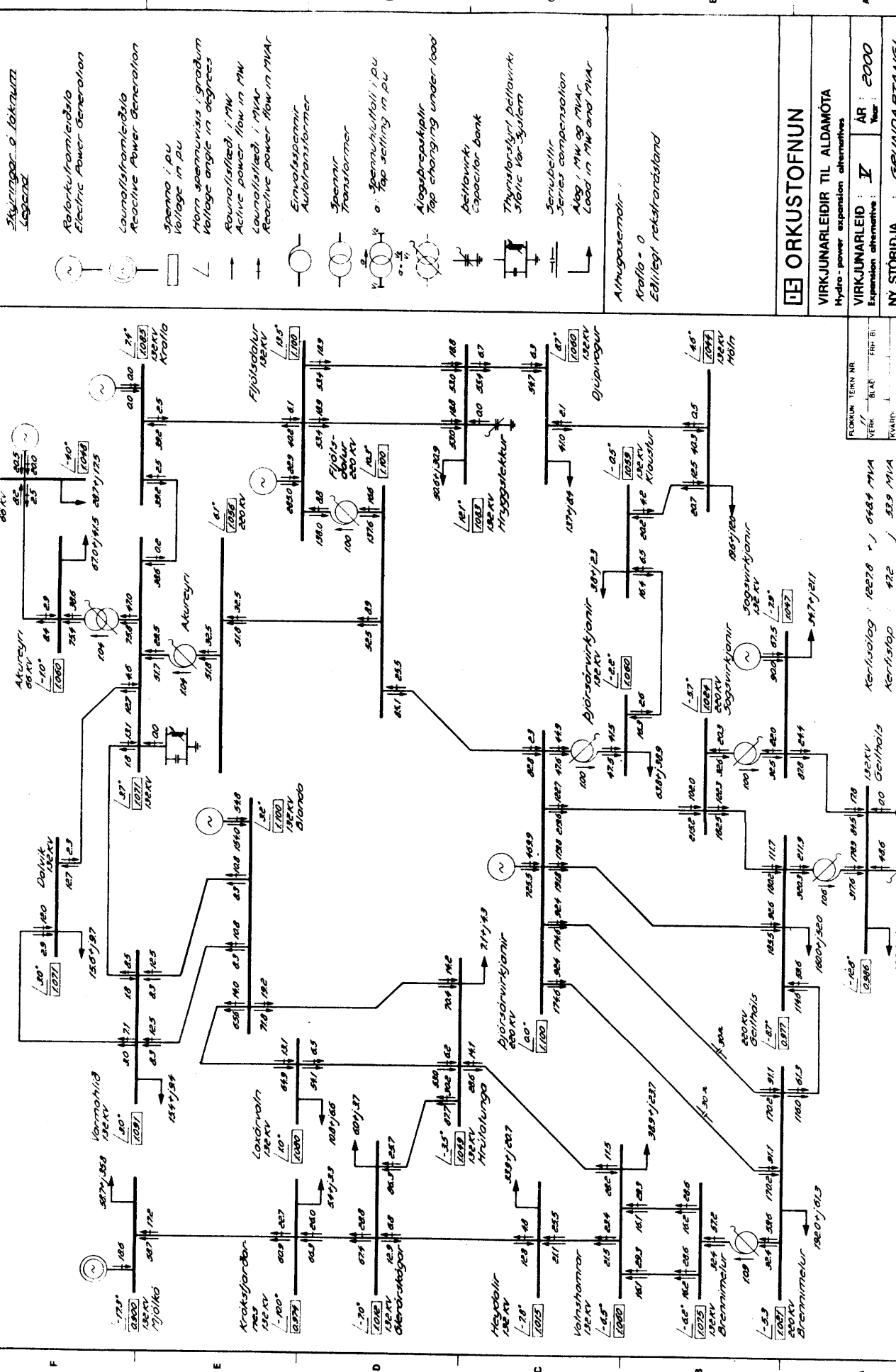
Alngagnsmagnur
K-ratio = 0

Edillignir rekstrafstöð
Edillignir rekstrafstöð

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : AR : 1992
Expansion alternative : AR : 1992

NY STORIDIA : GRUNDAFTANGI
New power intensive industry : 150 MW



Skyrsla af rafkerfi
Report

Raforkunarlösul
Electric Power Generation

Lausnarmöguleikar
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Magn spennuvissis í gradum
Voltage angle in degrees

Reynslisfræði í MW
Active power flow in MW

Lausnarmöguleikar í MVA
Reactive power flow in MVA

Einvaltasöfnun
Autotransformer

Spennni
Transformer

Spennuflutun í pu
Top selling in pu

Álagðspennuáhrif
Tap changing under load

Beltuvirki
Capacitor bank

Thyristurvirki beltuvirki
Static var-system

Seriubellir
Series compensation

Álagð í MW og MVA
Load in MW and MVA

Áhrifsgæmni
Kröfla = 0
Eðlilegt rekstrarástand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ: *Z*
 Expansion alternative:

NY STÖRÐJA : GRUNÐARTANGI
 New power intensive industry : 150 MW

Rafhönnun

FLUGMÁL TERN NR
 VERK : BLAR : 640 B1

RYMIR : 1

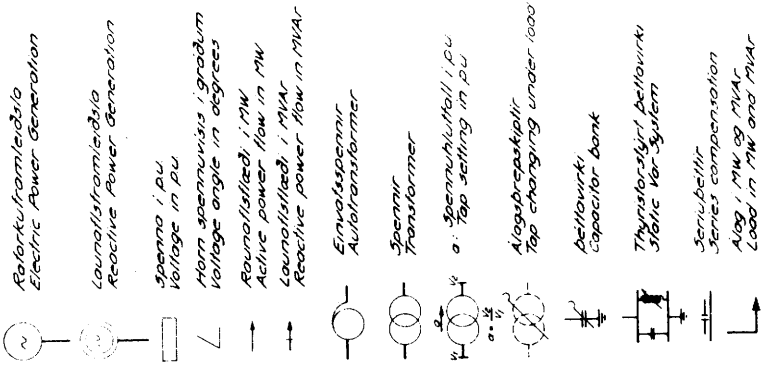
HEFNAD TERNMÁL : YFI
 REF. MÁL : 51 / 50

1966 / 57 / 144

Rekstrilög : 12278 r / 0484 MVA
 Kerfi-álag : 422 / 539 MVA

88 / 85 %

Skýringar á tákningu
Legend

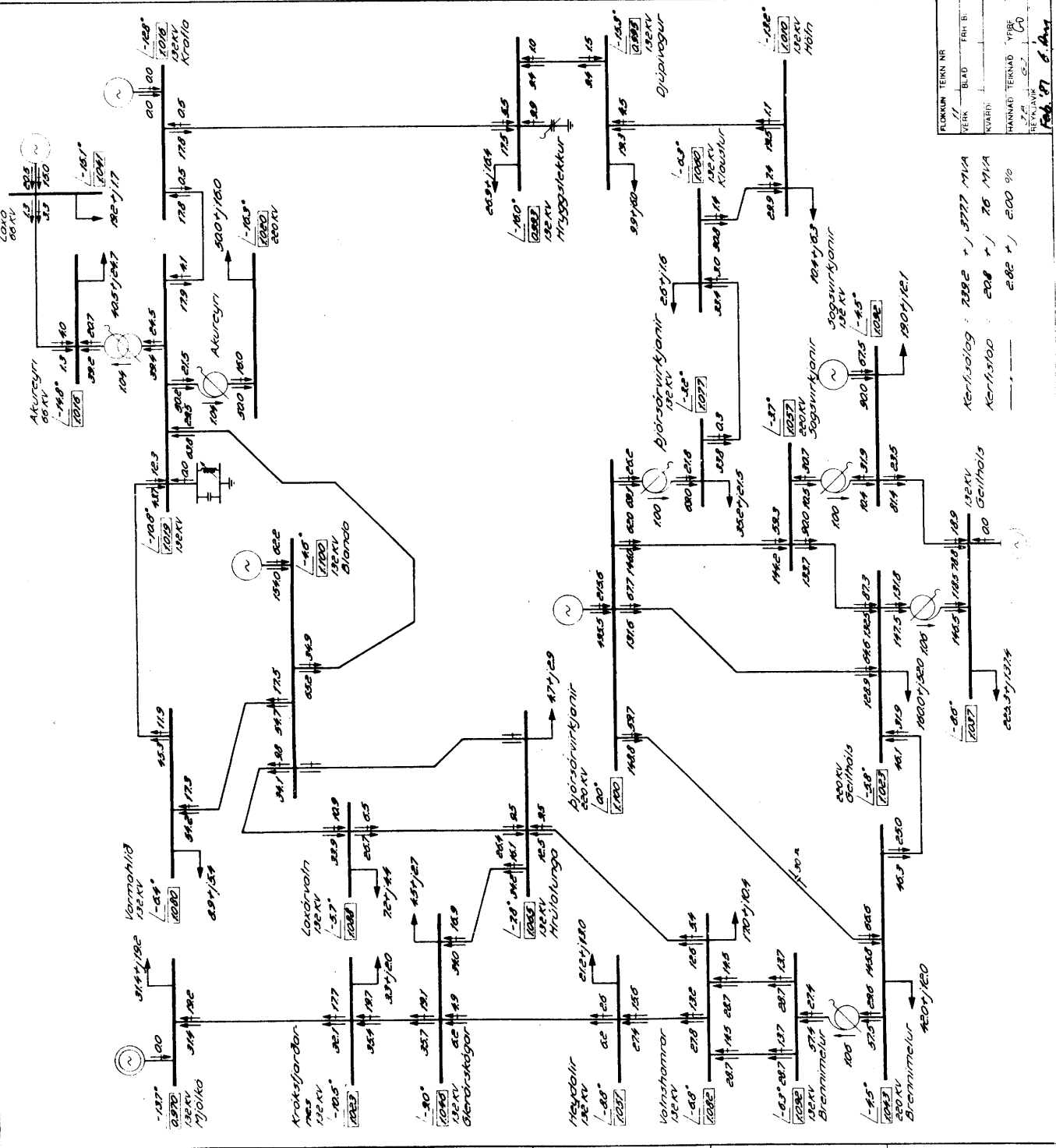


Elektrískur Raforkufloermyndisla
Electric Power Generation
Lauvaltsframleiðsla
Reactive Power Generation
Spenna í pu
Voltage in pu
Horn spennuvissis / gradum
Voltage angle in degrees
Rauvaltsflæði / MW
Active power flow in MW
Lauvaltsflæði / MVAR
Reactive power flow in MVAR
Einvóltaþennur
Autotransformer
SpennniTransformer
Transformer
Spennuhvolfull í pu
a: Tap setting in pu
Afgæðingaskapillur
Tap changing under load
Eftirlitnafrjökull
capacitor bank
Þryggheril
Series compensation
NY STÓRIÐJA
Load in MW and MVAR

Afhugaverndir:
Krafa = 0
Eðlilegt rafkerfi

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐ TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives
VIRKUNARLEIÐ: I, II AR: 1987
Expansion alternative: I, II Year: 1987
NY STÓRIÐJA: AKKUREYRI
New power intensive industry: 50 MW



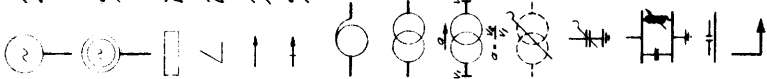
FLOKKNUM	TEKNI NR
VIKRI	BLOD
KVAERN	
HANNAÐ	TEKNAÐ
TEYNTAVERN	

Feb 87 d. 8. 87

Kerfi-útlag	: 7082 + j 3777 MVA
Kerfi-útlag	: 208 + j 76 MVA
	: 2.82 + j 2.00 %

Skýringar á teikningu
Legend

- Alvarksframleiðsla
Electric Power Generation
- Launaflokkisframleiðsla
Reactive Power Generation
- Spenna í DV
Voltage in DV
- Mann spennuvísir í gráðum
Voltage angle in degrees
- Rönnvísir í MW
Active power flow in MW
- Launaflokkur í MVAR
Reactive power flow in MVAR
- Einvalsspennir
Auto-transformer
- Spennir
Transformer
- Spennuhallir í DV
Tap setting in DV
- Alagþræskipillir
Tap changing under load
- Þellavirki
Capacitor bank
- Þýristarstýrt þellavirki
Static Var-System
- Seríubellir
Series compensation
- Alag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR



Alhugasemdir:
Krafta = 0
Línur milli Blönduvirkjunar
og Akureyrar stítt

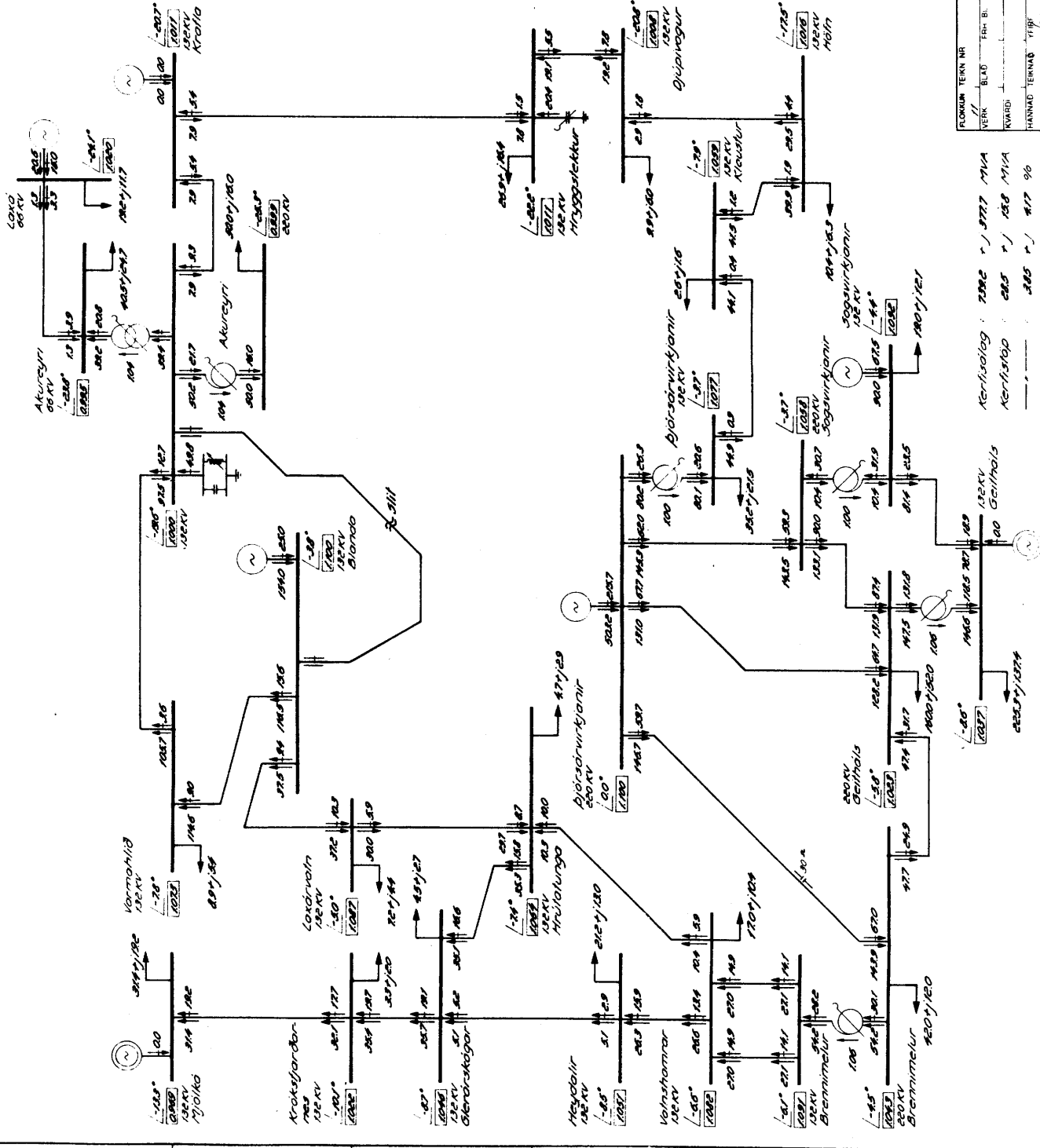
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : 1, 2 AR : 1987
Expansion alternative : Year :
NÝ STÓRIÐJA : AKUREYRI
New power intensive industry : 50 MW



ARBILLI 13, SM 145-13

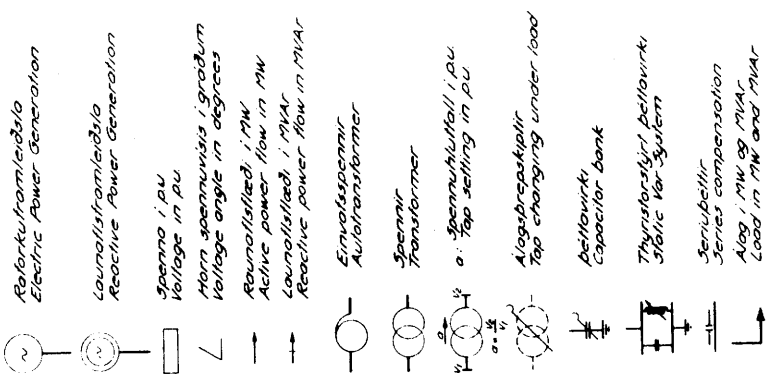


ALOKUN	TEKNI NR	VERK	BLÍÐ	FRH. BL.

Kerfiisolag : 2000 r / 3717 MVA
Kerfiþráð : 285 r / 158 MVA
Kerfiþráð : 365 r / 417 96



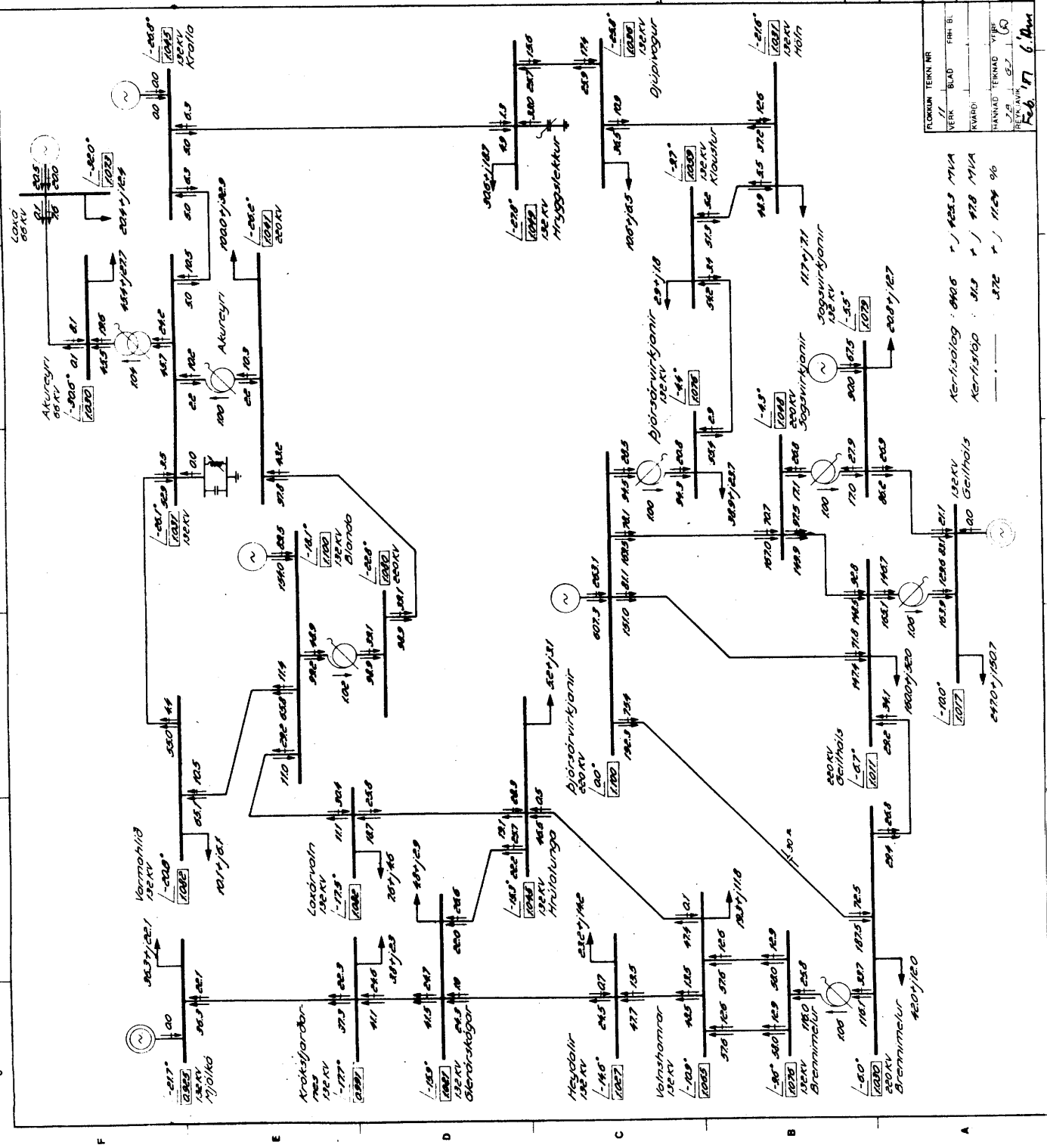
Skýringar á teikningu
Legend



Almúgasmálar
Kraflla = 0
Eðlilegt rekstrarskipti

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA	Hydro - power expansion alternatives
VIRKJUNARLEIÐIR: I	AR: 1989
NY STÖRÐJUA	AKUREYRI
New power intensive industry:	100 MW

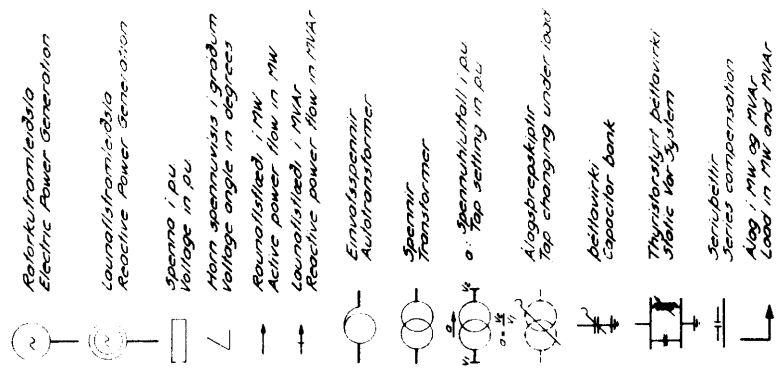


FLOKUN	TEKNI NR	VERK	BLAÐ	FRM	BL
Kerfiálglog : 8406 + 125.3 MVA					
Kerfiálglog : 813 + 178 MVA					
Kerfiálglog : 872 + 1124 %					
Gailhóls					
2470/1007					
200 kV Gailhóls					
132 kV Gailhóls					
100 Gailhóls					

Feb 17 6:40am
AR 1989

14 1 2 3 4 5 6 7 8

Skýringar á teikningum
Legend



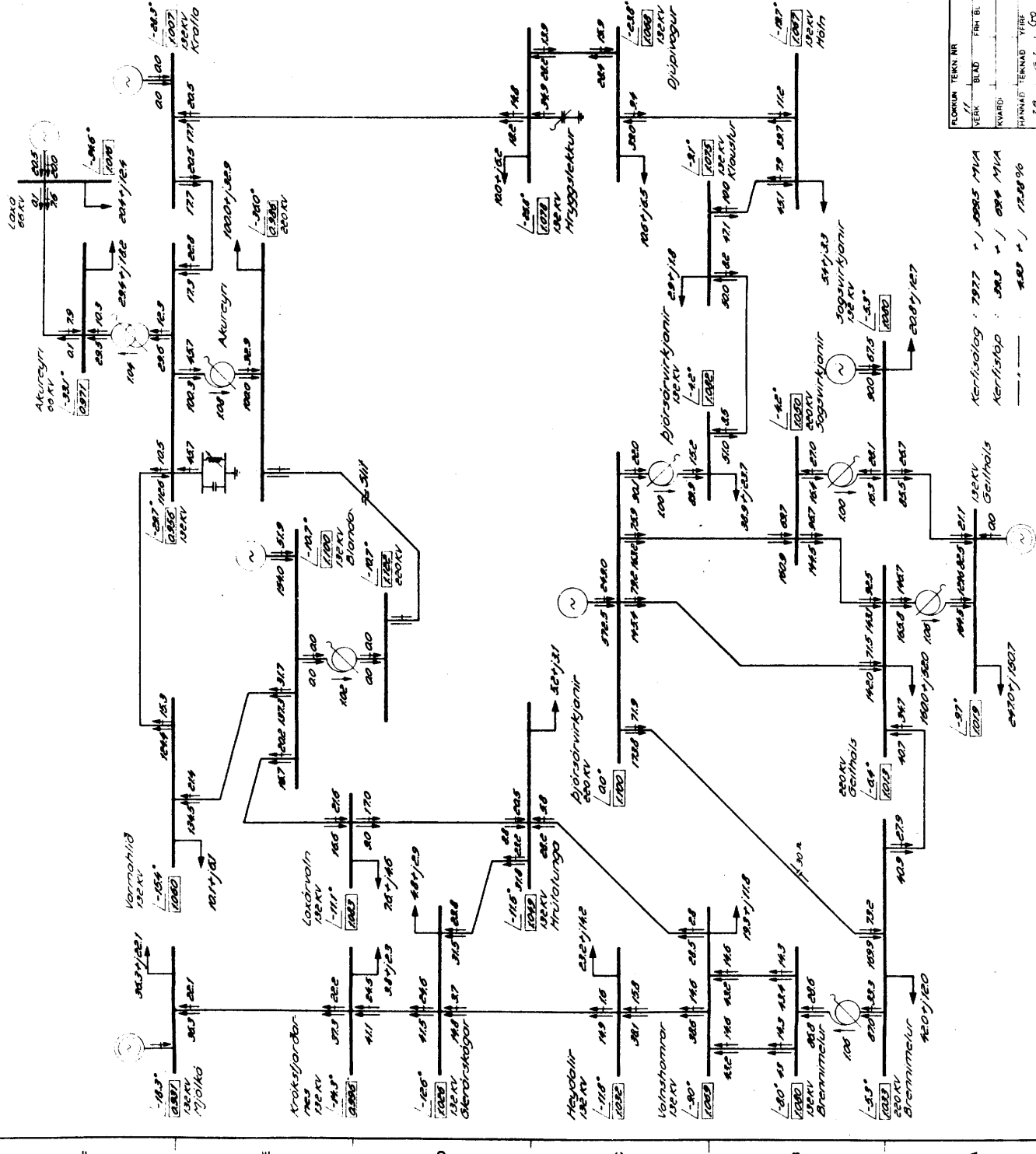
Alugasemiðir.
Krafta = 0
Línan milli Bínduvirkjunar
og Akureyrar slitin.
R=0 yfir 0 álf.
Hyggjulettur 105 MW
HÖF 5.3 MW
Disill: Akureyri 10 MW
Hyggjulettur 10 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	AR	1989
Expansion alternative	J	Year
NY STÖRÐA	AKUREYRI	
New power intensive industry	100 MW	

Raffönnun
FORMUL 42 SM 04833



FLOKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FAH
NUMER	TEKNAÐ	TEKNAÐ
HANNAÐ	TEKNAÐ	TEKNAÐ
REYKJAVN	GR	L
REYKJAVN	GR	L

Kerfið hefur verið rekið frá 1977 til 1985 MVA
Kerfið hefur verið rekið frá 1985 til 1989 MVA
Kerfið hefur verið rekið frá 1989 til 1990 MVA

1 2 3 4 5 6 7 8

Þýðing og tákun
Legend

Elektriframleiðsla
Electric Power Generation

Launalisframléiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Horn spennuvissu í gráðum
Voltage angle in degrees

Reynsliflæði í MW
Active power flow in MW

Launalisflæði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennuhútfall í þu
Tap setting in pu

Aðlagsbraskapillir
Tap changing under load

Þelluvirkir
Capacitor bank

Þýnsluvirkir þelluvirki
Static var system

Seríubeltir
Series compensation

Aðg í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alþingisráðgjafi
Krafa - 0
Edlilegt rekstrarástand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ: AR: 1995
Expansion alternative: Year: 1995

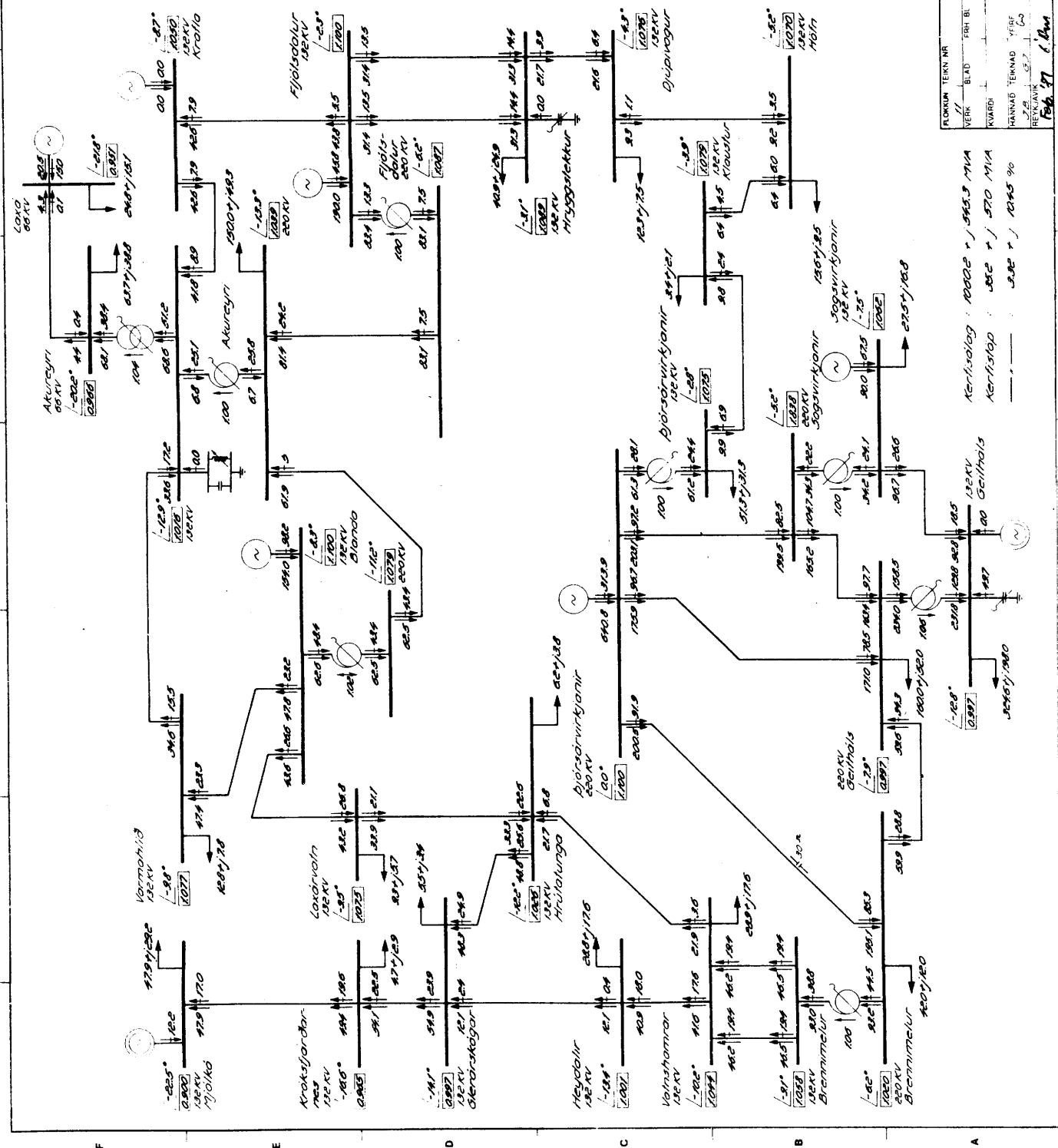
NY STORIDJUA: AKUREYRI
New power intensive industry: 150 MW

Rafhönnun

ARNÚMÉR SM 64813

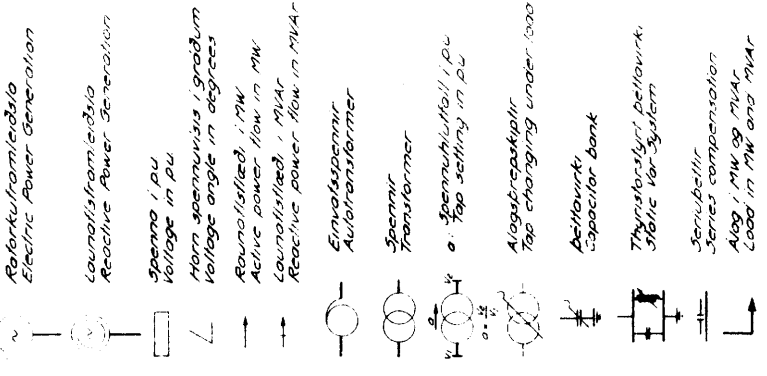
FLUKINGUR	TEKNI NÚM
VERK	BLIÐ
KVARNÉ	FRY BL
HANNAÐ	TEIÐNAÐ
REYNT/AVIÐ	YFIR
REYNT/AVIÐ	FRY

Kerfiálag : 1000E + j 545.5 MVA
Kerfiálag : 58E + j 570 MVA
Kerfiálag : 58E + j 1045.9



1 2 3 4 5 6 7 8

Skýringar á táknum
Legend

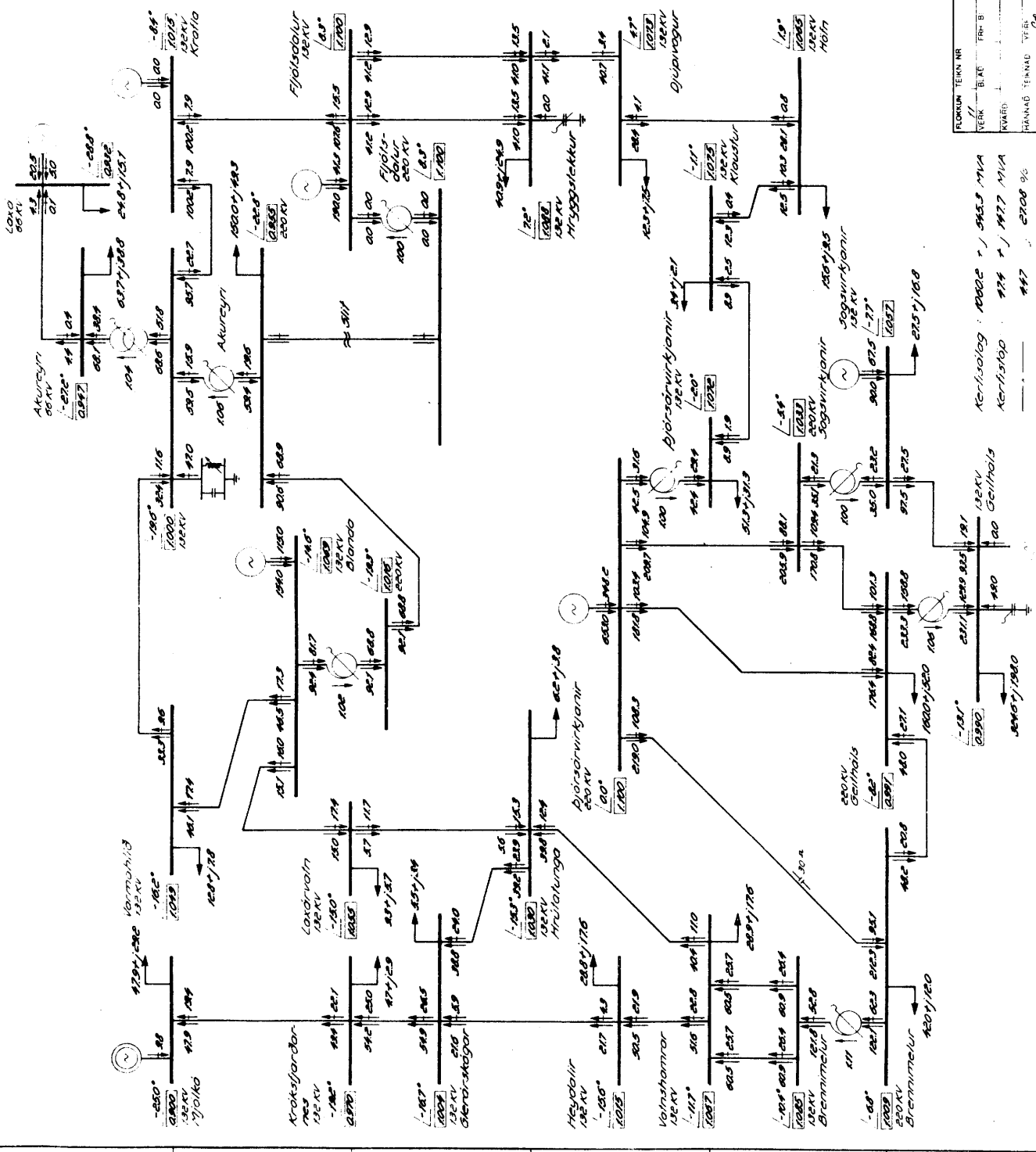


Athugasemdir:
Krafta = 0
Línan milli Fjólstaðsvirkjunar og Akureyrar slött

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ: **I** AR: **1995**
Expansion alternative: Year:
NY STÖÐIÐJA: **AKUREYRI**
New power intensive industry **150 MW**



FLUKUM TERN NR	VERK	BLÁE	FRM-B
KVARÐ	HANNAÐ	TENNAÐ	VERIÐ
BYGGIÐ	BYGGIÐ	BYGGIÐ	BYGGIÐ

Kerfi-íslog: 10002 + j 545.3 MVA
Kerfi-íslog: 928 + j 147.7 MVA
447 2508 %

Feb 17 / 1995

Skýringar á tákningum
Legend

Rotorkraftaerfiðsla
Electric Power Generation

Lögnalsframleiðsla
Reactive Power Generation

Spenna, pu
Voltage in pu

Magnspennuvissir, gráður
Voltage angle in degrees

Rönnvalsiáæði, MW
Active power flow in MW

Lögnalsflæði, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuáttakali, pu
Tap setting in pu

Alögðræskapillir
Tap changing under load

Þönnvalsiáæði
Capacitor bank

Þönnvalsiáæði þönnvalsi
Static var-System

Serubellir
Series compensation

Alög, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugaemalir
Krafta = 0
Eðlilegt rekstrarstand

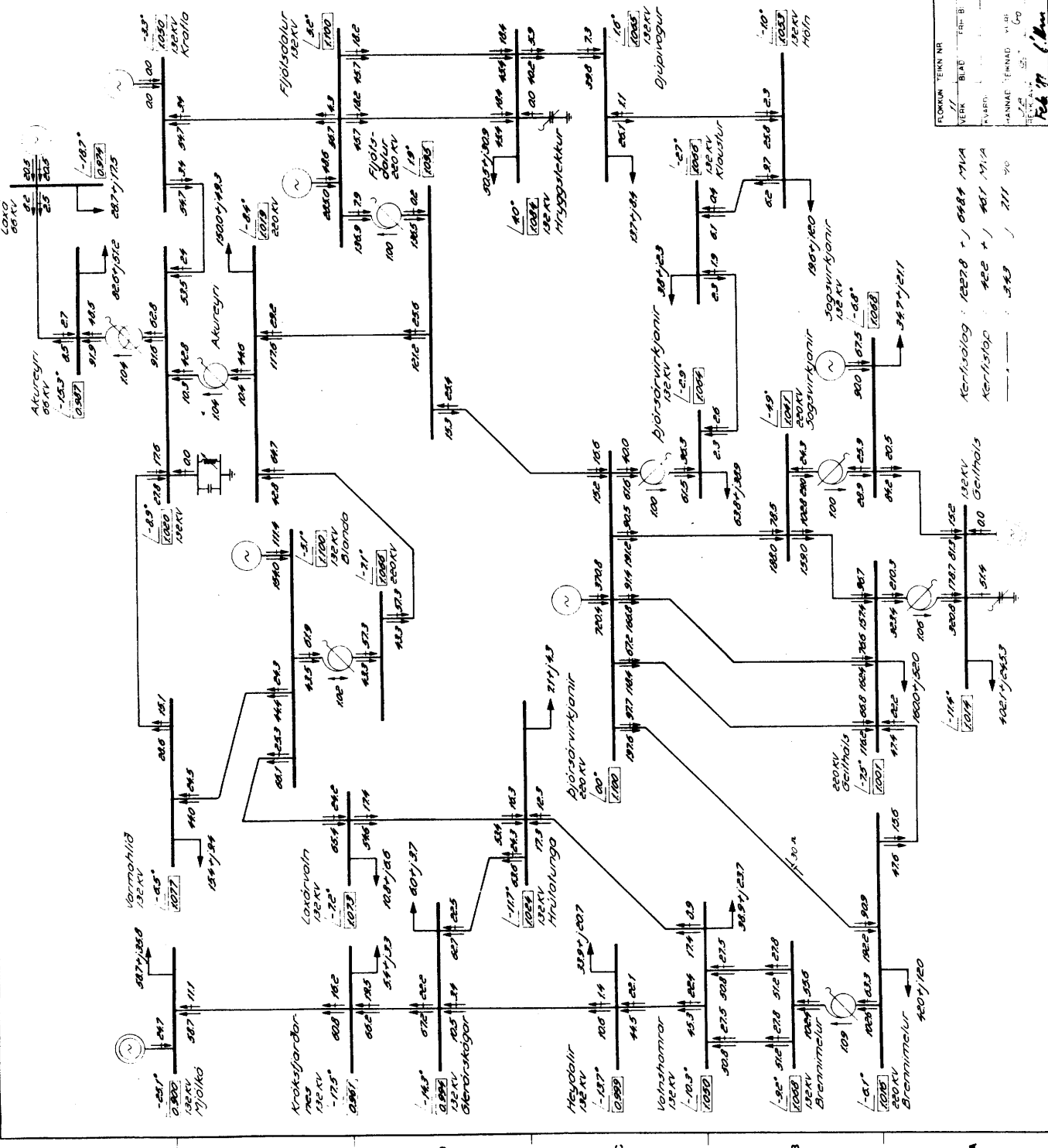
ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ: I, II, III
Expansion alternative: I, II, III

NY STÖRÐJUA AKUREYRI
New power intensive industry 150 MW

Rafhönnun



FLORUN	TEKNI	NR
VEUR	BLAÐ	FRÓÐ. B
ÁR	ÁR	ÁR
ÁR	ÁR	ÁR
ÁR	ÁR	ÁR

Kerfiáæði: 10278 + j 6484 MVA
Kerfiáæði: 422 + j 401 MVA
Kerfiáæði: 343 + j 211 MVA

Styrtíðing og lágtækniz
 Lagningar

Rótarvirkumframleiðsla
 Electric Power Generation

Lauvaldrifsmátt
 Reactive Power Generation

Spenna í þu
 Voltage in pu

Magn sparnaðsins í gráðum
 Voltage angle in degrees

Reunvaldrif, í MW
 Active power flow in MW

Lauvaldrif, MVA
 Reactive power flow in MVA

Einvaldrif
 Auto-transformer

Spennuflutill, í pu
 Tap setting in pu

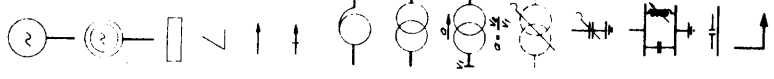
Alagðraskapillir
 Tap changing under load

Þelluvirki
 Capacitor bank

Þýristorstýrt þelluvirki
 Static Var-System

Seriesbellir
 Series compensation

Alag, MW og MVA
 Load in MW and MVA



Athugasemdir
 Kröfta = 80 MW
 Edlilegi rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

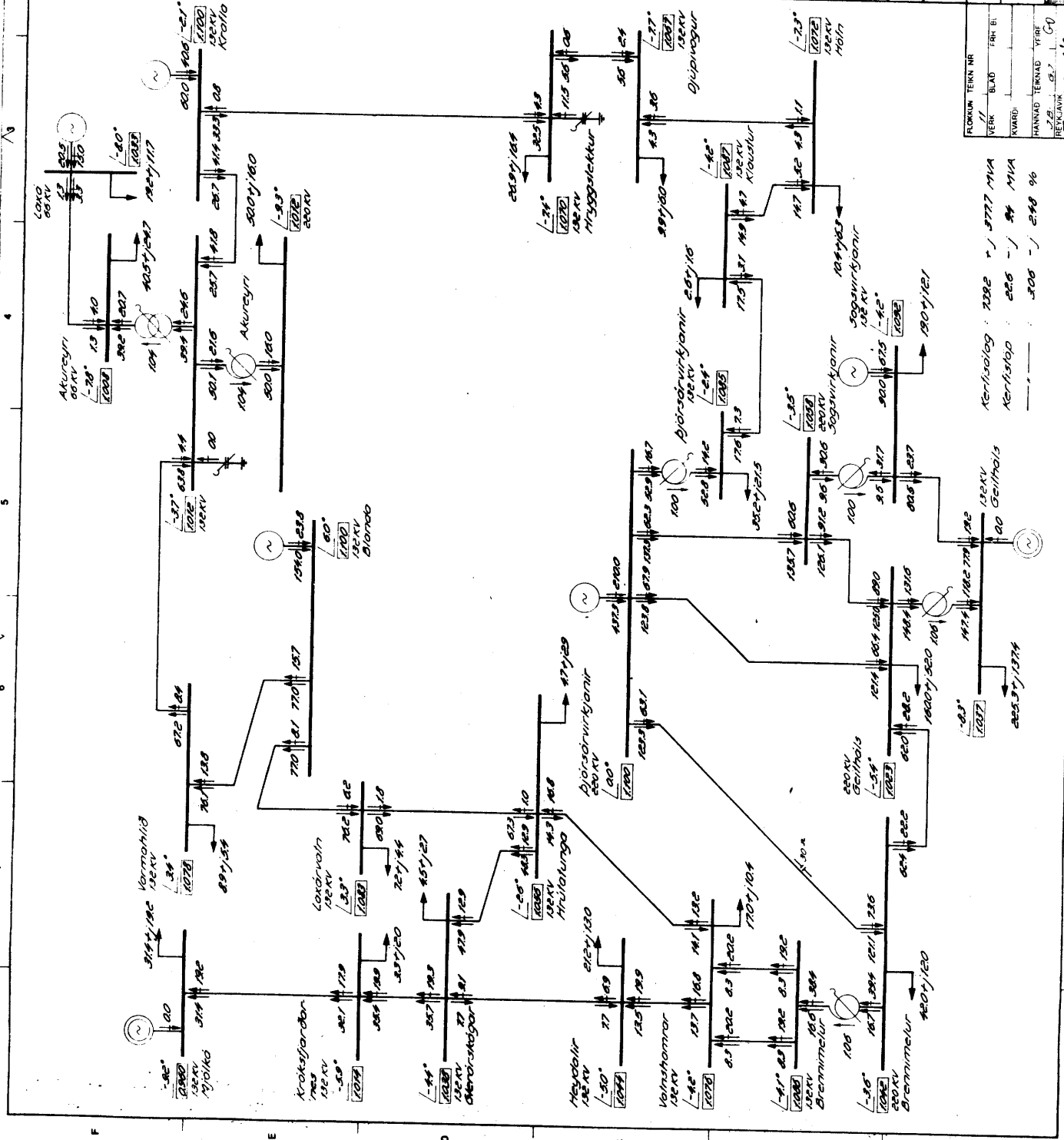
VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
 Hydro - power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : 1, 2 AR : 1987
 Expansion alternatives : Year

NÝ STÓRIDJÚA : AKUREYRI
 New power intensive industry : 50 MW



ARNÚLLA 2 S.M. 1983

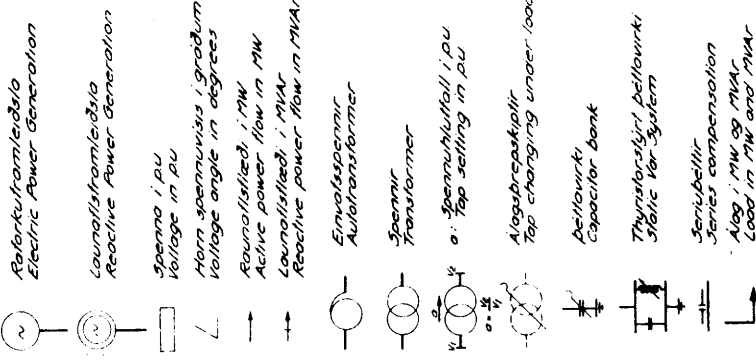


FLÓVAL	TEKNI NR
VERK	BLAÐ
KVAÐ	FRÍ BI
MANNAÞ	TEKNAÐ
REKINGIN	FRÍ
REV. NÚM	FRÍ
REV. NÚM	FRÍ

Kerfiþing	7082	-	7777	MVA
Kerfiþing	285	-	84	MVA
	308	-	248	%

Feb. 17. 1987

Skýringar á lökumtú
Legend



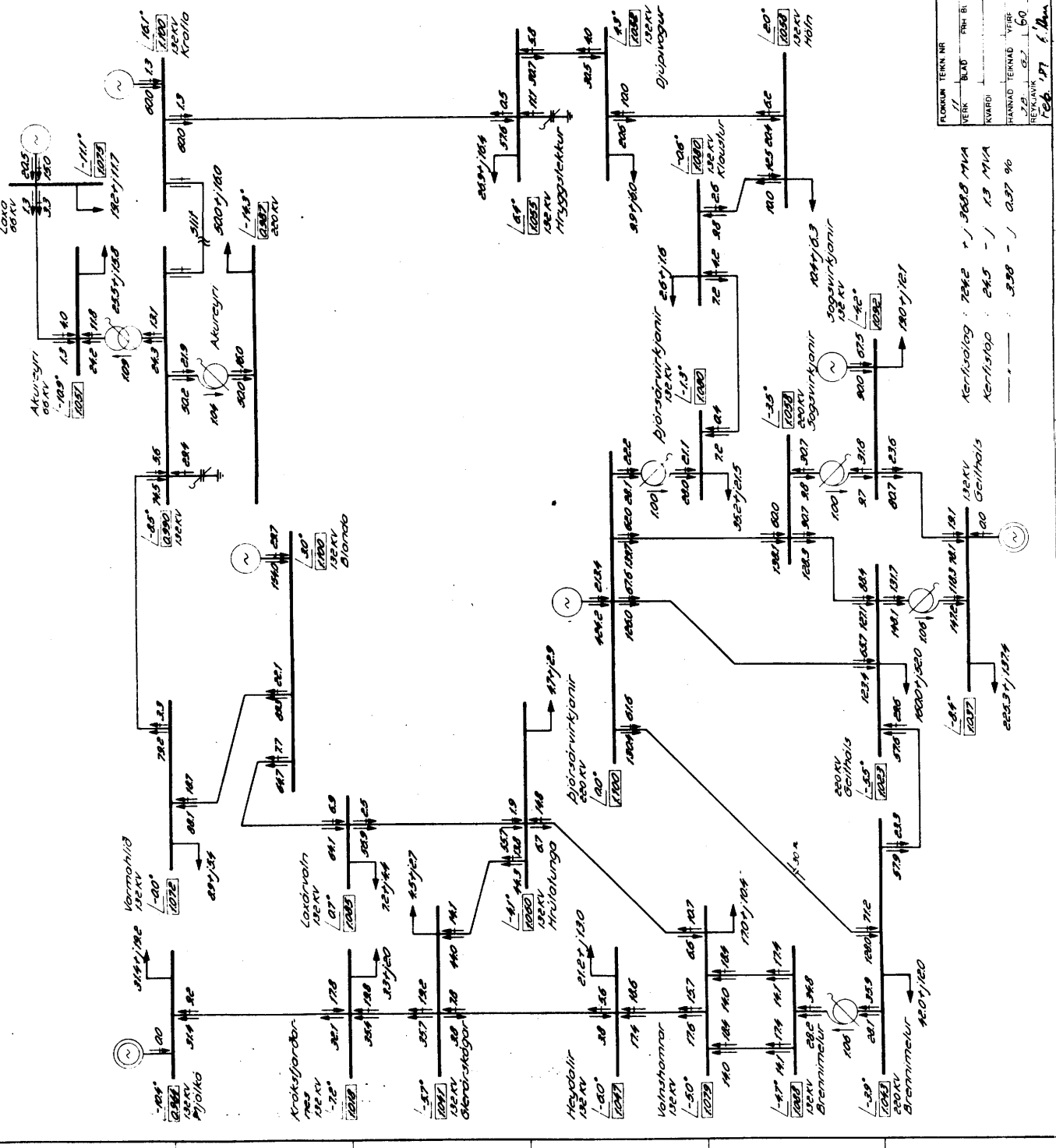
Alþugasemdir:
Krafta = 60 MW
Kerfiþvinga slítt
Dióll: Akureyri 15 MW

ORKUSTOFNUN
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives

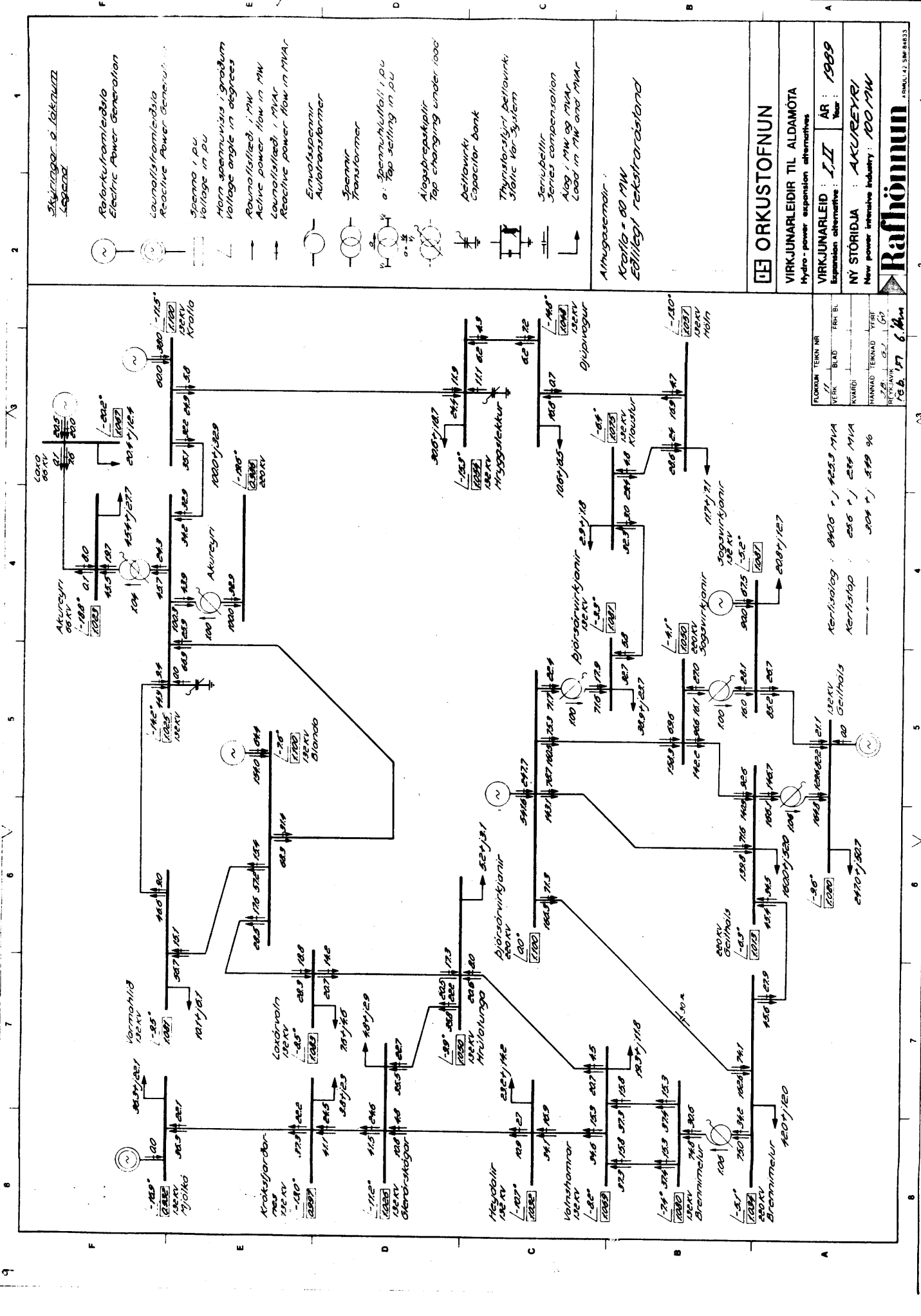
VIRKJUNARLEIÐ	I, II, III	ÁR	1987
Expansion alternative		Year	
NY STÓRIÐJA	AKUREYRI		
New power intake industry	50 MW		

Rafhönnun
ARNALÍF SÍM 8433



FLORUM	TEKNI NR
VERK	BLAÐ
SKAÐ	PH: B1
HANNAÐ	TEKNIÐ
REYKJAN	VER
Feb. '87	60

Kerfiþving: 78.2 - / 368.8 MVA
Kerfiþving: 24.5 - / 1.3 MVA
3.38 - / 0.37 %



Skýringar á teikningu

- Raforkunarmæðila
Electric Power Generation
- Lounalífræmleðila
Reactive Power Generation
- Spenna í pu
Voltage in pu
- Horn spennuvissis í gróðrum
Voltage angle in degrees
- Roumalífræðilí, MW
Active power flow in MW
- Lounalífræðilí, MVAR
Reactive power flow in MVAR
- Einvólsspennir
Autotransformer
- Spennur
Transformer
- Spennuhútfall í pu
Tap setting in pu
- Alögubragðskaplar
Tap changing under load
- Beltavirki
Capacitor bank
- Thýristarstýrti beltavirki
Static Var-System
- Serubeltillir
Series compensation
- Alög í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almúgaveindir:
Kraftlo = 80 MW
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIDIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEID : J, Z AR : 1989
Expansion alternative : Year

NY STÓRIDJÁ : AKUREYRI
New power intensive industry : 100 MW



FLÓKUR TÆKN NR	
VERK	BLÁD
KVADRÍ	
HAUNAD	TERMINAD
REYSLAUK	VIÐE
18.6.77	6.7.78

Kerfiþinging : 8400 + j 425.3 MVA	
Kerfiþinging : 856 + j 288 MVA	
Kerfiþinging : 804 + j 319 96	

Stjórnun og Iðknútt
General

Refraktormleiddis
Electric Power Generation

Lögnlaframlæðsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage angle in degrees

Þorn spennuviss í gráðum
Active power flow in MW

Lögnlaframlæðis í MVA
Reactive power flow in MVA

Einvaldsþensur
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuklaffi í pu
Tap setting in pu

Alagsþenskur
Tap changing under load

Þettuvrki
Capacitor bank

Þyrsturfrkt þettuvrki
Static var-system

Þensbellir
Series compensation

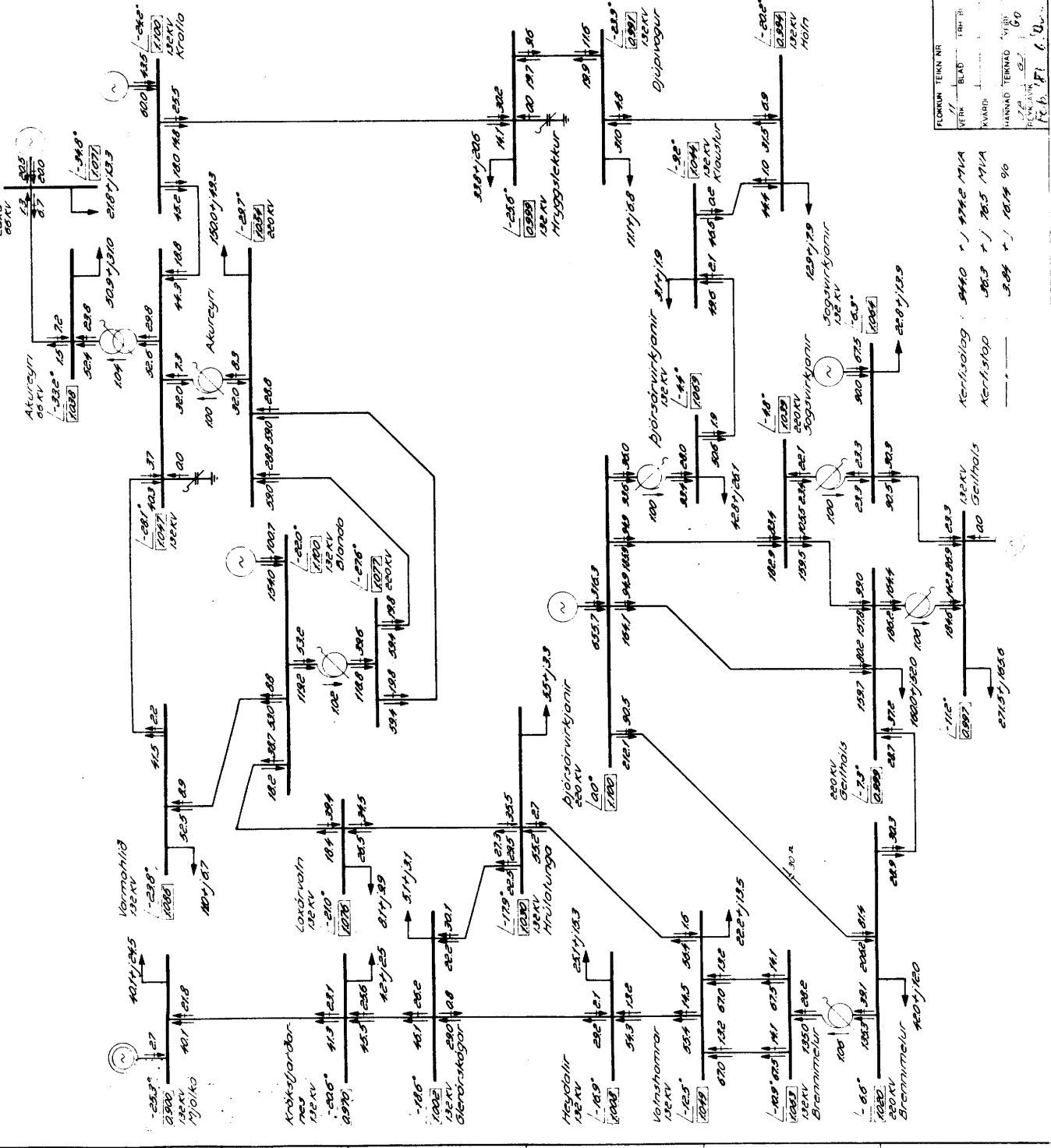
Alag, MW og MVA
Load in MW and MVA

Alhugasemlar
Meters

Krafta = 80 MW
Eðlilegt rekstrastand

ORKUSTOFNUN	
VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA	
Hydro-power expansion alternatives	
VIRKJUNARLEIÐ : I	ÁR : 1991
Expansion alternative :	
Year :	
NY STÖÐIÐJA : AKUREYRI	
New power intensive industry : 150 MW	

Rafhönnun



FLÓKKA TEKNI NR	
VERK	BLAÐ
KVARN	TEKNI
LUNNAD	TEKNIAD
REKJANING	VIÐT
REKJANING	VIÐT
REKJANING	VIÐT

Aer-hisalog	9440	+	1746	MVA
Ker-hisalog	363	+	785	MVA
	384	+	1814	%

132kV	110kV	66kV
132kV	110kV	66kV
132kV	110kV	66kV
132kV	110kV	66kV
132kV	110kV	66kV

132kV	110kV	66kV
132kV	110kV	66kV
132kV	110kV	66kV
132kV	110kV	66kV
132kV	110kV	66kV

Styring og lögnun
Control and protection

Robrkraftmagnétis
Electric Power Generation

Lögnkraftmagnétis
Reactive Power Generation

Spenna, p.u.
Voltage in p.u.

Magn. hornvinkur, þ. gráður
Voltage angle in degrees

Reaktív sýking, MW
Reactive power flow in MW

Lögnvirkni, MW
Reactive power flow in MVAR

Einnáttspennir
Autotransformer

Spannir
Transformer

Spennuúthöll, p.u.
Tap setting in p.u.

Alögubreakkari
Tap changing under load

Þöflunarkapítill
Capacitor bank

Þyngdlyngt þöflunarkapítill
Static Var System

Seriabelill
Series compensation

Alög, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Athugasemdir
Remarks

Kraftloft = 60 MW
Örtur línan milli Blöndu-
virkjunar og Akureyrar slútt

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : /
Expansion alternative

AR : 1991
Year

NY STÖRÐJAFNA
New power intensive industry : 130 MW

FRÖDUN : TERN NR.
VERK : BLÁD : TR. B.
TAVAR :
MANNV. : TERNV. : VEIPE
REYK. :
R. : 197 : 20

Ker-150/100 : 940 r / 4742 MVA
Ker-13100 : 850 r / 883 MVA

990 r / 1853 96

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

1985
1987
1990
1991

Þynging og fjálgætti
Electric Power Generation

Reaktivurframleiðsla
Reactive Power Generation

Spenna í þv
Voltage in p.u

Þorn spennuvísir, graðurinn
Voltage angle in degrees

Roundified, MW
Active power flow in MW

Roundified, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennuhvöllu þv
Tap setting in p.u

Alögðroþskiptil
Tap changing under load

Þollvirkir
Capacitor bank

Þynging og fjálgætti
Static var-system

Jenubellir
Series compensation

Alg / MW og MVAR
Load in MW and MVA

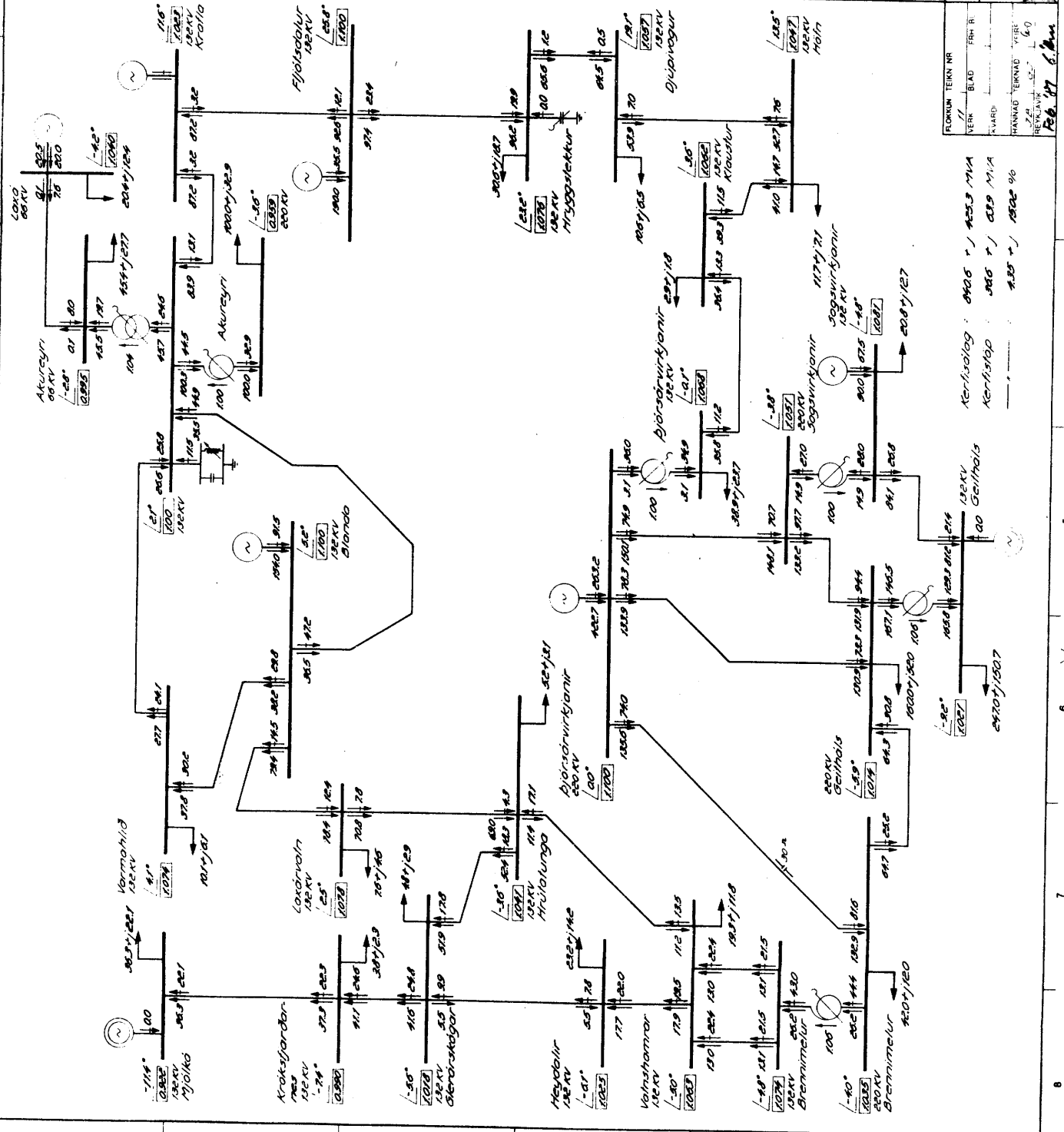
Almugusemdir:
Cratio = 0
Eðlilagi rekstrarstöðun

ORKUSTOFNUN
VIRKUNARLEIDIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKUNARLEID : I AR : 1989
Expansion alternative

NY STÖRÐJA : AKUREYRI
New power intensive industry 100 MW

Rafhönnun
ANNAL 42.884 NRS-22



FLOKUN TERN NR

VER / BLAD / FRH B

SKIÐ

HANNAD / TERNAD / VTR

REVJAVK / ÁST / L 60

Feb 77 6.8m

Kenningarleg : 0405 + / 4253 MVA
Kenningarleg : 085 + / 339 MVA
Kenningarleg : 435 + / 1826 %

Skýringar e. lögnauki
Legend

Röflerkraftafla
Electric Power Generation

Launatalframlifa
Reactive Power Generation

Spenna / pu
Voltage in pu

Mani snæruvissis / gradum
Voltage angle in degrees

Reynslifð / MW
Active power flow in MW

Launatalflaði / MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennuhlið / pu
Tap setting in pu

Alagsbragðskil
Tap changing under load

Beltvirkir
Capacitor bank

Thyristorstjört þéttvirkir
Static Var System

Seriesbællir
Series compensation

Alag / MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugasemlar
Meters

Krafta = 0
Linear milli Bjöndvirkjunar og Akureyrar slítt

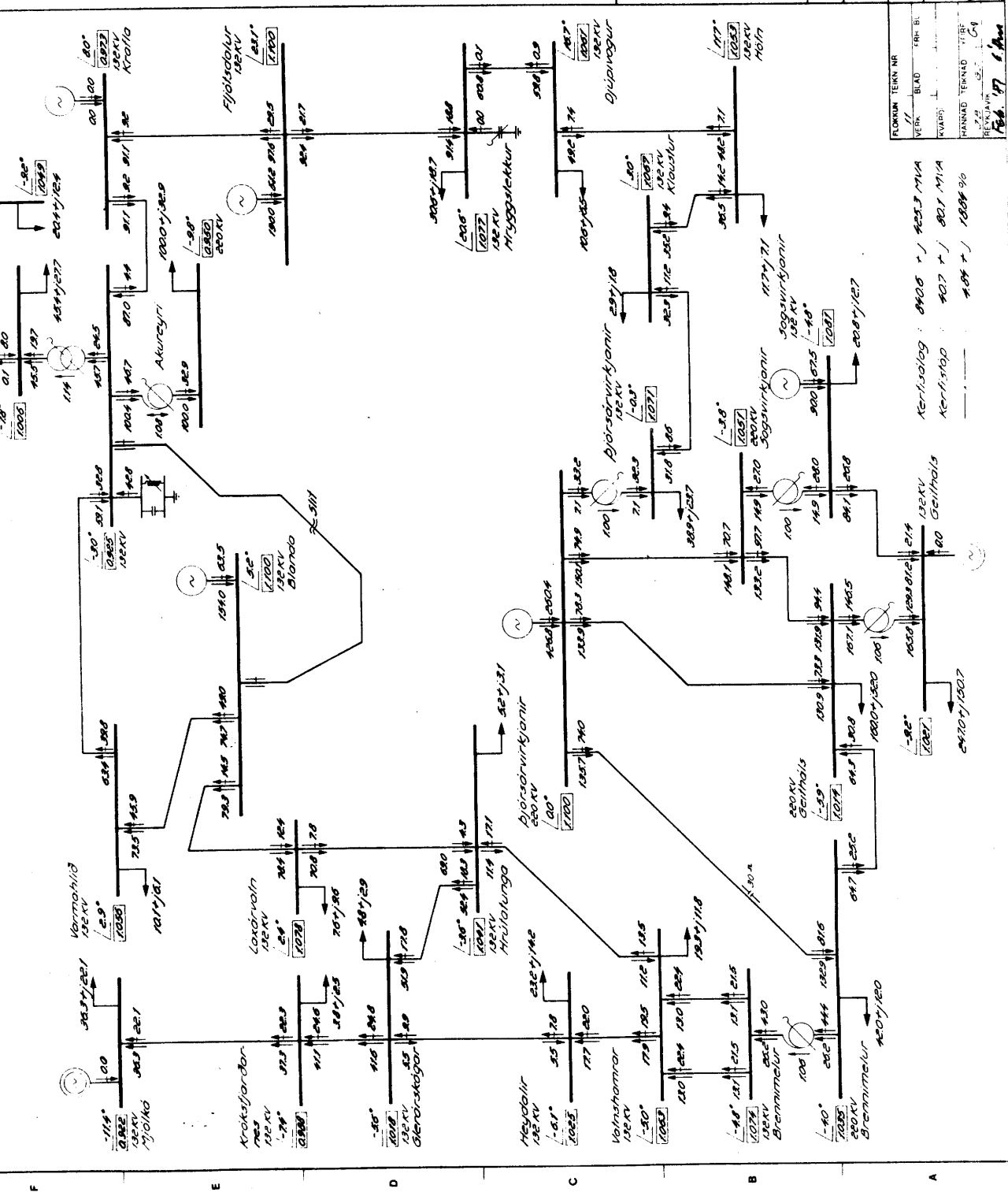
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : Z AR : 1989
Expansion alternative : Year

STÖRÐJÓMA : AKUREYRI
New power intensive industry : 100 MW

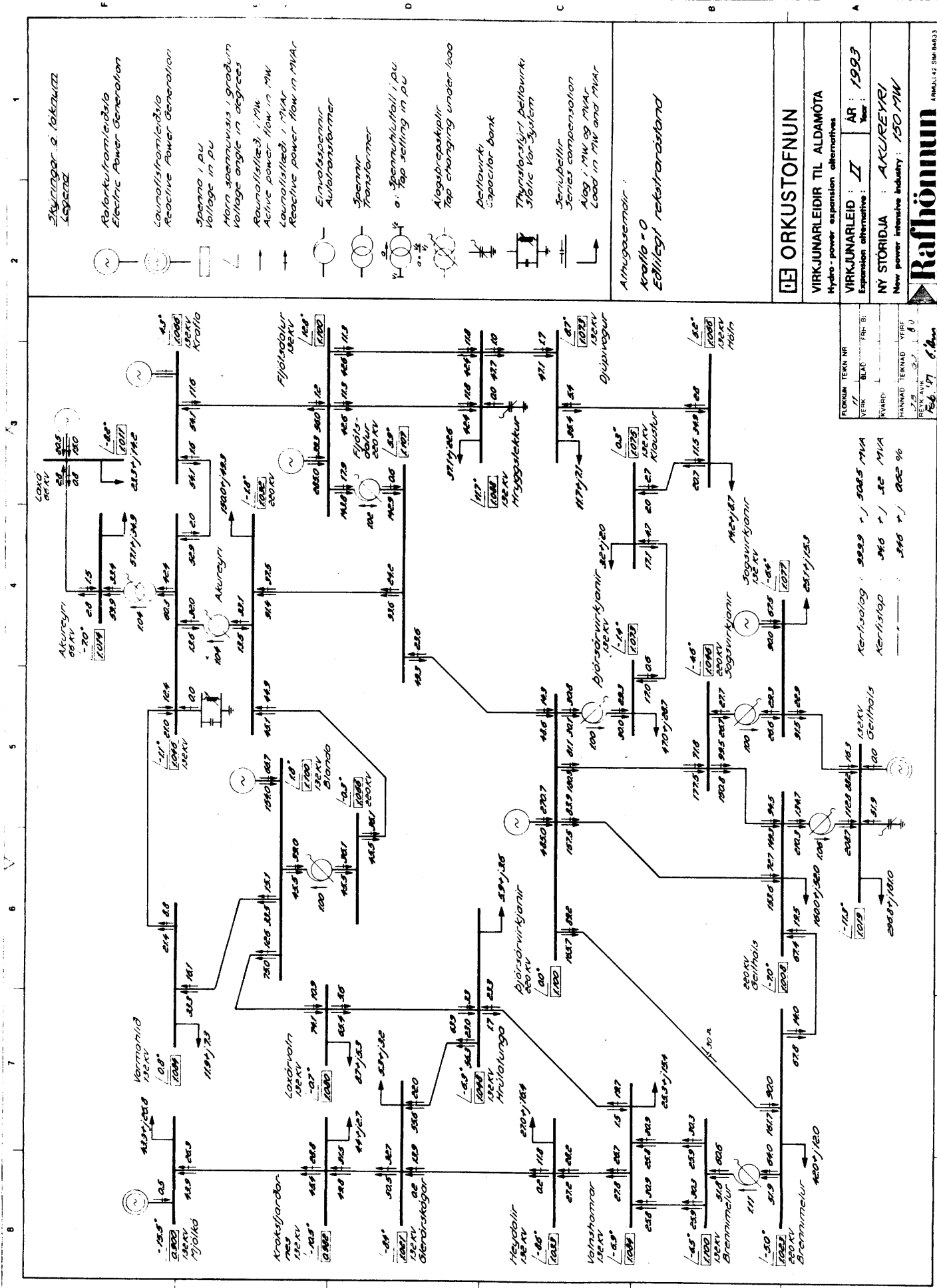
Rafhlöðun
RAFHLOEDUN SM AKA 13



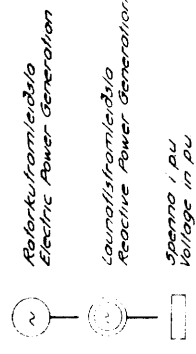
FLOKUN	TEKNI	NR
VERK	BLAD	FRI-61
KVADES		
HANNAÐ	TEKNI	01
REYKJAFN		
REYKJAFN		01
REYKJAFN		01

Kerfiþolag : 0406 T J 405.3 MVA
Kerfiþolag : 407 T J 801 MVA
408 T J 1884 %

132kV
Gellihóls
20kV
Brennimælur
420T/150T



Styrlingar og hléttur
Legend



Elektrískur framleiðsla
Electric Power Generation

Lagningarmótun
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Mott spennuvissis, gráður
Voltage angle in degrees

Ræðnistíðni, MW
Active power flow in MW

Lagningarmótun, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvisspennir
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennuhallir, pu
Tap setting in pu

Alagubráskapillir
Tap changing under load

Beltavirkni
Capacitor bank

Thýristorastýrt beltavirkni
Static var-system

Seriubellir
Series compensation

Alag / MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugasennir
Krafti = 0
Edlilegt rekstrarskið

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ :	II	ÁR :	1993
Expansion alternative :		Year :	
NY STÓRIÐJA	AKUREYRI		
New power intensive industry :	150 MW		

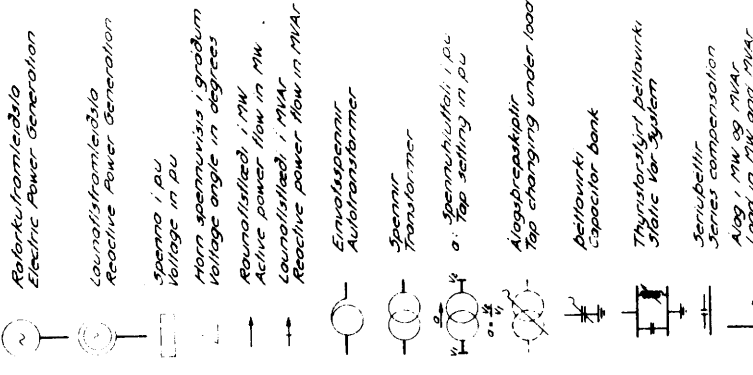
Rafhönnun (INNOVAT. SW. 04033)

FLÖKUN	TEKNI	NR
VERK	BLÁ	FR. B.
KVARN		
HANNAÐ	TÆMING	VIRKI
REYKA	ÁR	1993
Reyk. 97	Reyk. 97	Reyk. 97

Kerfiþyngi : 308,9 t / 308,5 MVA
 Kerfiþyngi : 34,6 t / 32 MVA
 Kerfiþyngi : 346 t / 322,5 %

110kV
 220kV
 110kV
 66kV
 33kV
 220kV
 110kV
 66kV
 33kV
 220kV
 110kV
 66kV
 33kV
 220kV
 110kV
 66kV
 33kV

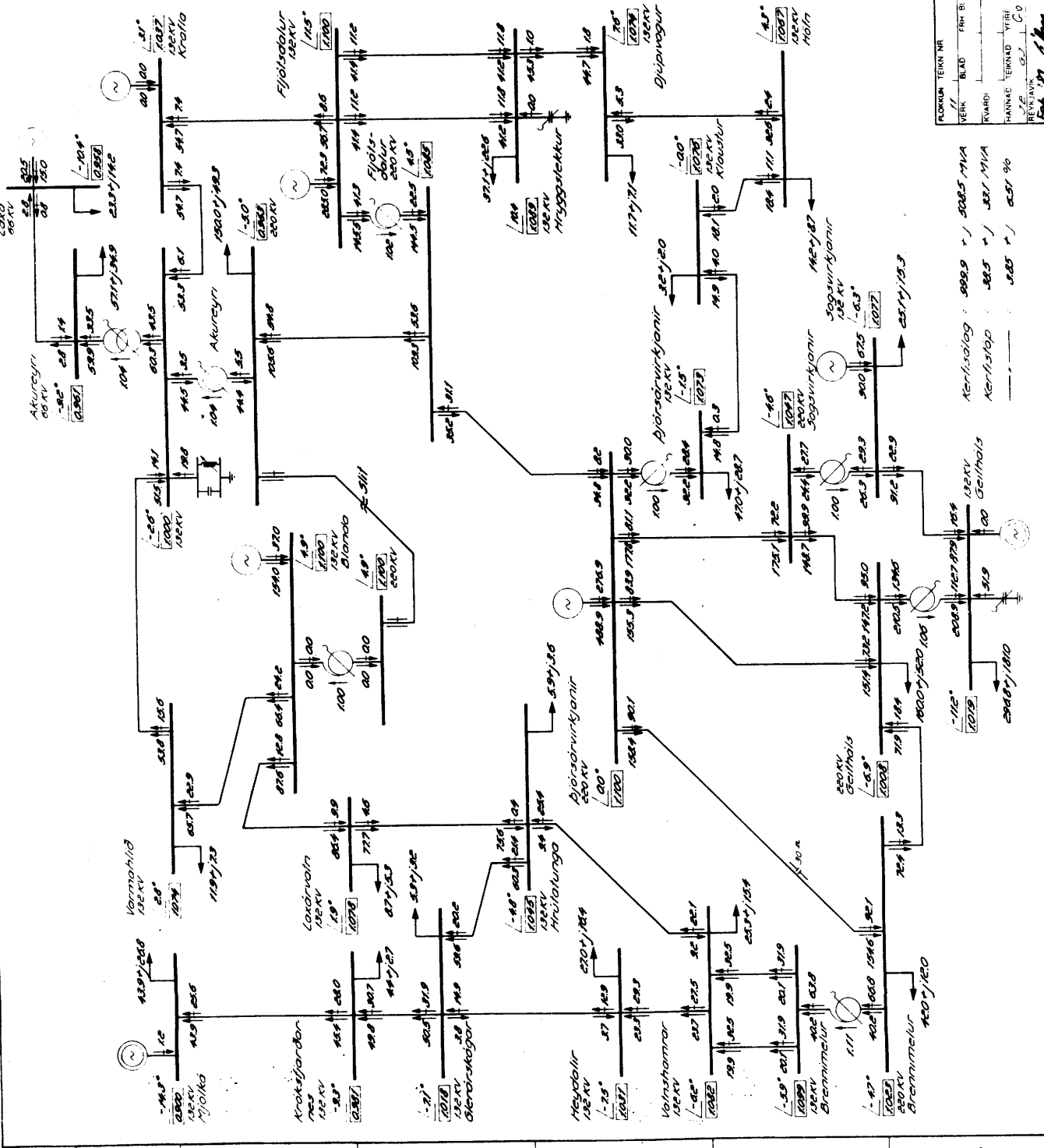
Stærfræðingur: S. Vöðvass
 Legend



Almúgasmali:
 Kröfla = 0
 Línan milli Björnsvírkjarnar og Akureyrar slitin

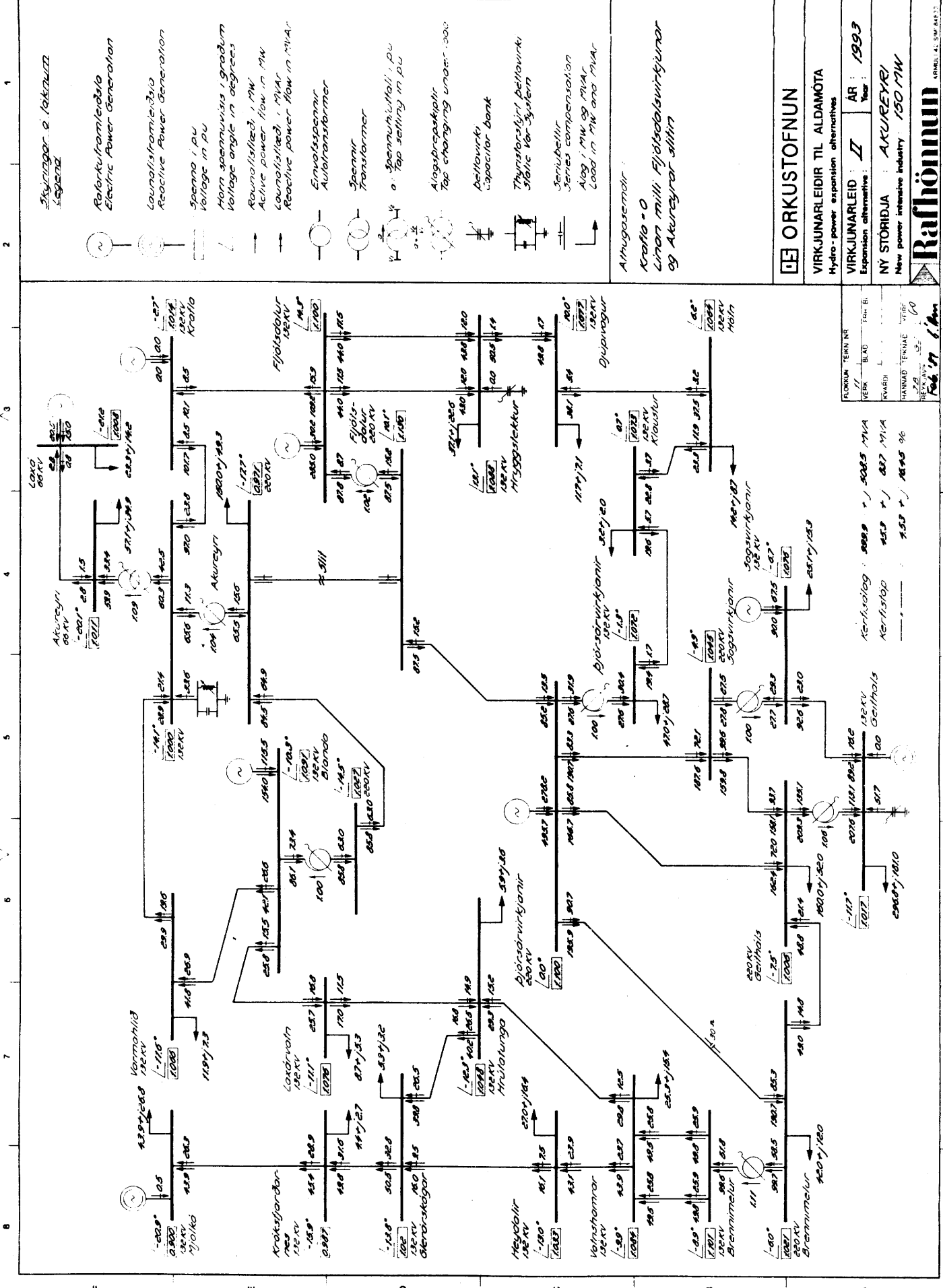
ORKUSTOFNUN	
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA	
Hydro-power expansion alternatives	
VIRKJUNARLEIÐ :	ÁR : 1993
Expansion alternative :	Year :
NY STORIÐJA :	AKUREYRI
New power intensive industry :	150 MW

Rafhönnun
 ARNOLDI SZ. SZABO



FLORUN	TEKNI NR
VEIR	BLAÐ
KRAN	ERN B.
HANNA	TEKNAÐ
REKJAVN	VIÐR
Feb. '97	1. útg.

Kerfisslag : 308,9 + j 308,5 MVA
 Kerfisslag : 38,5 + j 38,1 MVA
 308,9 + j 308,5 MVA
 38,5 + j 38,1 MVA



Stærðing og ástæða
Legend

Rafkerfi
Electric Power Generation
 Lauslafræmiverkið
Reactive Power Generation
 Spenna / pu
Voltage in pu
 Horn spennuvissu, gráður
Voltage angle in degrees
 Rættisálag, MW
Active power flow in MW
 Lauslafræði, MVAR
Reactive power flow in MVAR
 Einvalsspennir
Autotransformer
 Spennir
Transformer
 o: Spennuáttali, pu
Tap setting in pu
 Alagþröskulífi
Tap charging unit
 Þéttun
Capacitor bank
 Þyngslífi þéttun
Static Var-System
 Sérubellur
Series compensation
 Lag, MW og MVA
Load in MW and MVA

Alþingisráðgjafi
 Kröfla = 0
 Línan milli Fjallsdalavirkjunar og Akureyrar 31117

ORKUSTOFNUN	
VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA	
Hydro - power expansion alternatives	
VIRKJUNARLEIÐ Expansion alternative: Z	ÁR Year: 1993
NÝ STÖRÐJÁ New power intensive industry: AKUREYRI	
New power intensive industry: 150 MW	

FLORUM TERN NR	
VERK	BLAÐ
KVARN	TEKNI B.
HAUNAD	TEKNI VÍÐI
REKING	ÁR
REKING	ÁR

Kerfisslag : 3000 + 3000 MVA
 Kerfisslag : 450 + 300 MVA
 Kerfisslag : 450 + 300 MVA

1993
 1993
 1993

Skýringar o lokaflutta
Legend

Roforkraftmagnatala
Electric Power Generation

Lounalsframlagð
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage angle in degrees

Mað spennuviss í graðum
Voltage angle in degrees

Reunastíflað, i MW
Active power flow in MW

Lounalsflað, i MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuhvolfall í pu
o: Top setting in pu

Alagðspenniskapillir
Tap changing under load

Bellduirk
Capacitor bank

Þyngdarstyrti bellduirk
Static Var-System

Serubellir
Series compensation

Alag i MW og MVA
Load in MW and MVA

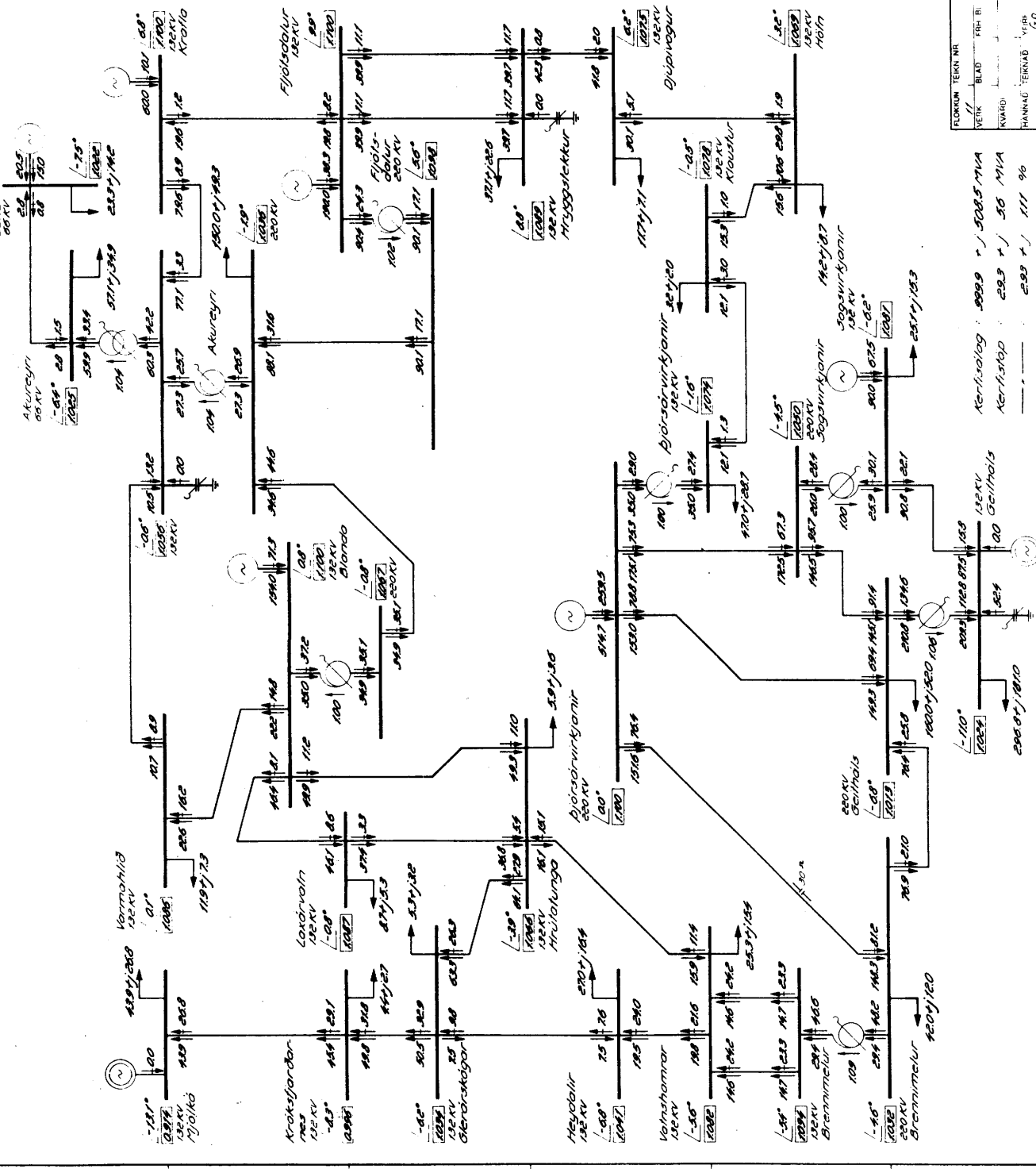
Almugagagnir
Kraftlo = 80 MW
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ: Z AR: 1993
Expansion alternative: Z Year: 1993

NY STORIDJA: AKUREYRI
New power intensive industry: 150 MW



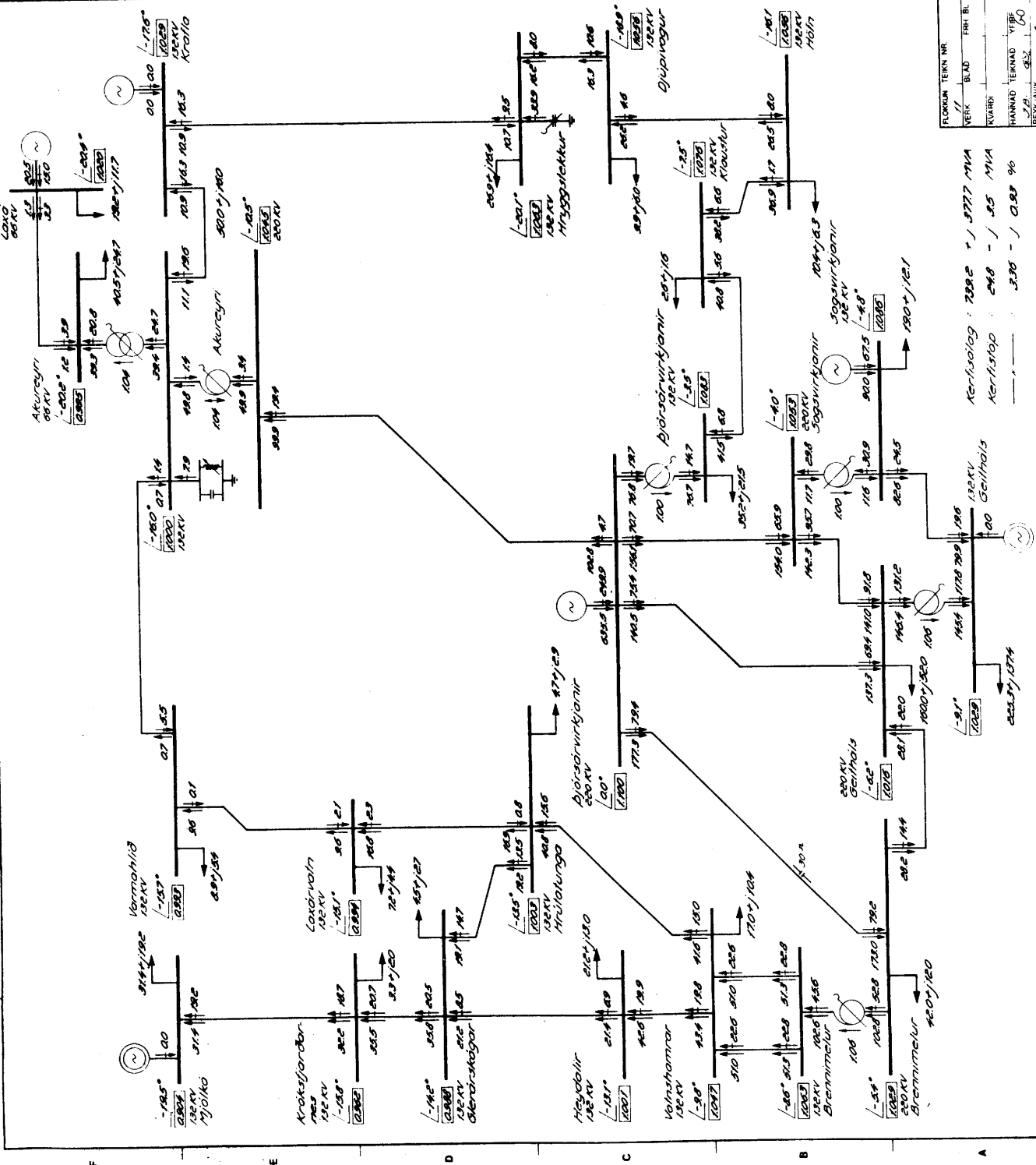
Flökin	TEKNI	NR
VEIK	BLAÐ	FR. BÍ
KYMBÓ	TEKNI	VEFRI
HANNAÐ	TEKNI	VEFRI
BEYTT	TEKNI	VEFRI
1993	TEKNI	VEFRI

Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV. Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV. Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV.

Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV. Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV. Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV.

Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV. Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV. Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV.

Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV. Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV. Kerfið er byggt á 110 kV og 132 kV.



Skuluggag á íslensku
 Lögáæð
 Raforkuframleiðsla
 Electric Power Generation
 Launaforsframleiðsla
 Reactive Power Generation
 Spenna í þ.u.
 Voltage in p.u.
 Horn spennuvissis í gráðum
 Voltage angle in degrees
 Rounnflæði í MW
 Active power flow in MW
 Launafloði í MWAC
 Reactive power flow in MWAC

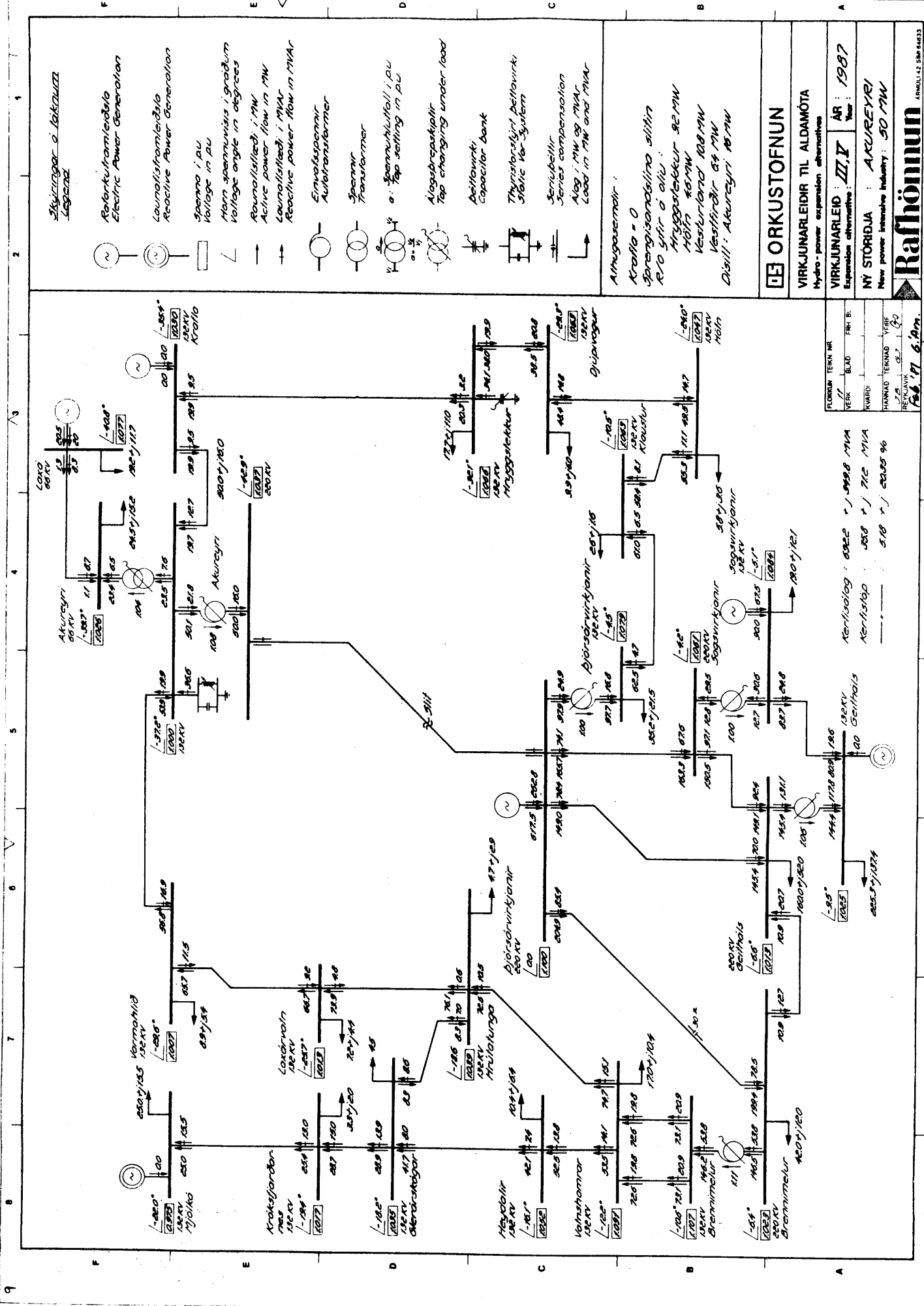
Einvoðsspennir
 Auto-transformer
 Spennir
 Transformer
 o: Spennuhlutill í þ.u.
 Tap setting in p.u.
 Alogþröskulillir
 Tap changing under load
 Þellouirki
 Capacitor bank
 Thyristorlyft þellouirki
 Static var-system
 Serubellir
 Series compensation
 Alog í MW og MWAC
 Load in MW and MWAC

Aflgegnunir:
 Krafta = 0
 Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA Hydro - power expansion alternatives	
VIRKJUNARLEIÐ: III, 7 Expansion alternative: III, 7	ÁR: 1987 Year: 1987
NY STÖRÐJUA: AKUREYRI New power intensive industry: 50 MW	
Rafhönnun AFNALL 42.8M 24233	

FLOKUR TERN NR.
 SER. BLAÐ FRH. BL.
 KVARN.
 HANNAÐ TERNAD VÍÐF.
 REYLAUK. 00

Ker-ísolog: 200.2 - / 3777 MVA
 Ker-íslog: 200.8 - / 35 MVA
 Ker-íslog: 200.8 - / 0.83 %



Skýringar á teikningu
Legend

- Reiturframlengsla
Electric Power Generation
- Lounalíframlengsla
Reactive Power Generation
- Spenna í pu
Voltage in pu
- Mann spennuvísir, gráðum
Voltage angle in degrees
- Rounalískaði, MW
Active power flow in MW
- Lounalífrásir, MVAR
Reactive power flow in MVAR
- Einvalsspennir
Auto-transformer
- Spennur
Transformer
- a: Spennuáfall í pu
Tap setting in pu
- Álagðpreppakillir
Tap changing under load
- Dellavirki
Capacitor bank
- Thyristorsýkt Dellavirki
Stable VAr-System
- Séríaskapillir
Series capacitor
- Séríaskyggnaðing
Series compensation
- Álagð í MW og MVAR
Load in MW and MVAR
- Amgösmennir

Amgösmennir:
Krafta = 0
Sprengisambólino slitið
R70 yfir á öllu.
Mýggstökkur 92 MW
M010 40 MW
Kesturhósti 108 MW
Kesturhósti 84 MW
Dúill: Akureyri 18 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ: ZZ,7 ÁR: 1987
Expansion alternative: Year
NÝ STÓRIÐJA: AKUREYRI
New power intensive industry: 50 MW

Rafhönnun
ANNUAL 12 588 4433

FLÓKUR	TEKNI	MNR
VERK	BLIÐ	FRM BI
KWIDD		
REKING	ÖL	Ö
FRAMHÍÐ	TEKNIÐ	VIÐR
FRAMHÍÐ	ÖL	Ö

Kerfiálag: 6002 + j 999,8 MVA
Kerfiálag: 588 + j 712 MVA
Kerfiálag: 518 + j 223,5 96

Feb. 27. 6. 1987

Skjalnúmer og tekihlutur
Legend

Raforkulframleiðsla
Electric Power Generation

Lauvalistramiævisu
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Þrátt spennuástandi, gráður
Voltage angle in degrees

Rönnuflæði, MW
Active power flow in MW

Lauvalistflæði, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaltsþennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuflutali, pu
Tap setting in pu

Alögubréttakapítill
Tap changing under load

Þelluvirki
Capacitor bank

Þýnnsforstýrt þelluvirki
Static Var System

Seríubellir
Series compensation

Álag, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almúgumálir
Kraftlo = 0
Eðlilegt rekstrarskipti

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZZ
AR : 1989
Expansion alternative : ZZ
Year : 1989

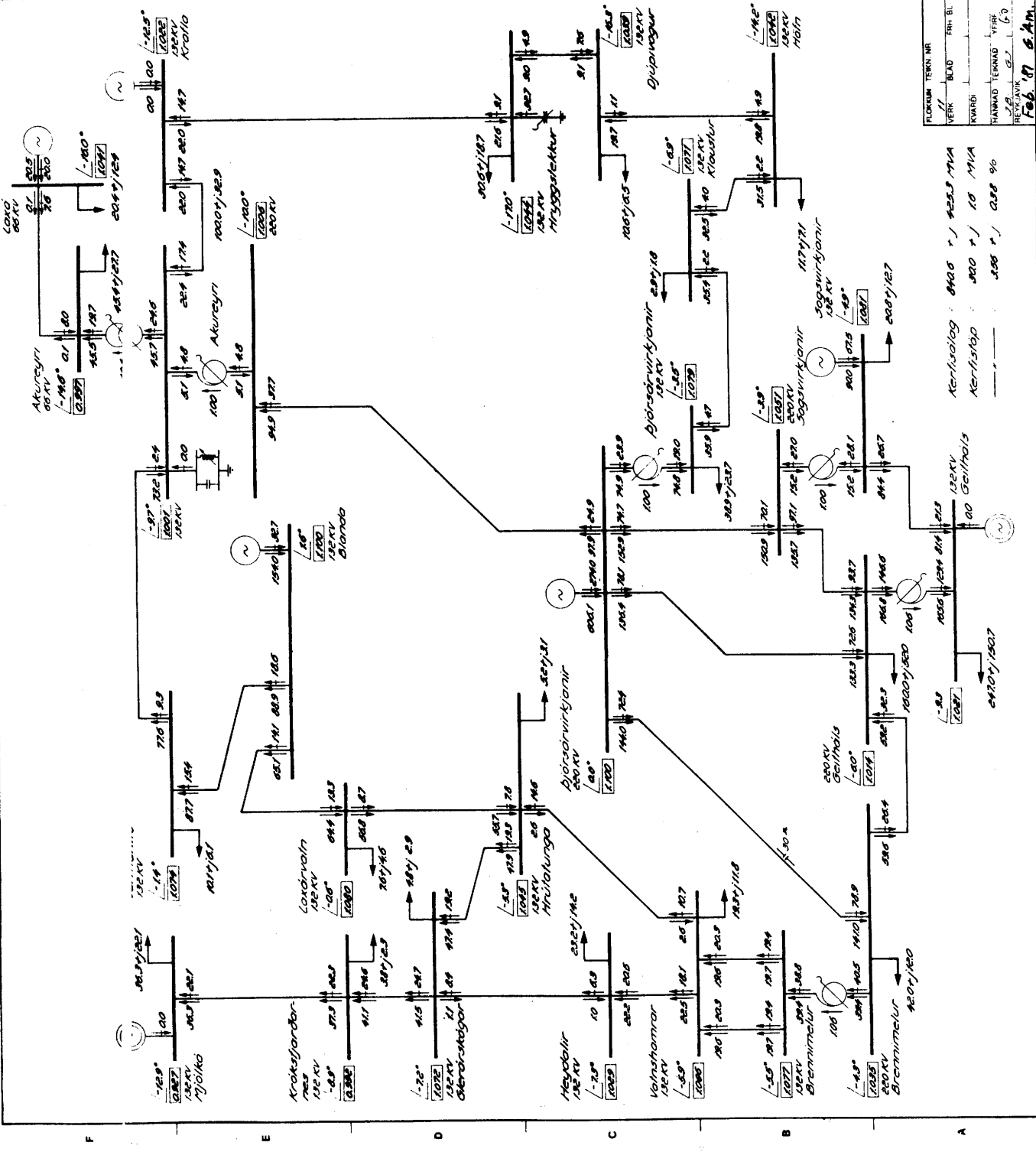
NY STÖRÐJIA : AKUREYRI
New power intensive industry : 100 MW

Rafhönnun

ÁRNR. 42, SMR 348.33

FLORUM TERN NR	VERM	BLIÐ	ERN	BI
KVAÐS				
HANNAÐ	TEIÐNAÐ	VIÐE		
REV. JÁNK	28	63	60	
REV. JÁNK	Feb 87	6.4.87		

Kerfiálag : 8400 r / 225.3 MVA
Kerfiálag : 900 r / 10 MVA
Kerfiálag : 300 r / 0.88 %



2
4
5
6
7
8

Skýringar á táknum Legend

- Raforkunarmiðstöð
Electric Power Generation
- Lounalísframlöðsla
Reactive Power Generation
- Spenna í þu
Voltage in pu
- Horn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees
- Rounalísflæði í MW
Active power flow in MW
- Lounalísflæði í MVAR
Reactive power flow in MVAR
- Einvaltsþannir
Autotransformer
- Þannir
Transformer
- a. Spennuhvolfall í þu
Tap setting in pu
- Aflgæðingstækur
Tap changing under load
- Þellivirki
Capacitor bank
- Þynnastörfi þellivirki
Static var system
- Sériféllir
Series compensation
- Aflg. í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Athugasemdir:
Krafta = 0
Spennuáhrifnið er lítil
R-0 gildir á öllu.
Mýggstækkur 105 MW
Höfn 55 MW
Disill: Akureyri 180 MW
Mýggstækkur 101 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

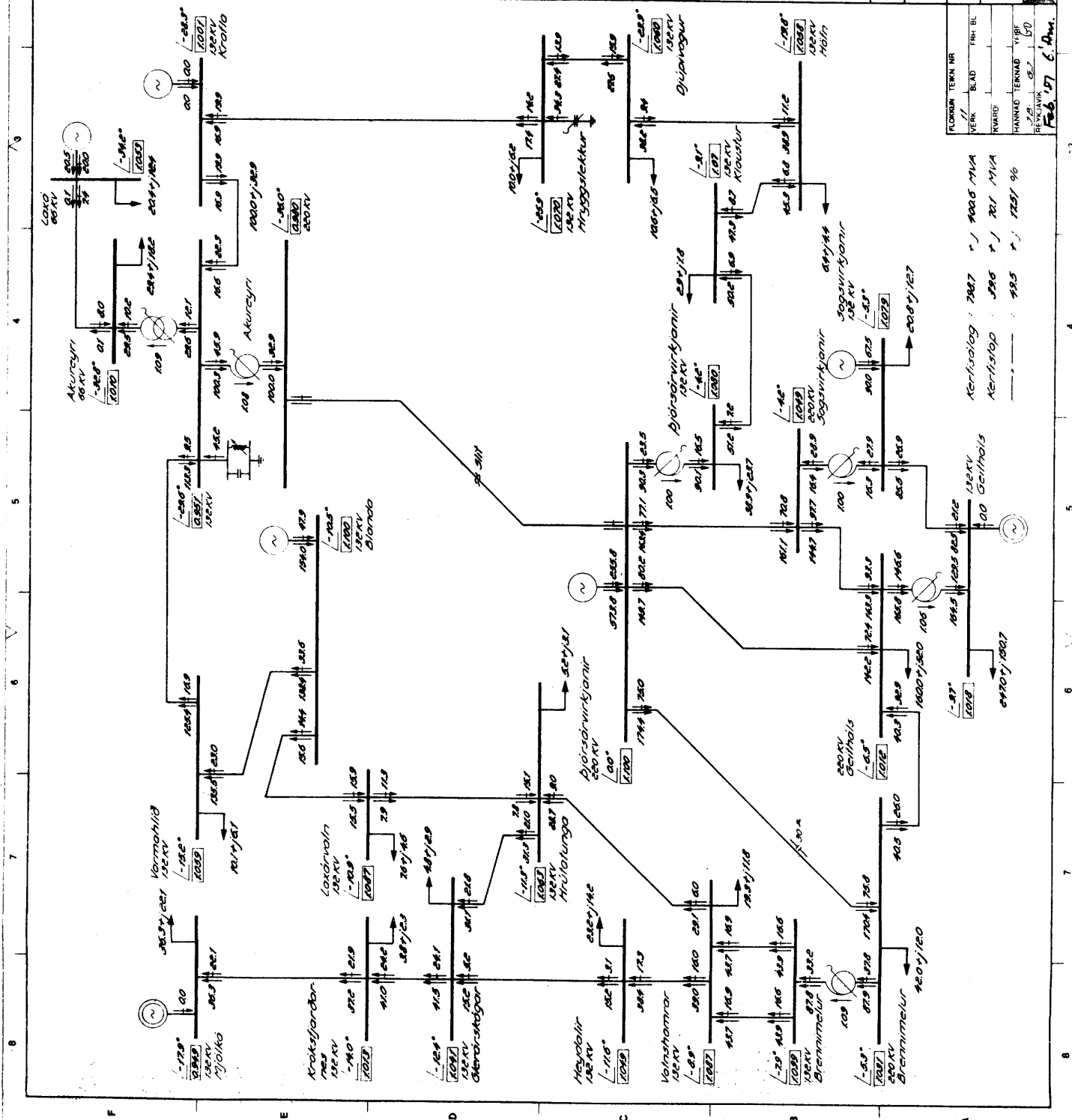
VIRKJUNARLEIÐ :	ZZ	ÁR :	1989
Expansion alternative :		Year :	
NÝ STÖRÐIA :	AKUREYRI		
New power intensive industry :	100 MW		

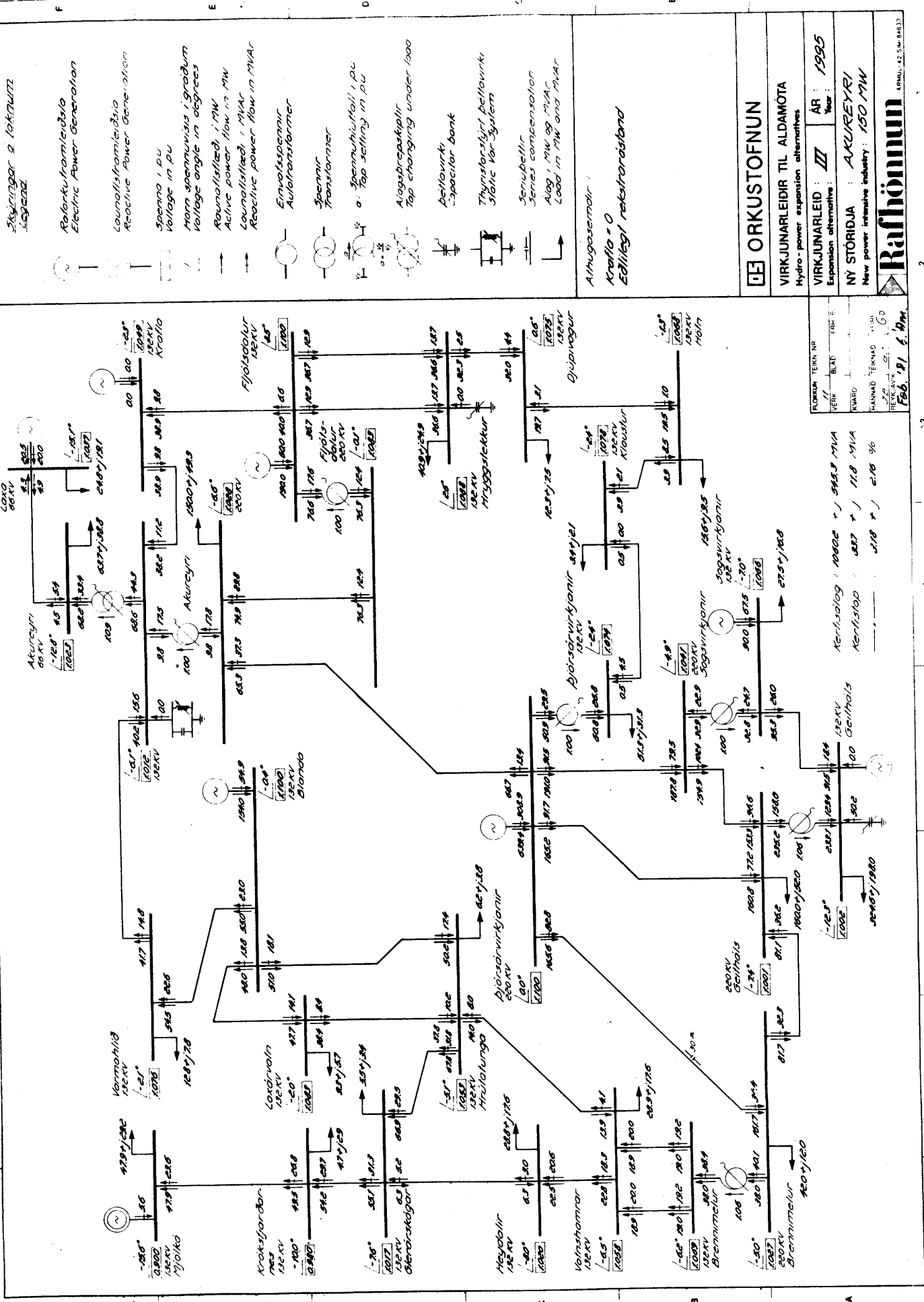


Feb. '87 6. útg.

FLÖKKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRI BL
PERIÓÐ		
HANNAÐ	TEKNAÐ	VIÐ
BEKKAJAVN	GEY	60

Kerfisaflog :	7887	+	9005	MVA
Kerfisaflop :	596	+	761	MVA
	985	+	7857	96





Stærðingir á lokakortum
Sýna

Raforkumframleiðsla
Electric Power Generation

Lauðisframlagsásta
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Höfn spennuvissis, gráður
Voltage angle in degrees

Virkiáhrif, MW
Active power flow in MW

Lauðisáhrif, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaltsþensarnir
Auto-transformer

Spennniðransformarar
Voltage transformer

Spennuhlutföll, pu
o. Top setting in pu

Alogspennuþensarnir
Step-up transformer

Þýristorþensarnir
Thyristor-controlled capacitor bank

Serubellur
Series compensation

Alog, MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugaemalir
Krafta = 0
Eðlilegt rekstrarstand

Alhugaemalir
Krafta = 0
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ : ZZ **ÁR :** 1995

Expansion alternative

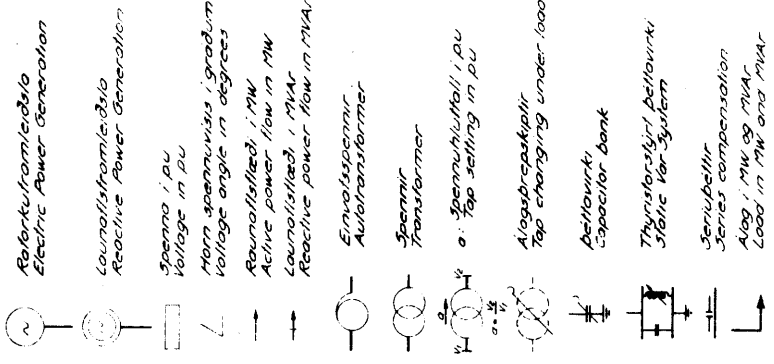
NY STÖRÐJUA : AKUREYRI
New power intensive industry : 150 MW

Rafhönnun
UNN-42.5W.448.33

FLUKUN	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FIG. 5
KVAÐ	TEKNAÐ	VI. III
REKJANING	ST.	60
Feb. '91 6. Wm.		

Kerfiáhrif : 10600 + j 5953 MVA
Kerfiáhrif : 387 + j 118 MVA
Kerfiáhrif : 518 + j 210 96

SKYLIÐIÐ E. TILMÁLNIÐ
LEGENDA



Aftugæðmalir
 Krafta = 0
 Línan milli Fjölstaðavirkjunar
 og Akureyrar slött

ORKUSTOFNUN

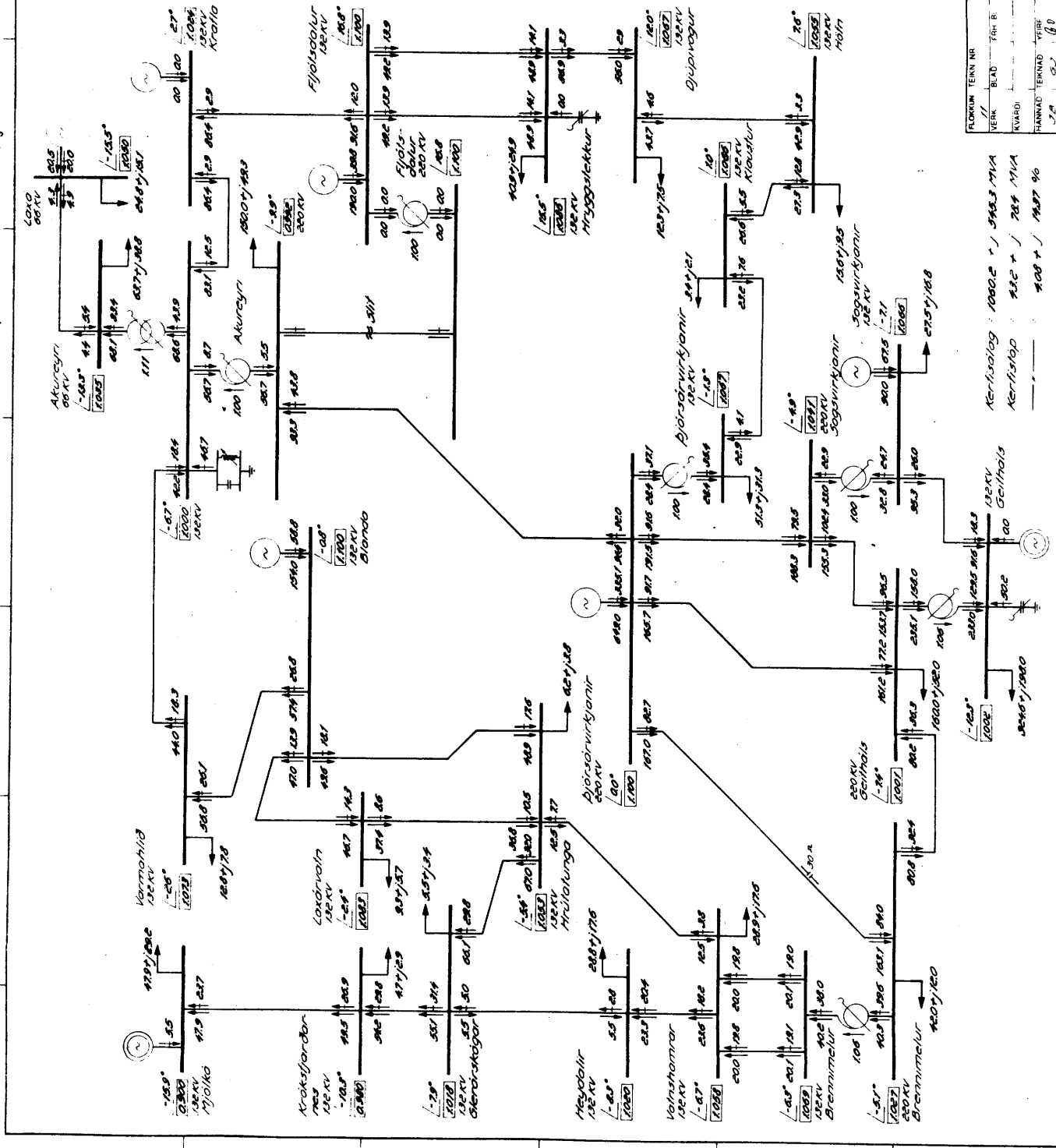
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
 Hydro-power expansion alternatives

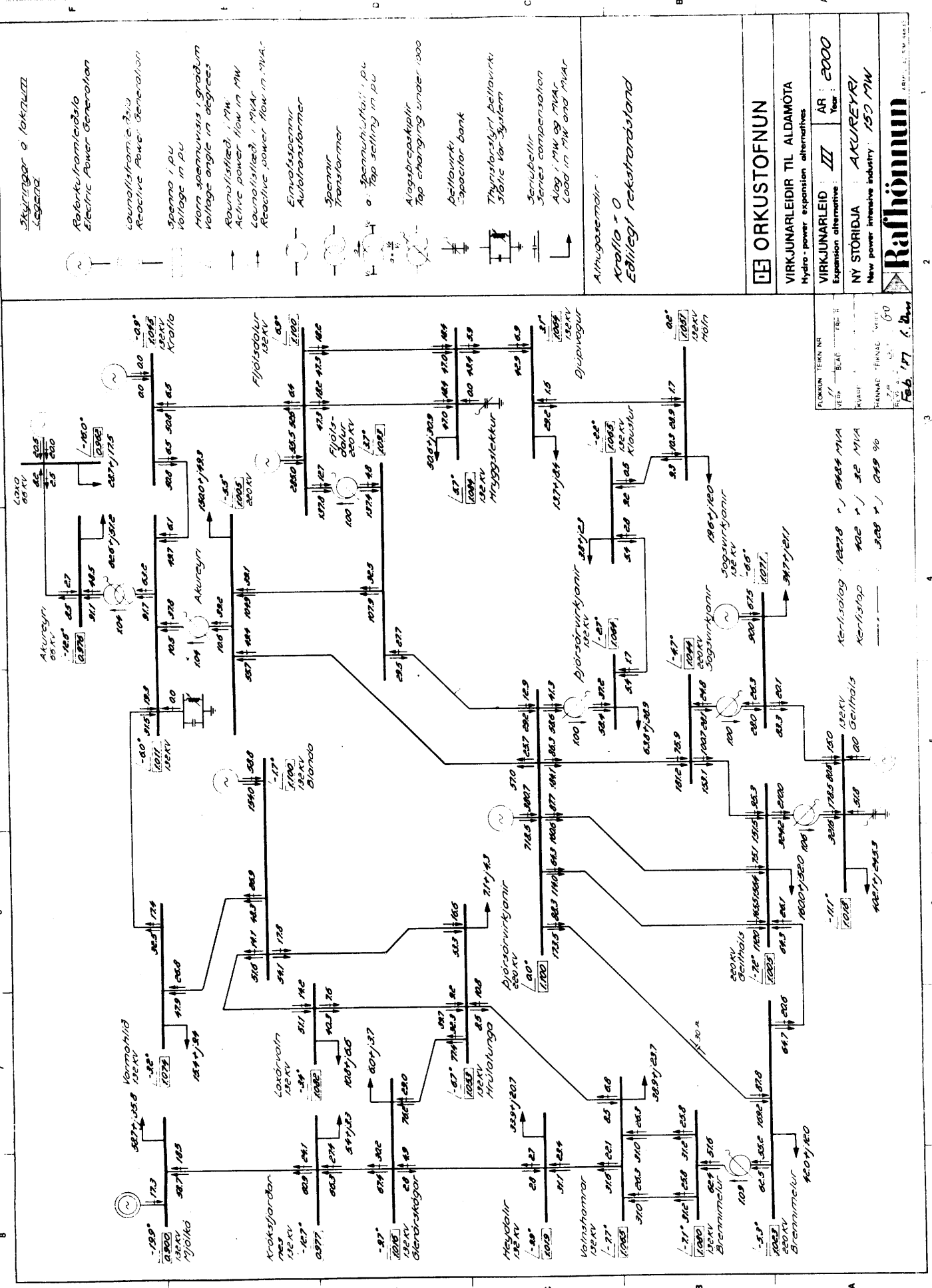
VIRKJUNARLEIÐ	ZZ	ÁR	1995
Expansion alternative		Year	
NÝ STÓRIDJA	AKUREYRI		
New power intensive industry	150 MW		

Rafhönnun

FLOKKUN	TEKNI NR	
VERK	BLAÐ	TRH B
KVARNÍÐ	TEKNI	VIÐR
REKINGA	GR	0

Kerfiálag : 1000.2 + j 940.3 MVA
 Kerfiálag : 93.2 + j 284.1 MVA
 100 + j 140.7 MVA





Iskrygging á Jökullinu
 -Lásgæna
 Raforkufornirleisla
 Electric Power Generation
 Lagnastíframtöl
 Reactive Power Generation
 Spenna / pu
 Voltage in pu
 Höfna spennuvísitala
 Voltage angle in degrees
 Ræðingarmagn / MW
 Active power flow in MW
 Lagnastíframtöl / MVAR
 Reactive power flow in MVAR

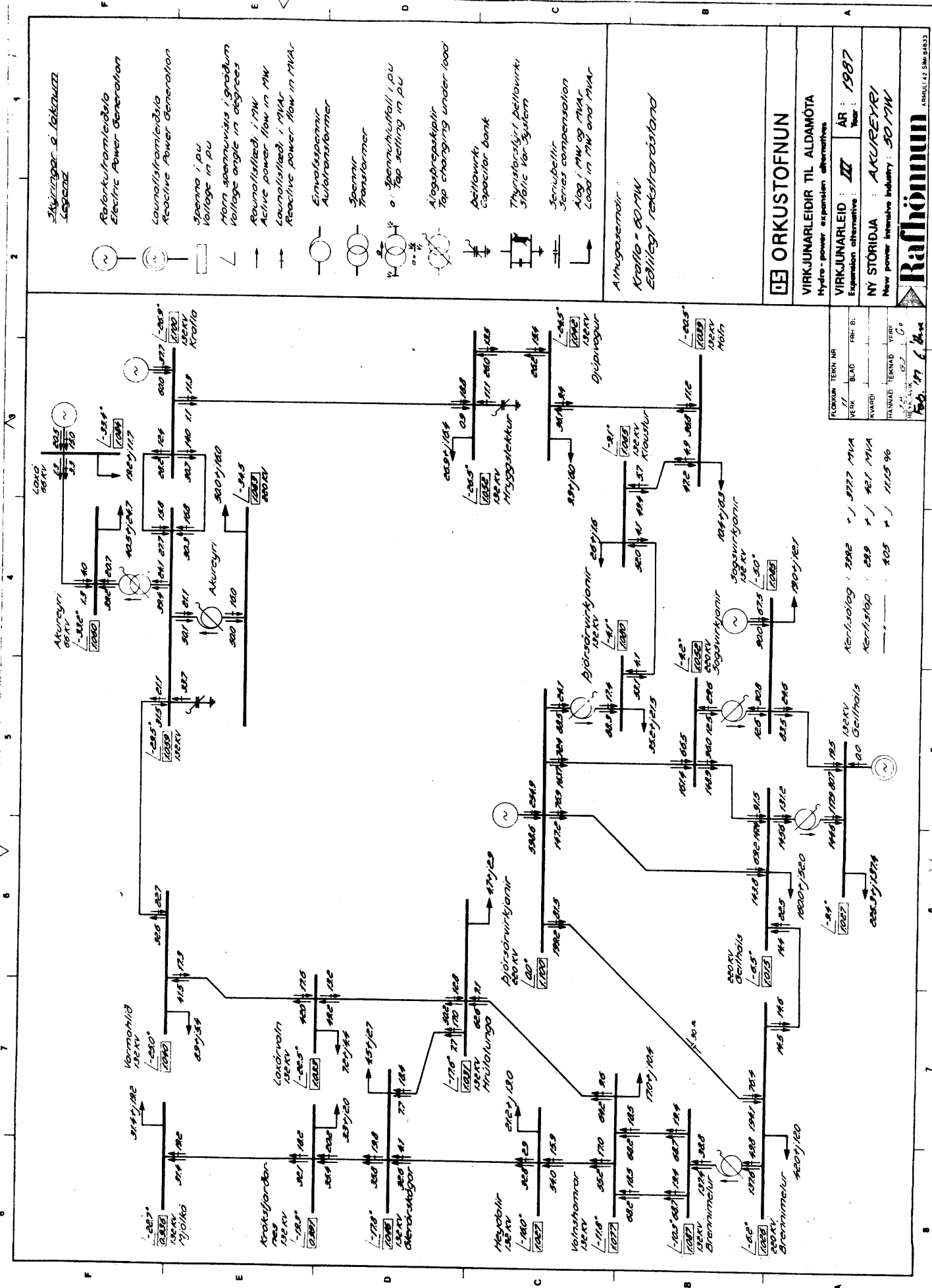
Einvalsspennir
 Auto-transformer
 Spennir
 Transformer
 0: Spennuhútkúll / pu
 Tap setting in pu
 Alogþræpastöð
 Tap changing under load
 Þelluvirki
 Capacitor bank
 Thyristorstýrt þelluvirki
 Static Var-System
 Sérubellir
 Series compensation
 Alog / MW og MVAR
 Load in MW and MVAR

Afnagðarmálur
 Kraftlo - 0
 Edilligt rekstærðisland

ORKUSTOFNUN
 VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro - power expansion alternatives
 VIRKJUNARLEIÐ : ZZ
 Expansion alternative : Year : 2000
 NY STÖRÐJUA : AKUREYRI
 New power intensive industry : 150 MW

FLOKUR TEKNI NR
 TERN : BLÁF
 HANNA : FERNAC
 VEFUR : 60
 Feb '77 f. 2m

Ker-Isibog : 1227,8 * / 6984 MVA
 Ker-Isibog : 102 * / 52 MVA
 Ker-Isibog : 508 * / 649 %



Stærktenging og Lágmagn
 Elektrískur álagning

- Raforkuframleiðsla
Electric Power Generation
- Launaflokkunarmagn
Reactive Power Generation
- Spanna í pu
Voltage in pu
- Magn spennuvissis, gráður
Active power flow in MW
Voltage angle in degrees
- Launaflokkunarmagn
Reactive power flow in MVA
- Einvaltafærni
Auto-transformer
- Spennur
Transformer
- Spennuhalftöl / pu
Tap setting in pu
- Álagningarpökkun
Tap changing under load
- Þéttvirkni
capacitor bank
- Thyristorljátt þéttvirkni
static var system
- Séríabellir
Series compensation
- Álagning / MW og MVA
Load in MW and MVA

Almúgaemali
 Kræfta = 80 MW
 Eðlilegt rekstrarstönd

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	III	ÁR	1987
Expansion alternative		Year	
NY STÖRIDA	AKUREYRI		
New power intensive industry	50 MW		

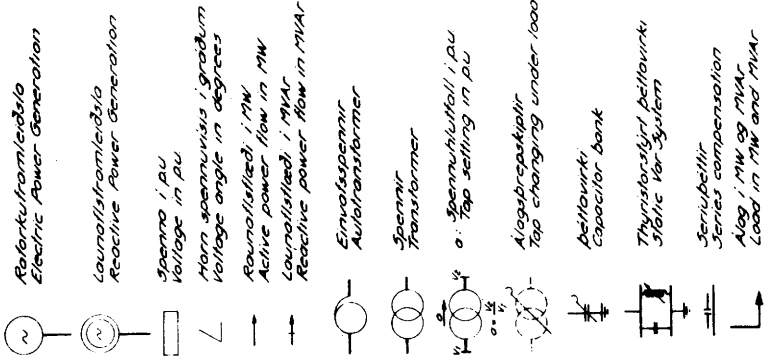
Rafhönnun
 ARMULLI 22 SIM 84333

FLOKKUN	TERMI	NR
VERK	BLAÐ	FRÍÐI
ÁR	TERMI	YFIR
HEIT	ÁTTA	BL. G.

Kerfiálag	2382	2382	2382
Kerfiálag	2389	2389	2389
Kerfiálag	2405	2405	2405

1987.11.6

Skýringar á teikningu
Legend



Almúgæmdir:
Kraftlo = 80 MW
Kraftliú = 311 MW

ORKUSTOFNUN

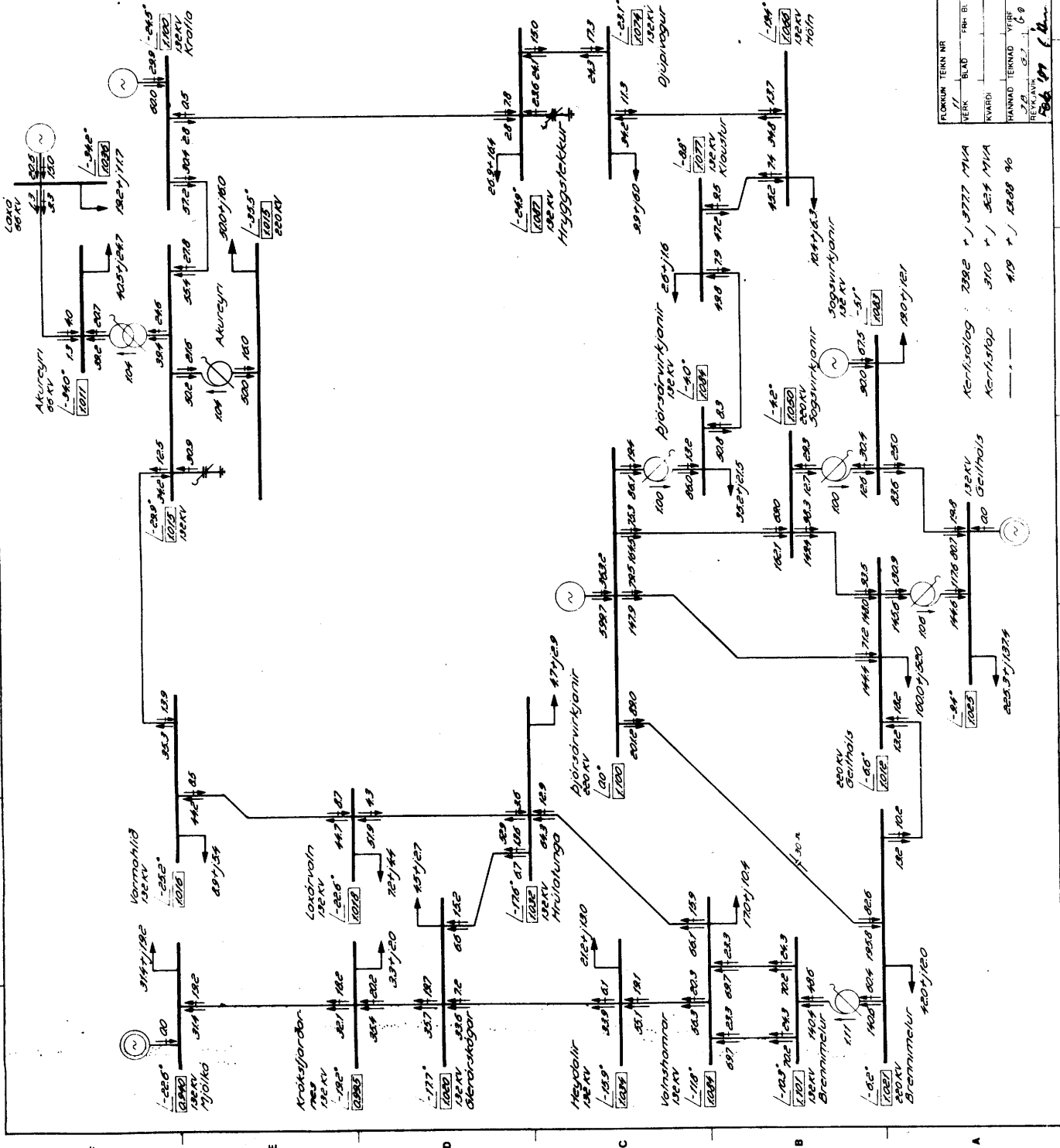
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZZ
Expansion alternative : AR : 1987

NÝ STÖRÐJA
New power intake industry : AKUREYRI

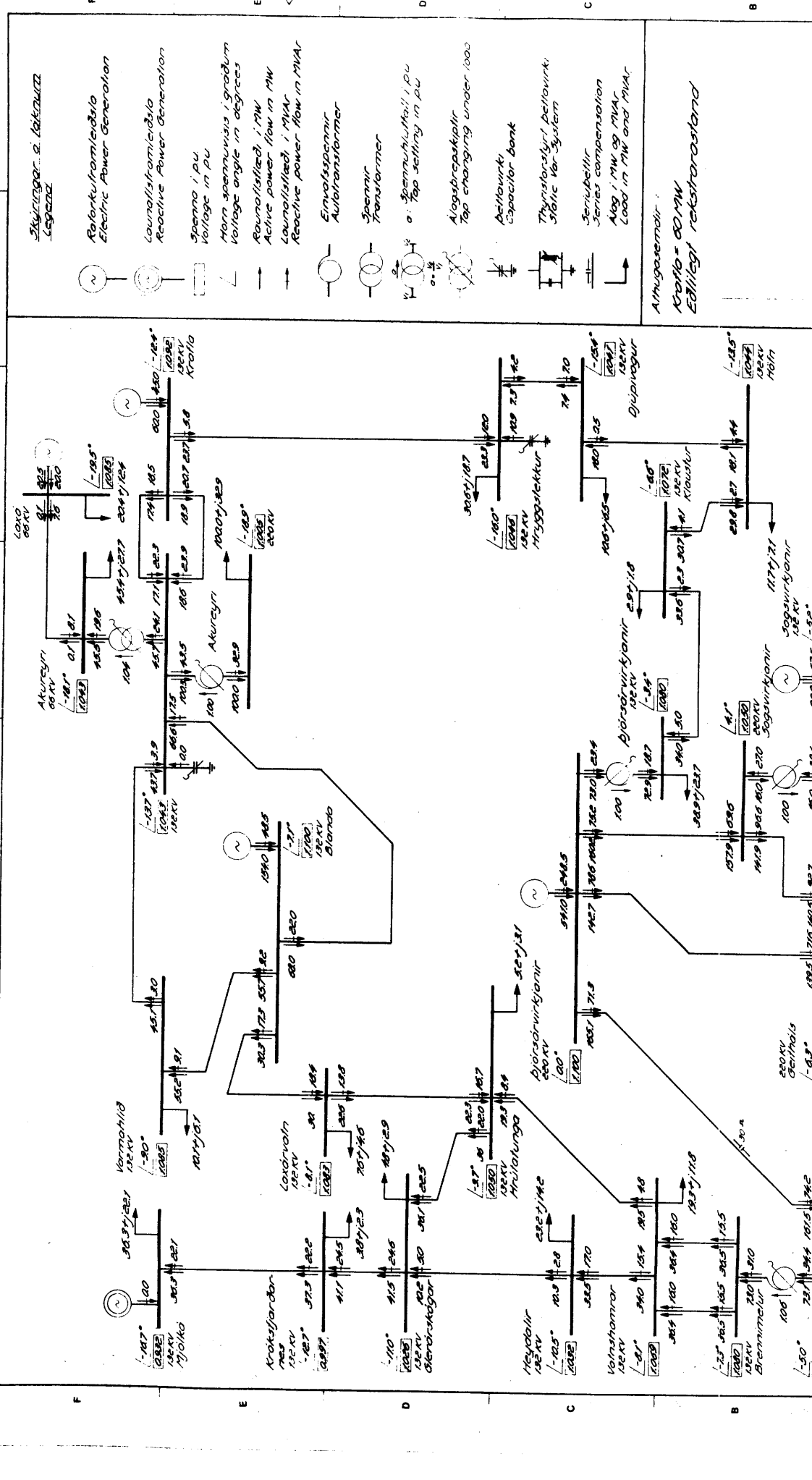
Load in MW and MVA

ARKUNALÍÐ SM 44333



FLOKUN	TEKNI NR
VERK	BLAÐ
KVARN	FRM. B.
RIÐNAD	TEKNIAD
VERKJAFN	FRM. B.
RIÐNAD	TEKNIAD
VERKJAFN	FRM. B.

Kerfiþvölg	2382	+ /	3777	MVA
Kerfiþvölg	310	+ /	524	MVA
	419	+ /	1288	%



ORKUSTOFNUN

Virkiunarleiðir til Aldamóta

Hydro - power expansion alternatives

Virkiunarleiðir	AR 1989
Expansion alternatives:	Year
NY STÖRÐJAJA	AKUREYRI
New power intensive industry:	100 MW

Allysgæsmólar

Kraftö = 60 MW

Edillegt rafstöðisland

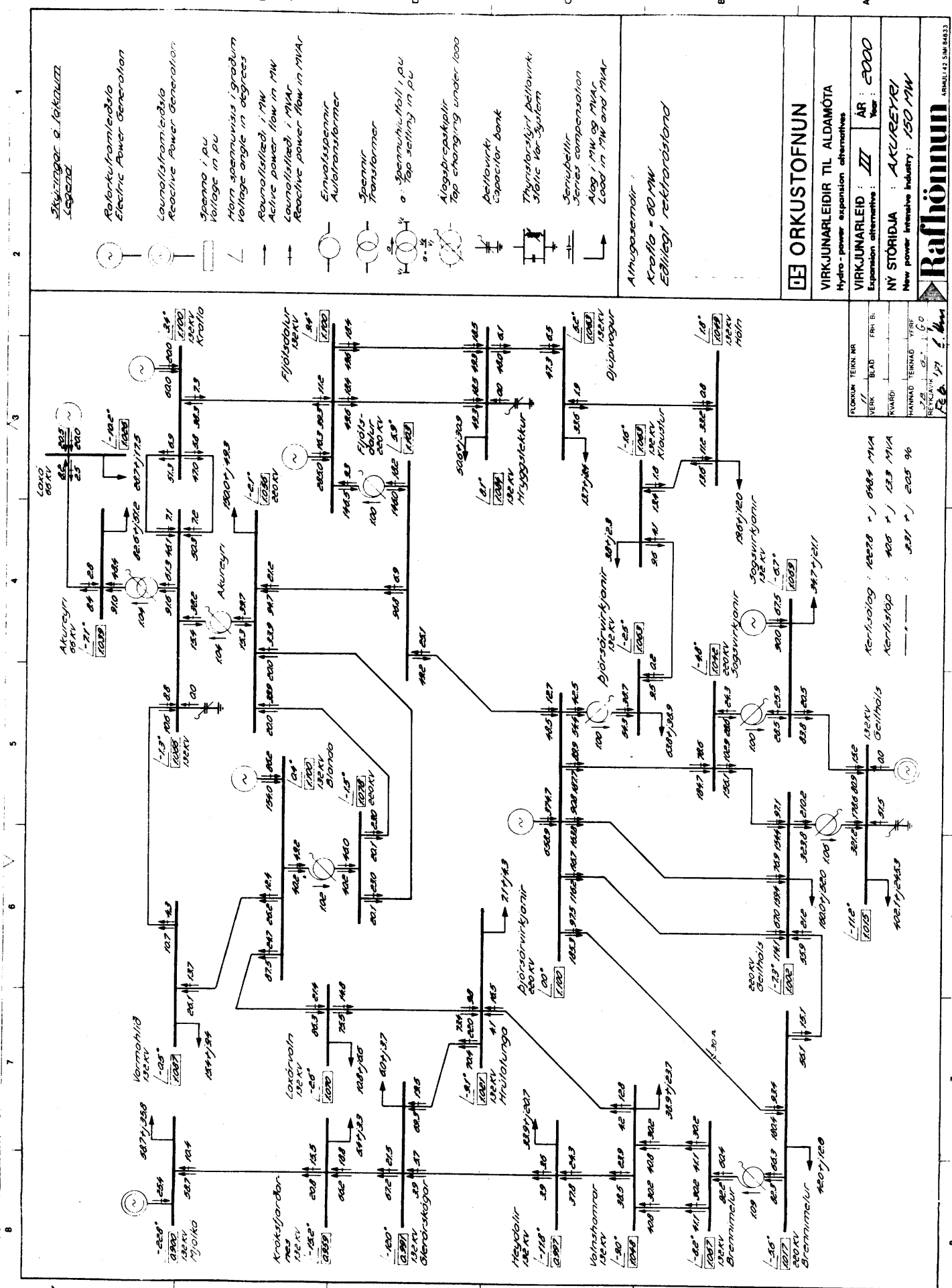
ORKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

FLUKUNARLEIÐIR	VERK	BLÁD	FRN E
Expansion alternatives:			

HANNAÐ TERNAD VÍRI
FEB. 17 E. 1989

Kerfisslag	940 S + J 925,3 MVA
Kerfisstöð	249 + J 131 MVA
	3,97 + J 3,55 %

- Þróttvirkjanir o. takvirkjanir**
- Elektrísk Power Generation**
- Reactive Power Generation**
- Spenna / pu**
- Höfn spennuvísu / gradum**
- Rennistöflað / MW**
- Reactive power flow in MVA**
- Einvaldsspennir**
- Spennir**
- Spennuhækkun / pu**
- Top setting in pu**
- Aloppspæskapillir**
- Þróttvirkjanir**
- Thyristorvirki þróttvirkjanir**
- Series compensation**
- Laug / MW og MVA**



Jáfrýgingar og Lakunazzi

Akrafur framleiðsla
Electric Power Generation

Lauvalisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Horn spennuvissis í gróðrum
Voltage angle in degrees

Rauvalisálf, MW
Active power flow in MW

Lauvalisálf, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvóltaþenspurur
Autotransformer

Spennur
Transformer

Spennuháttur í pu
Tap setting in pu

Alagáfræðingur
Tap changing under 1000

Þéttur
Capacitor bank

Þýristorskipti þéttur
Static Var-System

Senubellur
Series compensation

Alag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugavæðing

Krafta = 80 MW
Edlilegi rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro- power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ZZ
Expansion alternative

ÁR : 5000
Year

NY STÖRÐJA : AKUREYRI
New power intensive industry: 150 MW



FLUKUN	TEKNA NÚ
VER	BLAD
KVARÐ	FRN. B.
HANNAÐ	TEKNA VÍFR
REYKANT	50
REK	177
ASB	

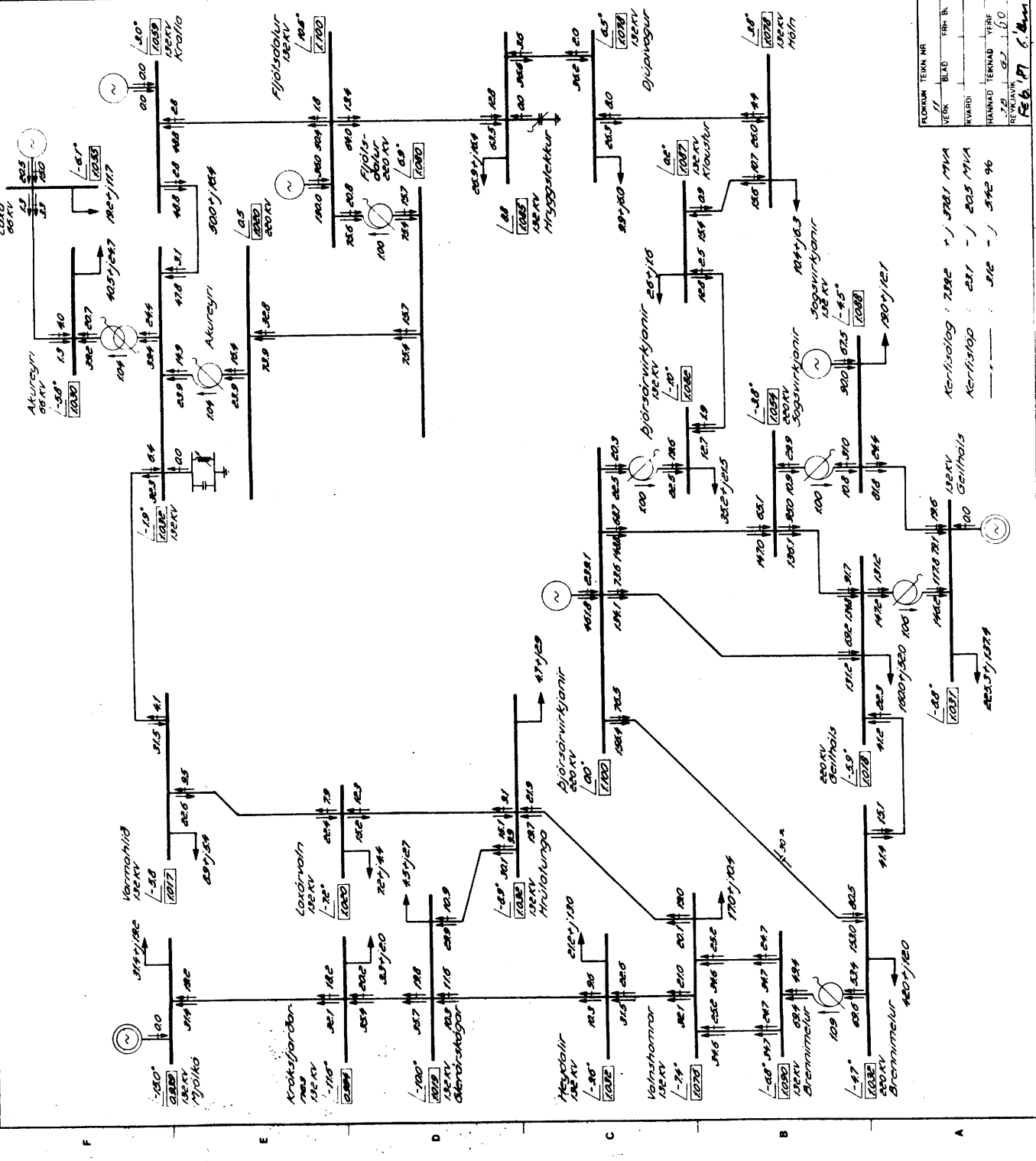
Kerfiáslag : 100T8 + 088S MVA
Kerfiáslag : 100T7 + 133 MVA
Kerfiáslag : 83T7 + 205 96

200kV Geillhóls
200kV Geillhóls
132kV Geillhóls
132kV Geillhóls

100kV Geillhóls
100kV Geillhóls
100kV Geillhóls

100kV Geillhóls
100kV Geillhóls
100kV Geillhóls

100kV Geillhóls
100kV Geillhóls
100kV Geillhóls



Ískringur á lokaflöð
 Lagged

Rofarkrafmagnsbíla
 Electric Power Generation

Lauvalisframleiðsla
 Reactive Power Generation

Spenna í þu
 Voltage in pu

Motta spennuvinnis í gráðum
 Voltage angle in degrees

Roundisliðir í MW
 Active power flow in MW

Lauvalisliðir í MVA
 Reactive power flow in MVA

Einvaltsþennir
 Autotransformer

Spennir
 Transformer

Spennuhvolfall í pu
 o: Top setting in pu

Alögþrepaskipulír
 Tap changing under load

Þelavirki
 Capacitor bank

Þyrsturástýrt þelavirki
 Static Var-System

Seriubellir
 Series compensation

Alög í MW og MVA
 Load in MW and MVA

Almaganmalir:
 Kröfta = 0
 Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	VI	ÁR	1987
Expansion alternative	VI	Year	1987

NY STÖRÐJA : AKKUREYRI
 New power intensive industry : 50 MW

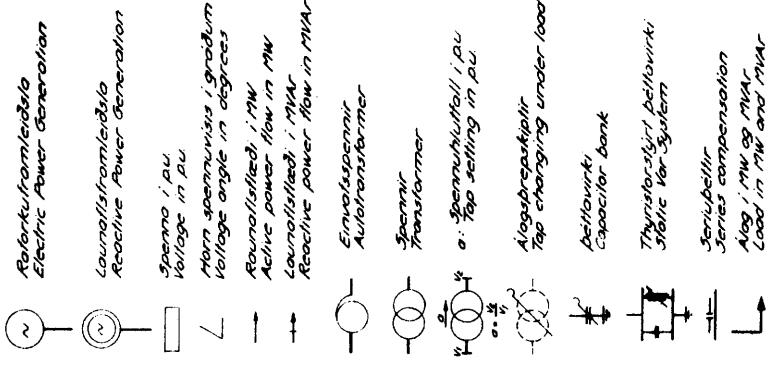
Rafhönnun
 ANNUL 47 SW 5433

FLOKUN TERN NR	
VERK	BLAÐ
REKINGAR	FRYÐ
MÁL NR	
REKINGAR	VERK
REKINGAR	FRYÐ

Kerlisliðing : 2082 + j 3781 MVA
 Kerlisliðing : 281 - j 205 MVA
 Kerlisliðing : 510 - j 342 96

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Stjórnun og Tækniflokkur
Legend

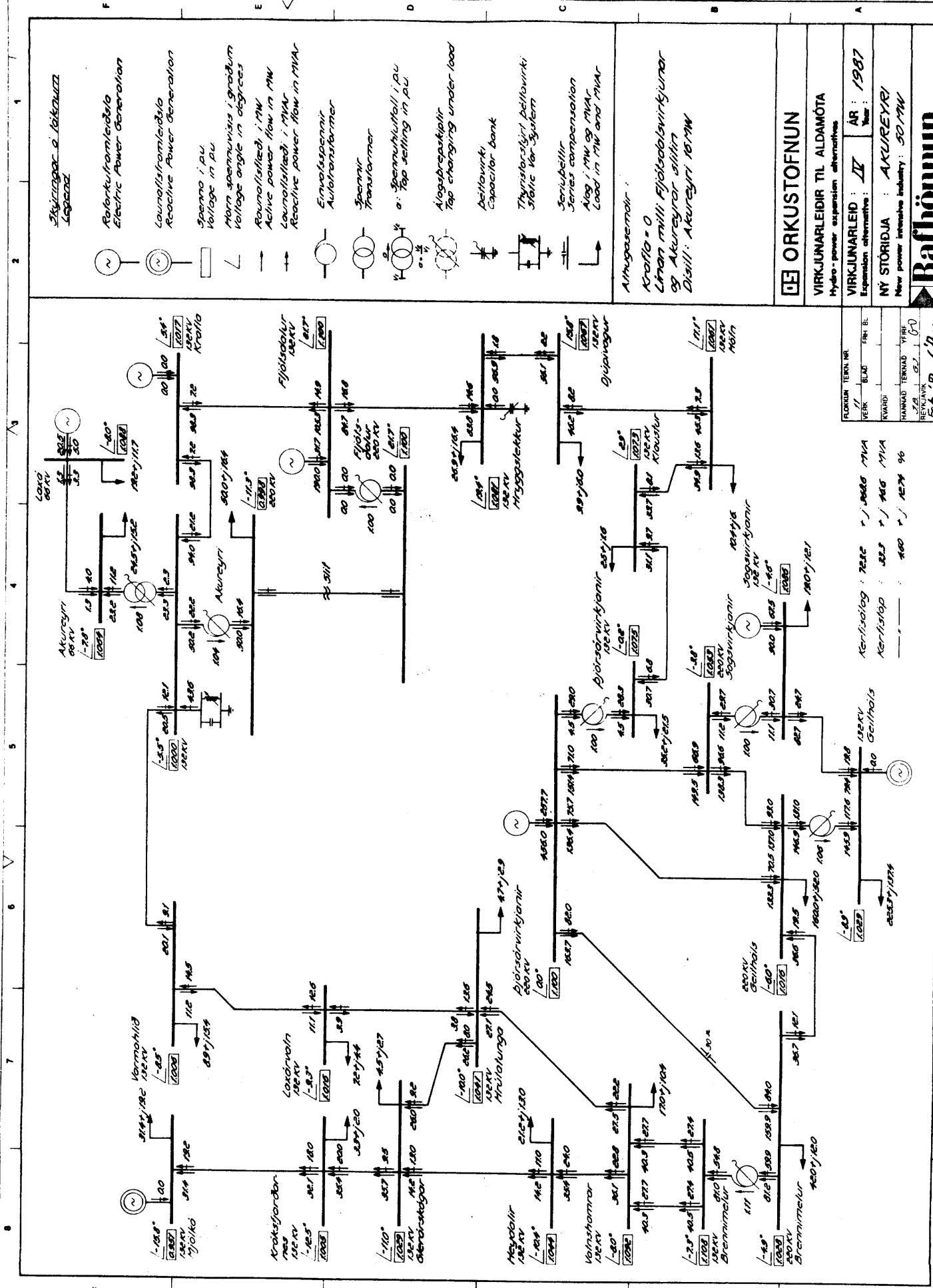


Almúgæmindi:
Krafta = 0
Línur milli fjölsöðulvirkjunar og Akureyrar stítt
Díall: Akureyri 10 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives
VIRKJUNARLEIÐ: **IV** ÁR: 1987
Ný Stöð: **AKUREYRI**
New power intensive industry: 50 MW

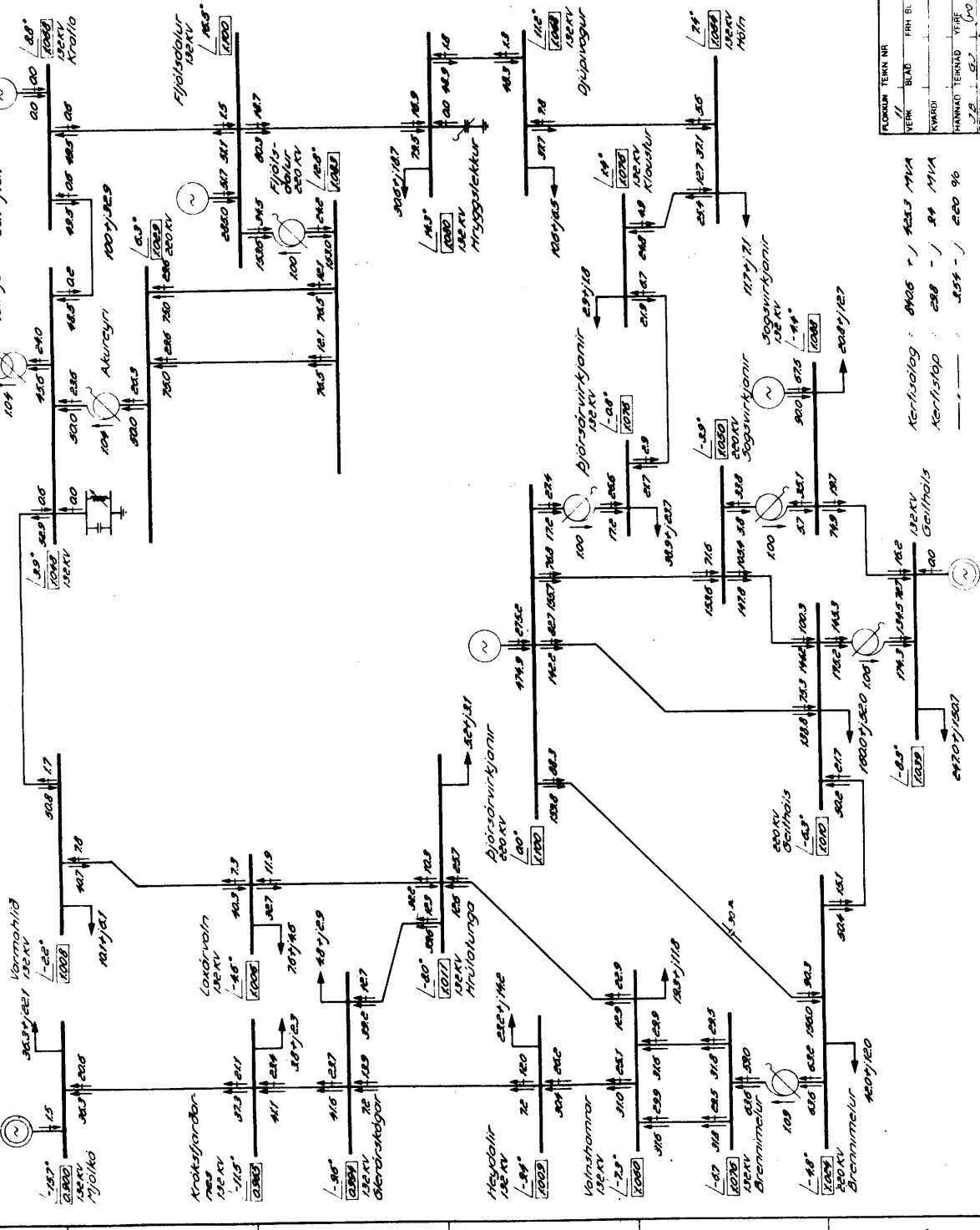
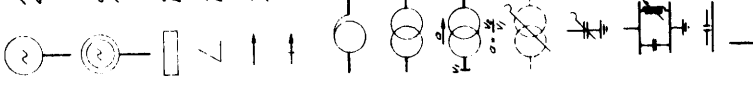
Rafhönnun
ÁRSNÚM. 12.38.04323



FLOKKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRM. BL.
KVARD		
MANNAUS TENDUR	YFIR	
REKJAVIN	GL.	00

Kerfiþing: 28.8.85
Kerfiþing: 28.8.85
Feb. 87 6.22m

Styringagæði tekið átt
 Legend



Almúgusemali:
 Kröfla = 0
 Eðlilegt rekstrarstönd

ORKUSTOFNUN
 VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	AR	1989
Expansion alternative	Year	
NY STÖRÐJA	AKUREYRI	
New power intensive industry	100 MW	

Rafhönnun
 ÁRNAS 42 SM 84533

FLOKUR	TEKNI NR
VERK	BLAD
KVARN	TEKNAÐ
REYKJANA	YFRIF
Feb. 17	1989

Kerfisslag	0406	+	1	125.3	MVA
Kerfisstöð	288	-	1	59	MVA
				2.55	-
				2.50	96

200kV Gættahóls	132kV Gættahóls
100kV Gættahóls	100kV Gættahóls
50kV Gættahóls	50kV Gættahóls

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Skýlingar á íslensku
Legend

Róteruframleiðsla
Electric Power Generation

Lauðisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Magn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Röundulístað, MW
Active power flow in MW

Röundulístað, MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennuhallir í pu
Tap setting in pu

Alogbráspakillir
Tap changing under load

Þéttvirkir
Capacitor bank

Thyrístaflir þéttvirkir
Static var-system

Seríubeltir
Series compensation

Álag í MW og MVA
Load in MW and MVA

Alhugavæðing
Krafta = 0
Óhrar línan milli fjósbólis
virkjunar og Akureyrar slóttin

ORKUSTOFNUN

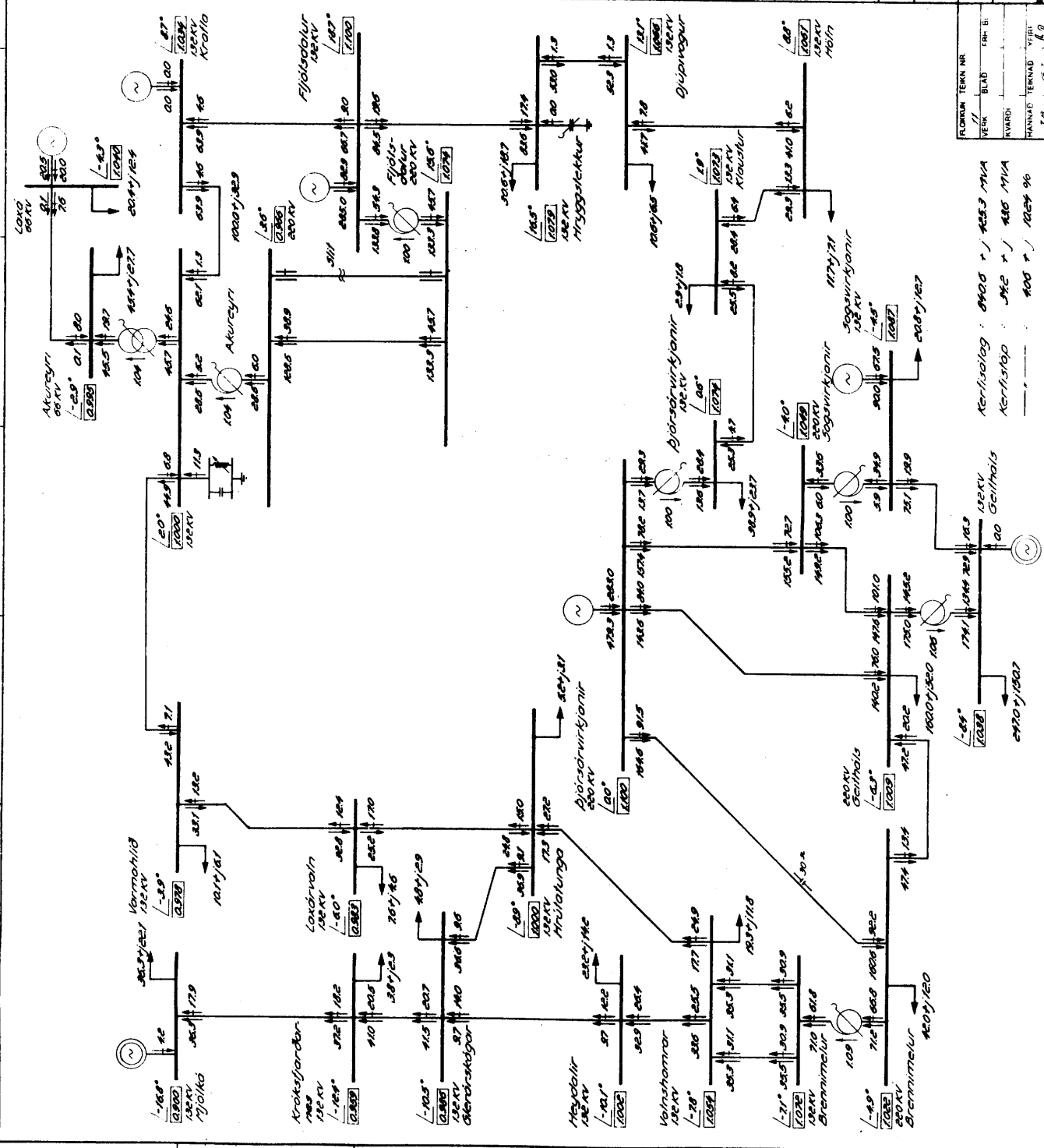
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : **II** ÁR : 1989
Expansion alternative : Year

NY STÓRIDJAJA : AKUREYRI
New power intensive industry : 100 MW

Rafhönnun

ÁMKA 42 SM 04233



FLORIAN	TEKNI	NR.	
VEK	BLAÐ	FR.	BI.
KVARD			
HAUNAD	TEKNAÐ	VIRÐI	
1989	02	69	
Feb. 27 1989			

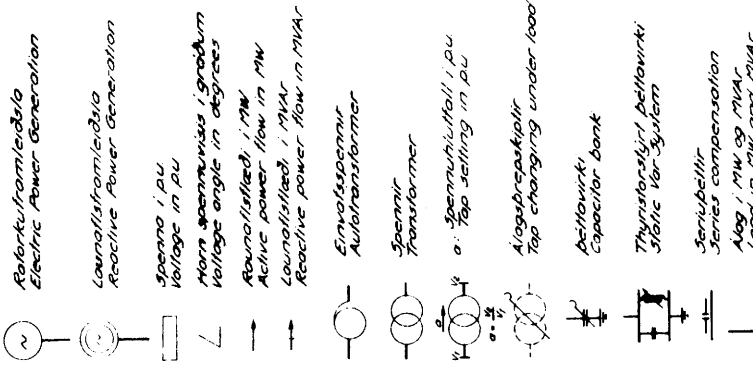
Kerfiðslag : 0900 + j 4553 MVA
Kerfiðslag : 942 + j 486 MVA
100 % + j 1024 %

200 kV Gallhóls
132 kV Gallhóls
220 kV Gallhóls
132 kV Gallhóls
220 kV Gallhóls

1741 0169 221 163
2420 j 1007

109
712 808 1000 302
450 j 150

Styringag. e. tekni.
 Legend



Almugurnar:
 Krafta = 0
 Eðlilegt reaktíonistand

ORKUSTOFNUN

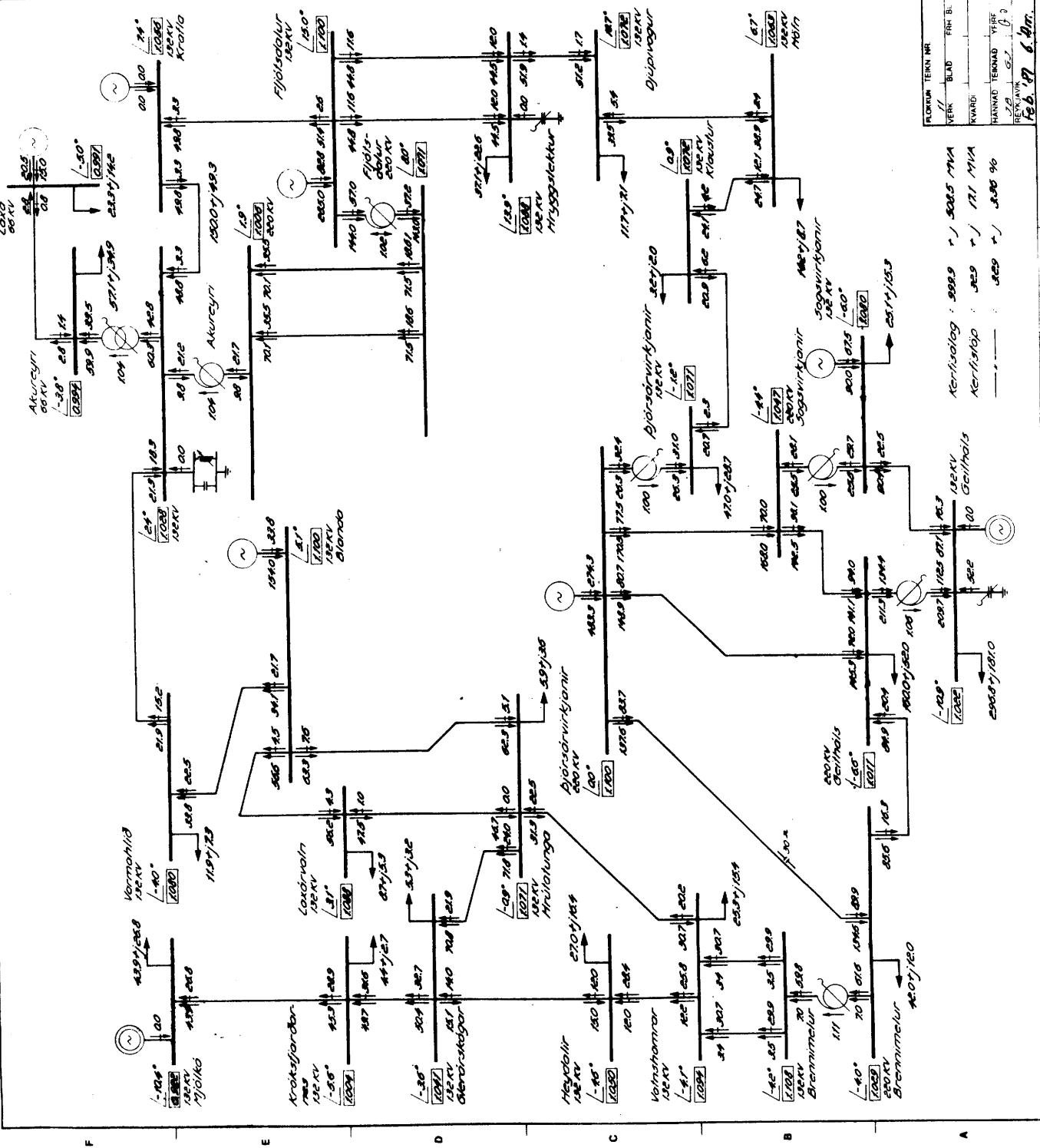
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ:
 Expansion alternative: **IV**
 AR: **1993**
 Year

NY STÖÐJANA: **AKUREYRI**
 New power intensive industry: **150 MW**



ARNÚL 47 SM 24333

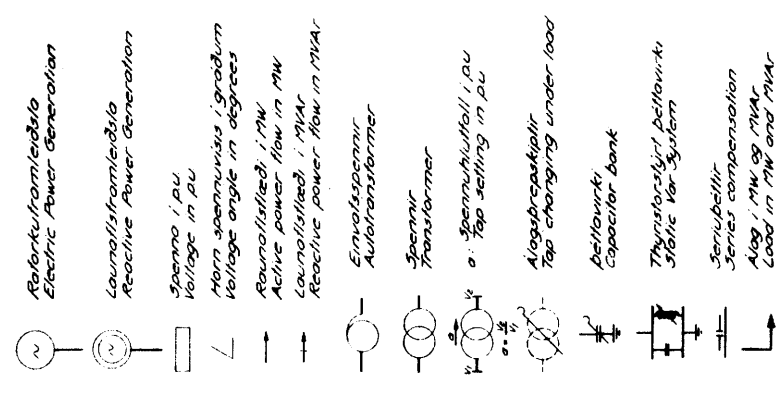


FLÓDUR	TEKNI	NR
VERK	BLIÐ	FRM. BL.
KVAÐ:	KVAÐ:	
HANNAÐ	TENNAD	VERE
REV. LAUK	REV. LAUK	REV. LAUK
Feb. 87	6. Apr.	

Kerfi-ísölg	: 988.9	+ /	508.5	MVA		
Kerfi-ísölp	: 329	+ /	171	MVA		
			329	+ /	3.30	96

220kV	Gaithóls	125kV	125kV	125kV
110kV	110kV	110kV	110kV	110kV
66kV	66kV	66kV	66kV	66kV
220kV	220kV	220kV	220kV	220kV
110kV	110kV	110kV	110kV	110kV
66kV	66kV	66kV	66kV	66kV

Skýringar á tákunum
Legend



Athugasemdir:
Kraftlo =
Edlilegt rekstrarskipti

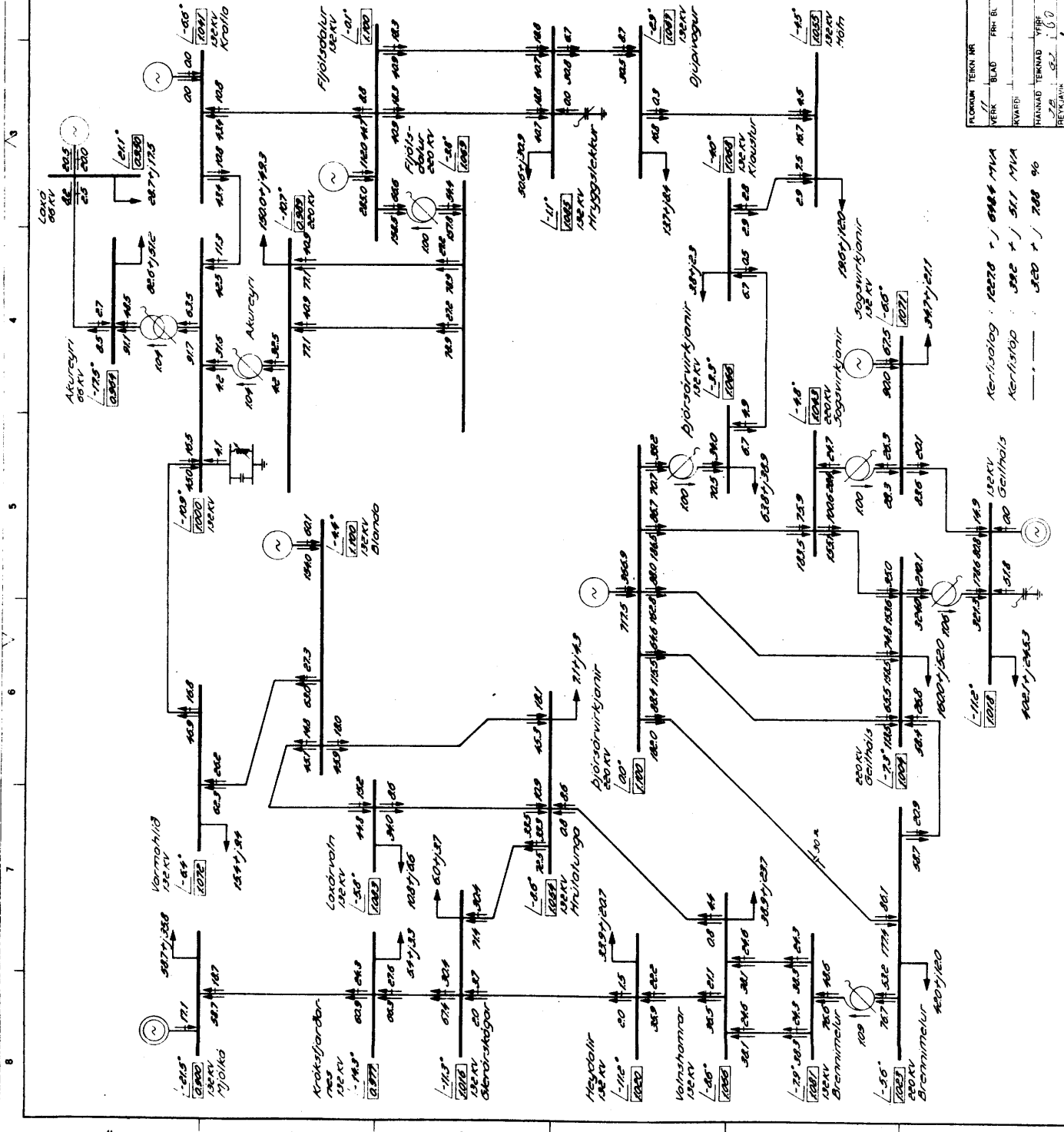
ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ : IV	AR : 2000
Expansion alternative:	
NY STÖRÐJA : AKUREYRI	Year :
New power intensive industry: 150 MW	



ÁR 1983.12.30



Kerfiþynging : 10270 + j 9884 MVA
Kerfiþjopp : 392 + j 511 MVA
_____ : 320 + j 288 %

FLÓKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRM. B.
KVAÐI		
HANNAÐ	TEKNAÐ	VIÐR.
1983.12.30	1983.12.30	1983.12.30
1983.12.30	1983.12.30	1983.12.30

Stykingar 2. tilkoma
Leynd

Reaktívframlagsla
Reactive Power Generation

Lauullframlagsla
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Magn stæruvissis í gráður
Voltage angle in degrees

Rundulíft í MW
Active power flow in MW

Lauullíft í MW
Reactive power flow in MW

Einvóltaströf
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spannubráttill í þu
Tap setting in pu

Alögðspakallir
Tap changing under load

Þelluvirk
Capacitor bank

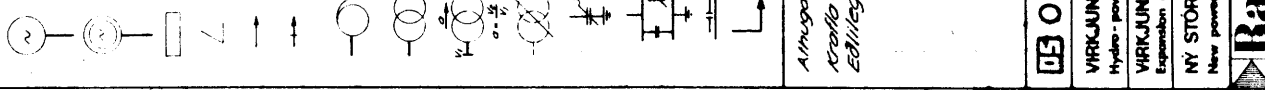
Thyrstöðjuþelluvirk
Static Var System

Jernubellir
Series compensation

Alögð í MW og MVA
Load in MW and MVA

Almagnaemdir
MVA

Kraftla = 80 MW
Effillegt rekstaraðstand



ORKUSTOFNUN

VRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VRKJUNARLEIÐ : Z
Expansion alternative

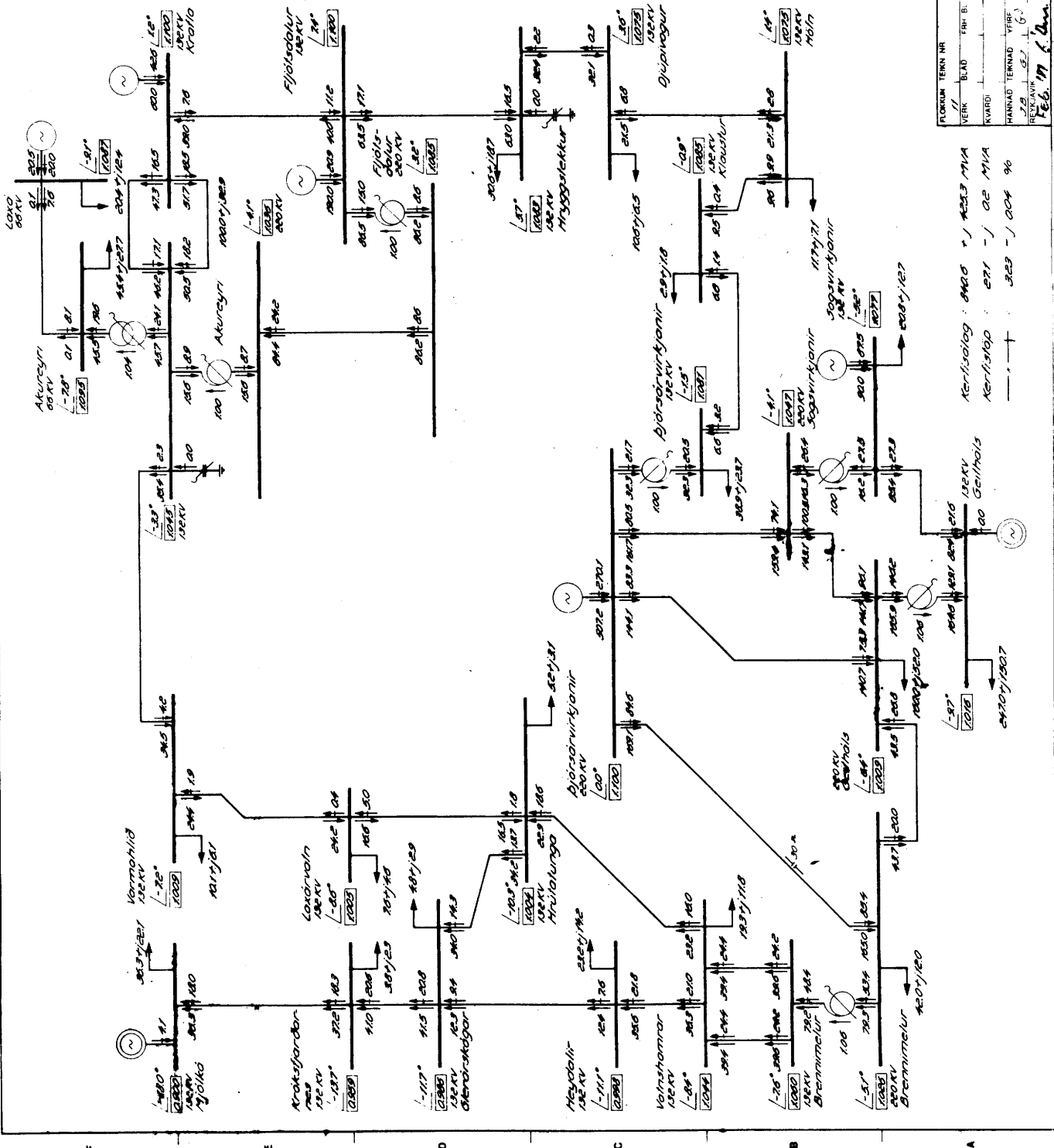
ÁR : 1989
Year

NY STÓRDJA : AKUREYRI
New power intensive industry : 100 MW



VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ
VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ
VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ
VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ	VRKJUNARLEIÐ

Rekstilvöld : 800 - / 253 MVA
Kerfisskip : 271 - / 02 MVA
Kerfisskip : 323 - / 004 96



1 2 3 4 5 6 7 8

Skýringara: e. Íslandslit
Legend

- Raforkunarmáleráða
Electric Power Generation
- Lauðniskraftmáleráða
Reactive Power Generation
- Spanndi, p.u.
Voltage in p.u.
- Mágn spennuvissis, gradum
Voltage angle in degrees
- Rögnvaldið, MW
Active power flow in MW
- Lauðnivaldið, MWAR
Reactive power flow in MWAR
- Einvaldspannir
Auto-transformer
- Spannir
Transformer
- Spannuhvitill, p.u.
Tap setting in p.u.
- Alögnbreytupplifir
Tap changing under load
- Þettuvirkir
Capacitor bank
- Þrymsdýrt þettuvirkir,
stærkt kerfi
Static var-system
- Seriesþeltur
Series compensation
- Algjafingrafur, MW, MWAR
Load in MW and MWAR

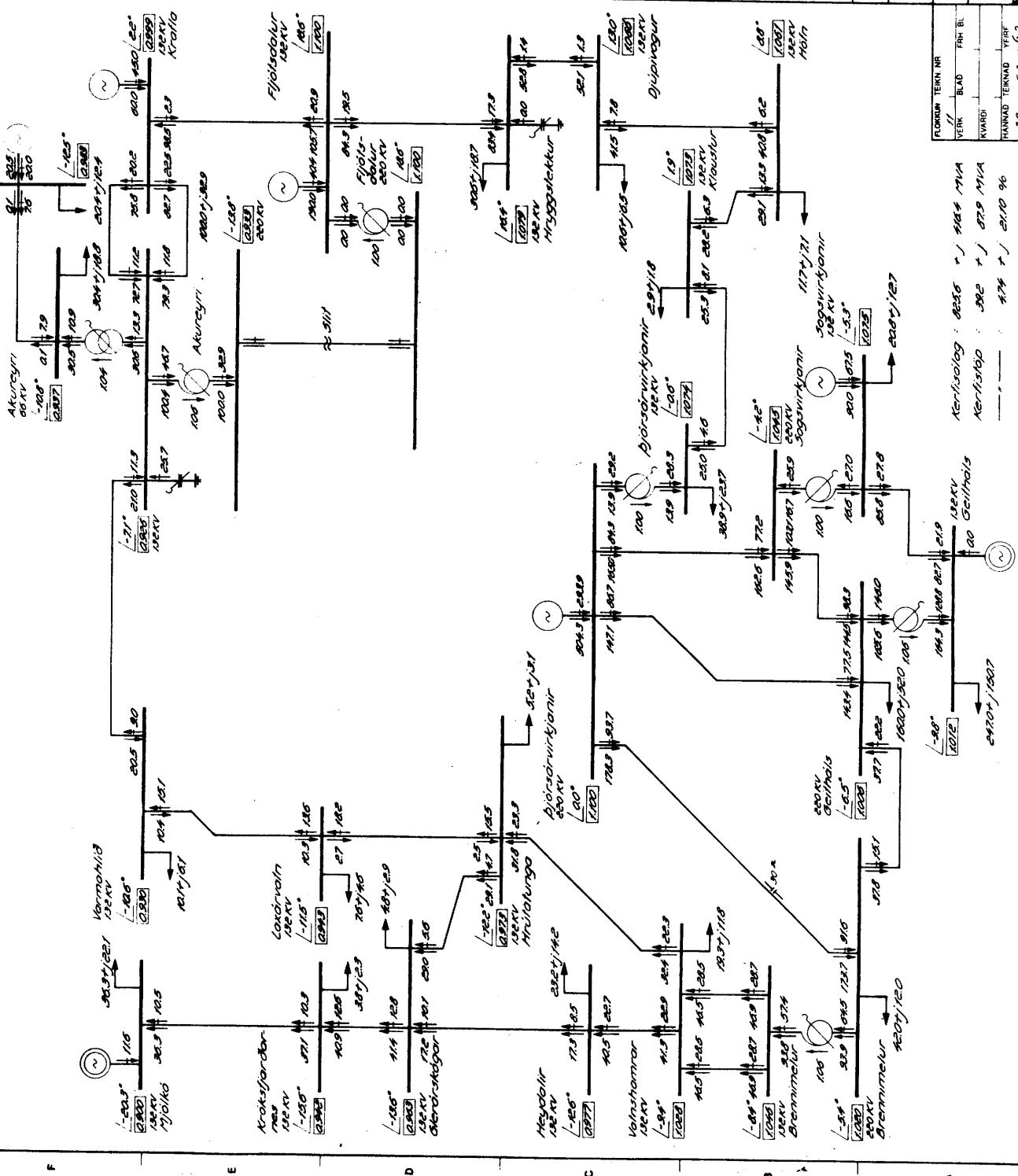
Alngæmindi:
Krafli = 60 MW
Línur milli Fjölséðavirkjunar og Akureyrar stítt
Djall: Akureyri 15 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	IZ	AR	1989
Expansion alternative		Year	
NY STÓRIDJA	AKUREYRI		
New power intensive industry	100 MW		

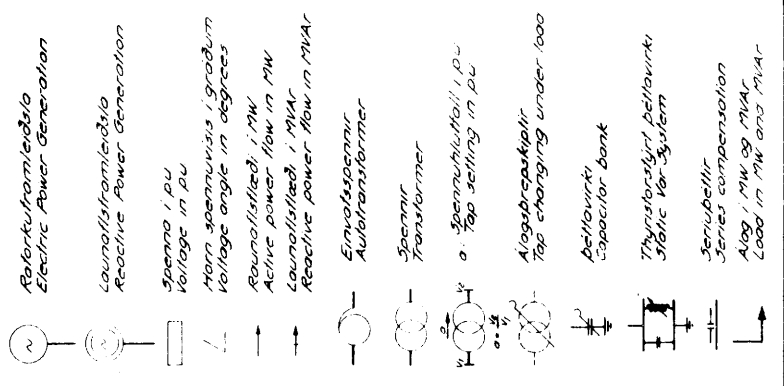
Raffönnun
ARNEILL 42 384 4833



FLÓRUM	TEKNI	NR
VERK	BLAD	FRH BL
KVARDI		
HANNAÐ	TEKNAÐ	VEIR
REYKJAVÍK	22	67
	Feb 79	6. þm

Kerfiþöglag	8626	+ /	9484	MVA		
Kerfiþögl	382	+ /	878	MVA		
			974	+ /	2110	96

Skýringar á táknum
Legend



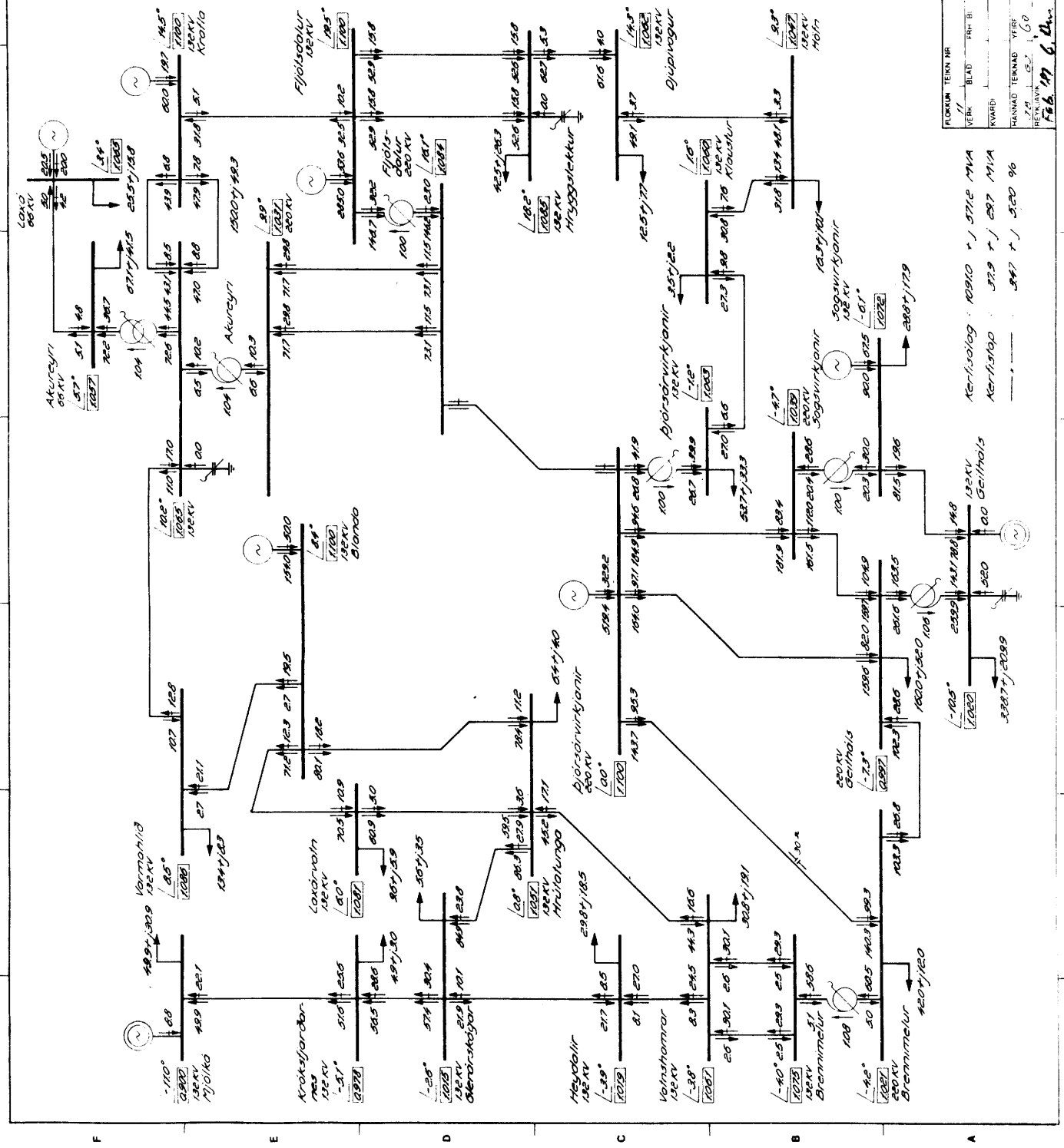
Athugasemdir:
Kraftlo = 80 MW
Eðlilífi reaktörastand

ORKUSTOFNUN
VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ:	II	ÁR:	1996
Expansion alternative:		Year:	
NY STORIDJA:	AKUREYRI		
New power intensive industry:	180 MW		

Feb 17 6 AM



FLOKKUR	TEKNI NR
VERK	BLAÐ
RYM	RYM BI
KVARN	
TRÁNN	TEKNIAD
RYM	VYR
RYM	RYM
RYM	RYM

Kerfisvöðug:	10810	rj	5712	MVA
Kerfisvöðug:	5719	rj	587	MVA
	5867	rj	550	%

10810	182KV	148
5719	132KV	250
5867	132KV	250

10810	132KV	148
5719	132KV	250
5867	132KV	250

Styringar á Krafnum
 Lagana

Reaktíframlengsla
 Electric Power Generation

Lögnisframlengsla
 Reactive Power Generation

Spanna í þu
 Voltage in pu

Þörn spennuviss, gradum
 Voltage angle in degrees

Reaktíframlengsla
 Active power flow in MW

Lögnisframlengsla
 Reactive power flow in MVAR

Einvaltsþennur
 Auto-transformer

Þennur
 Transformer

Spannumúttak í þu
 Tap setting in pu

Álagþræstapillur
 Tap changing under load

Þellavirk
 Capacitor bank

Þýnunarstyrkt þellavirk
 Shunt var-system

Seriesþellur
 Series compensation

Álag í MW og MVA
 Load in MW and MVA

Þrángdæmðir
 Kraflo = 60 MW
 Edlilegt rekstrarstöðun

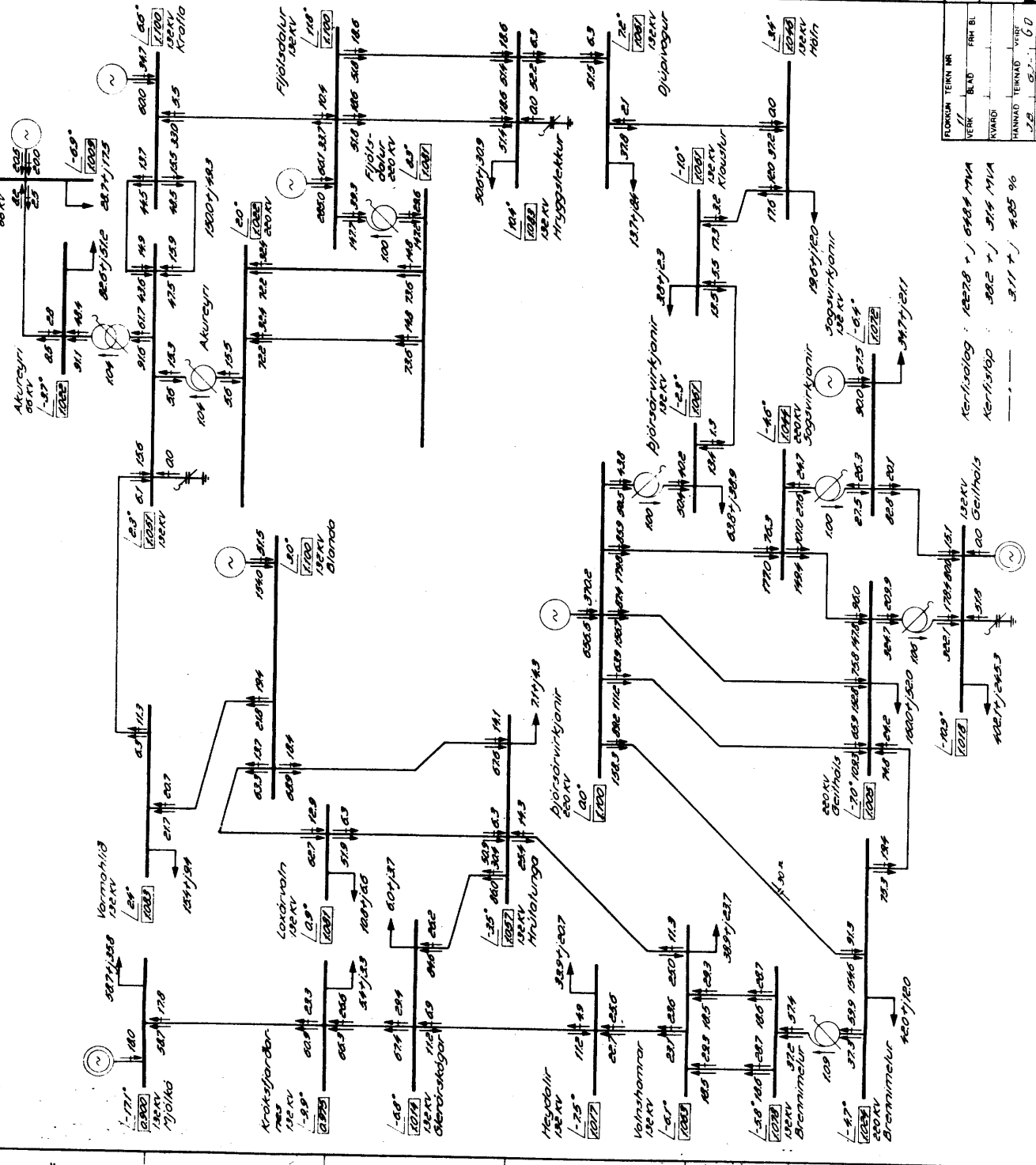
ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : IV
 Expansion alternative: AR : 2000

NY STÖRÐJA : AKUREYRI
 New power intensive industry: 150 MW

Rafhönnun



FLORIDA TEKN NR	
VERK	BEND
KVARN	FHM BI
HANNAÐ	TEKNAÐ
REKJAVN	GEI. I. 60

Kerlingarveg : 12278 + j 648,8 MVA
 Kerlingarveg : 3822 + j 318 MVA
 3711 + j 485 96

122KV
 Geithóls
 100 Geithóls

100KV
 100KV
 100KV

100KV
 100KV
 100KV

100KV
 100KV
 100KV

100KV
 100KV
 100KV

Skýringar e. tákna
Legend

Refraktorm/eisala
Electric Power Generation

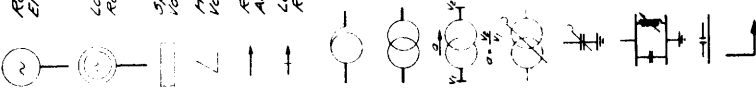
Lounalshrami/eisla
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Mott spennuviss í gradum
Voltage angle in degrees

Rounalstíðir í MW
Active power flow in MW

Lounalstíðir í MVAR
Reactive power flow in MVAR

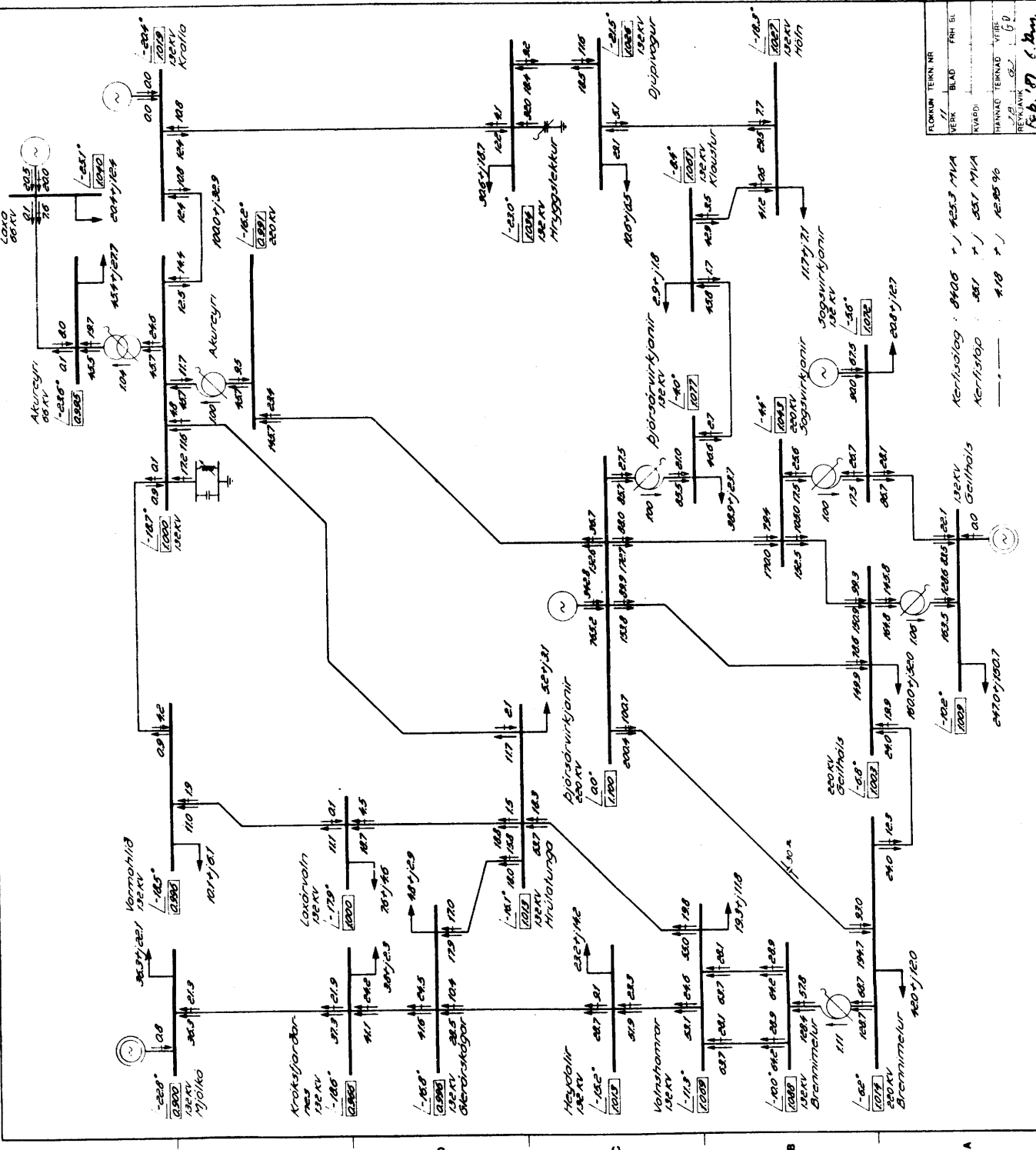


Almúgaemolir
Krafta = 0
Eðlilegt ræktarstönd

ORKUSTOFNUN
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	AR	1989
Expansion alternative	Year	
NY STÖRÐJÁ	AKUREYRI	
New power intensive industry	100 MW	

Rafhönnun
RNFULL 42 SM 44333



FLOKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRI
KLASPD.	KLASPD.	
HANNAÐ	TEKNAÐ	VIRJ.
REYNAVIK	REY.	60

Kerfi-álag	8405	+ J	2533	MVA
Kerfi-álag	581	+ J	557	MVA
	418	+ J	1285	96

200KV	200KV	200KV	200KV	200KV
135KV	135KV	135KV	135KV	135KV
100KV	100KV	100KV	100KV	100KV
100KV	100KV	100KV	100KV	100KV
100KV	100KV	100KV	100KV	100KV

1 2 3 4 5 6 7 8 9

F E D C B A

Þráttspáttur á Laekjum
Legend

Robortkrafmagnleiðsla
Electric Power Generation

Launatalframléiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Höngu spannvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Raunatalleiðslu í MW
Active power flow in MW

Launatalleiðslu í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaltsþensinnir
Auto-transformer

Spennni-
Transformer

Spennmúttfalli í pu
o. Top setting in pu

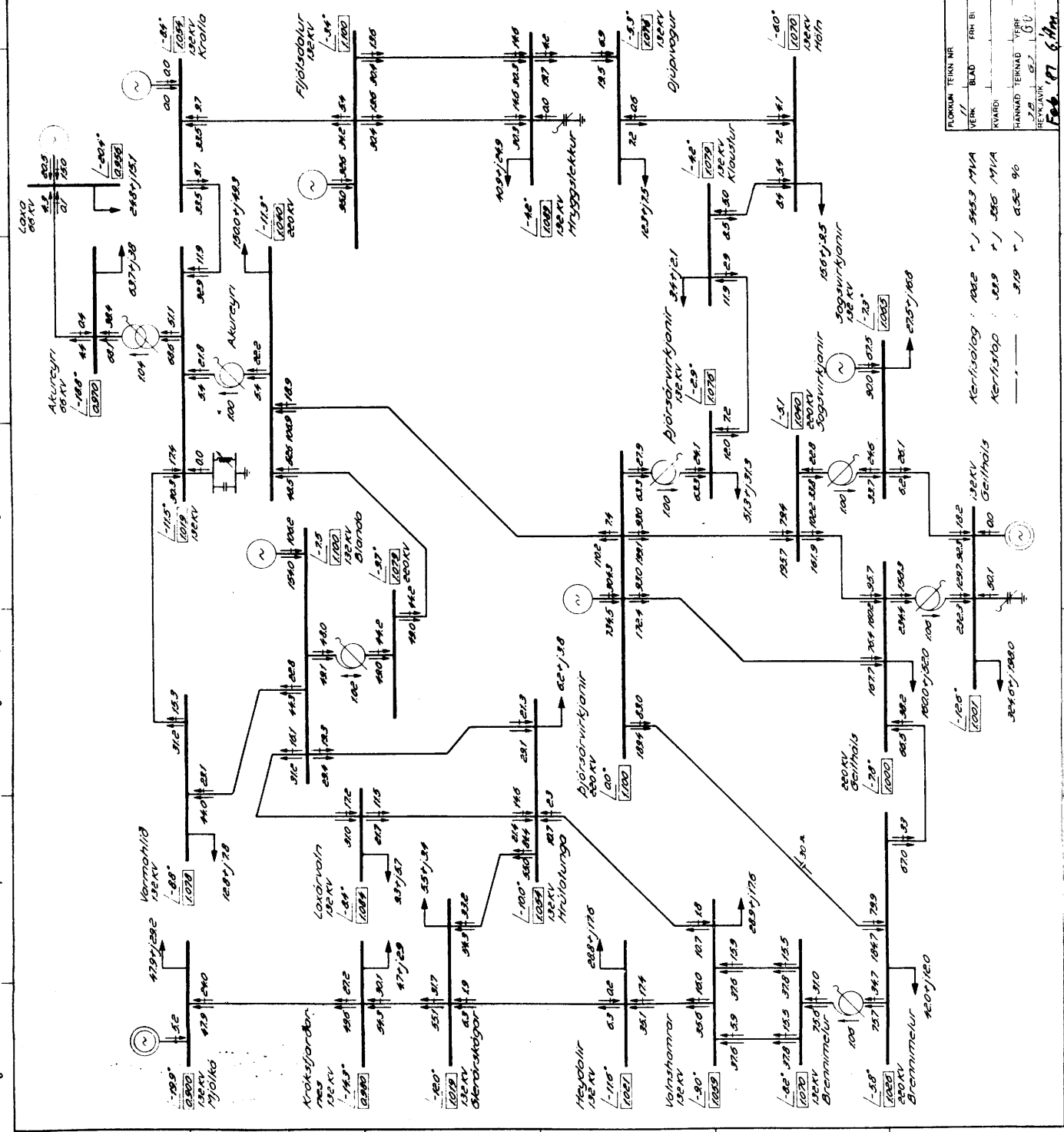
Alogþrepastigillir
Tap changing under load

þelluvirkni
capacitor bank

Þyristrovgjafi þelluvirkni
Static Var-System

Senlupbellir
Series compensation
Alog í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almgæmsmaillir
Kraftlo = 0
Edlilegt rekstrafstöð



ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIDIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIKJUNARLEID : Z AR : 1995
Expansion alternative : Year :

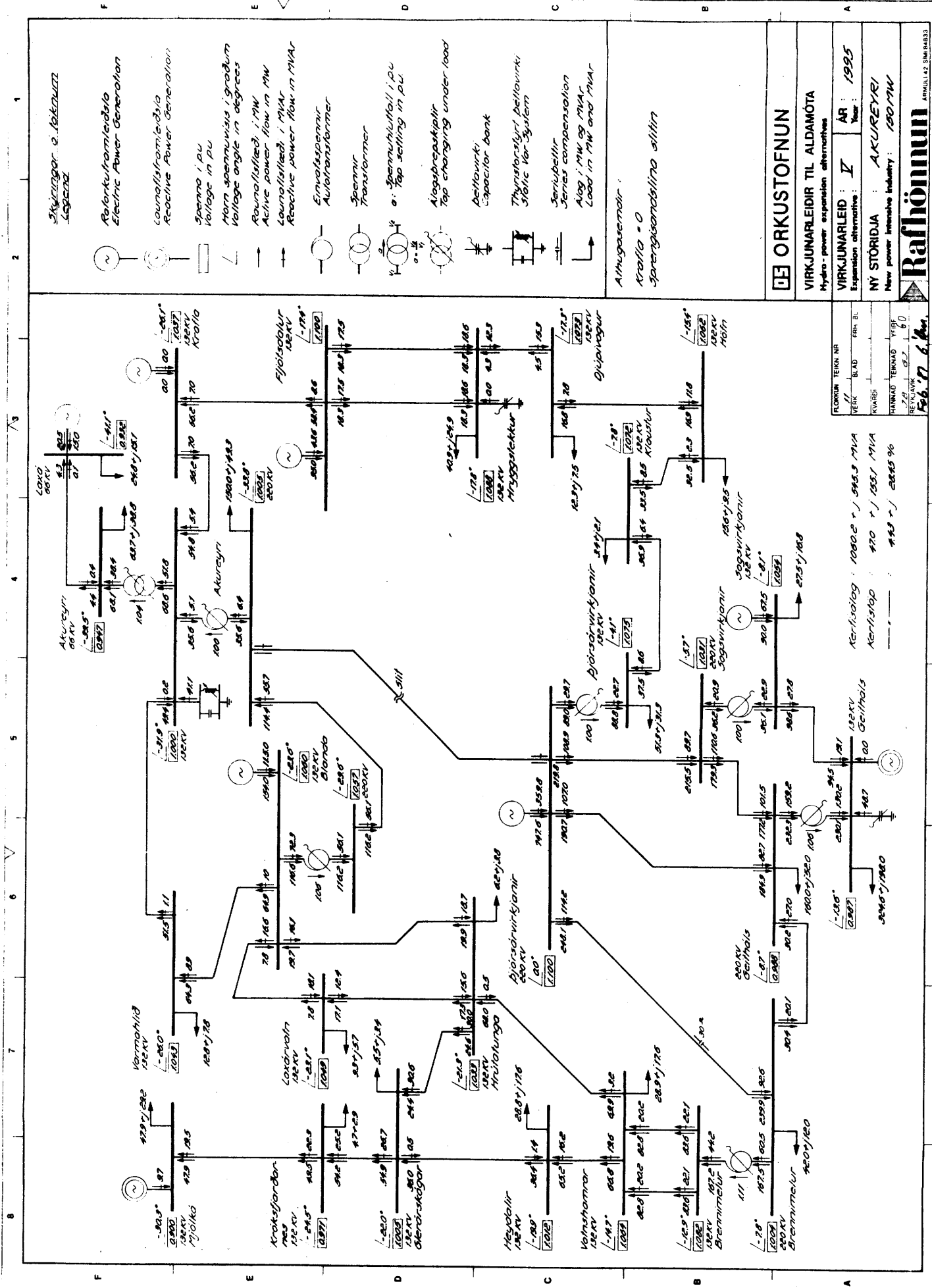
NY STÖRÐJA : AKUREYRI
New power intensive industry : 150 MW

RAFHÖNNUN

FLUKUN TERNIN NR	
VERK	BLAÐ
KVARÐI	FRM DÍ
HANNAÐ	TEKNAÐ
BYGGING	BYRJAÐ
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8

Kerfisslag :	1002	r/	5603	MVA	
Kerfisstöð :	889	r/	505	MVA	
		r/	319	0.52	9%

Feb '77 6 Am



Skýringar á Tákunum
Legend

- Akursyni
Electric Power Generation
- Londröfn
Reactive Power Generation
- Spanna
Voltage in p.u.
- Horn spennuvissis
Active power flow in MW
- Londröfn
Reactive power flow in MVar
- Einvalspennur
Autotransformer
- Spennur
Transformer
- ϕ : Spennuhliðill
Tap setting in p.u.
- Álagðrepskaplitr
Tap changing under load
- Þettvirki
Capacitor bank
- Thyristorstyrkt þettvirki
Static var-system
- Sérubellur
Series compensation
- Álagð : MW og MVar
Load in MW and MVar

Almúgaveindir :
Krafta = 0
Spennuástandið er lítt

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ :	V	AR	1995
Expansion alternative :		Year :	
NY STÖRÐJA	AKUREYRI		
New power intensive industry :	190 MW		



ANNUAL 142, 986 84833

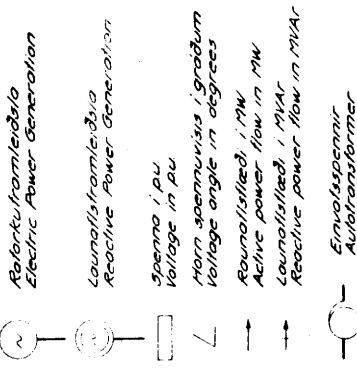
FLÓTTA TERN NÚ			
VERK	BLAÐ	FRÍÐ.	B.
KVAÐ			
HEIMLAÐ TERNNAÐ	VIÐ		
REKING	07		0

Feb. 7. 6. 64.

Kerfið hefur 1000.0 r./j. 398.9 MVA
Kerfið hefur 470 r./j. 155.1 MVA

1000.0 r./j. 398.9 MVA
470 r./j. 155.1 MVA

Stjórnun og Lokun
Legend



Reaktor/Orkuskipti
Electric Power Generation

Loauslagnarmagn
Reactive Power Generation

Spenna í pu
Voltage in pu

Virki straumflæði
Active power flow in MW

Loauslagnarflæði
Reactive power flow in MVA

Orkuskipti
Autotransformer

Spennn
Transformer

Spennnauktun
Tap setting in pu

Loauslagnarmagn
Capacitor bank

Stöðugt varahlagnakerfi
Static var System

Seríuflexi
Series compensation

Loauslagnarmagn
Load in MW and MVA

Orkuskipti
Autotransformer

Spennn
Transformer

Spennnauktun
Tap setting in pu

Loauslagnarmagn
Capacitor bank

Stöðugt varahlagnakerfi
Static var System

Seríuflexi
Series compensation

Loauslagnarmagn
Load in MW and MVA

Orkuskipti
Autotransformer

Spennn
Transformer

Spennnauktun
Tap setting in pu

Loauslagnarmagn
Capacitor bank

Stöðugt varahlagnakerfi
Static var System

Seríuflexi
Series compensation

Loauslagnarmagn
Load in MW and MVA

Orkuskipti
Autotransformer

Spennn
Transformer

Spennnauktun
Tap setting in pu

Loauslagnarmagn
Capacitor bank

Stöðugt varahlagnakerfi
Static var System

Seríuflexi
Series compensation

Loauslagnarmagn
Load in MW and MVA

Orkuskipti
Autotransformer

Spennn
Transformer

Spennnauktun
Tap setting in pu

Loauslagnarmagn
Capacitor bank

Stöðugt varahlagnakerfi
Static var System

Seríuflexi
Series compensation

Loauslagnarmagn
Load in MW and MVA

Orkuskipti
Autotransformer

Spennn
Transformer

Spennnauktun
Tap setting in pu

Loauslagnarmagn
Capacitor bank

Stöðugt varahlagnakerfi
Static var System

Seríuflexi
Series compensation

Loauslagnarmagn
Load in MW and MVA

Orkuskipti
Autotransformer

Spennn
Transformer

Spennnauktun
Tap setting in pu

Loauslagnarmagn
Capacitor bank

Stöðugt varahlagnakerfi
Static var System

Seríuflexi
Series compensation

Loauslagnarmagn
Load in MW and MVA

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : Z
Expansion alternative

NY STORIDIA : AKUREYRI
New power intensive industry : 150 MW

ÁR : 2000
Year



ANNA 42 SIM 40333

Flöðunarkennital
TECHNICAL DATA

VERK : BÍÓ
WORK

KVARNÓ :
SCALE

HANNA :
DATE

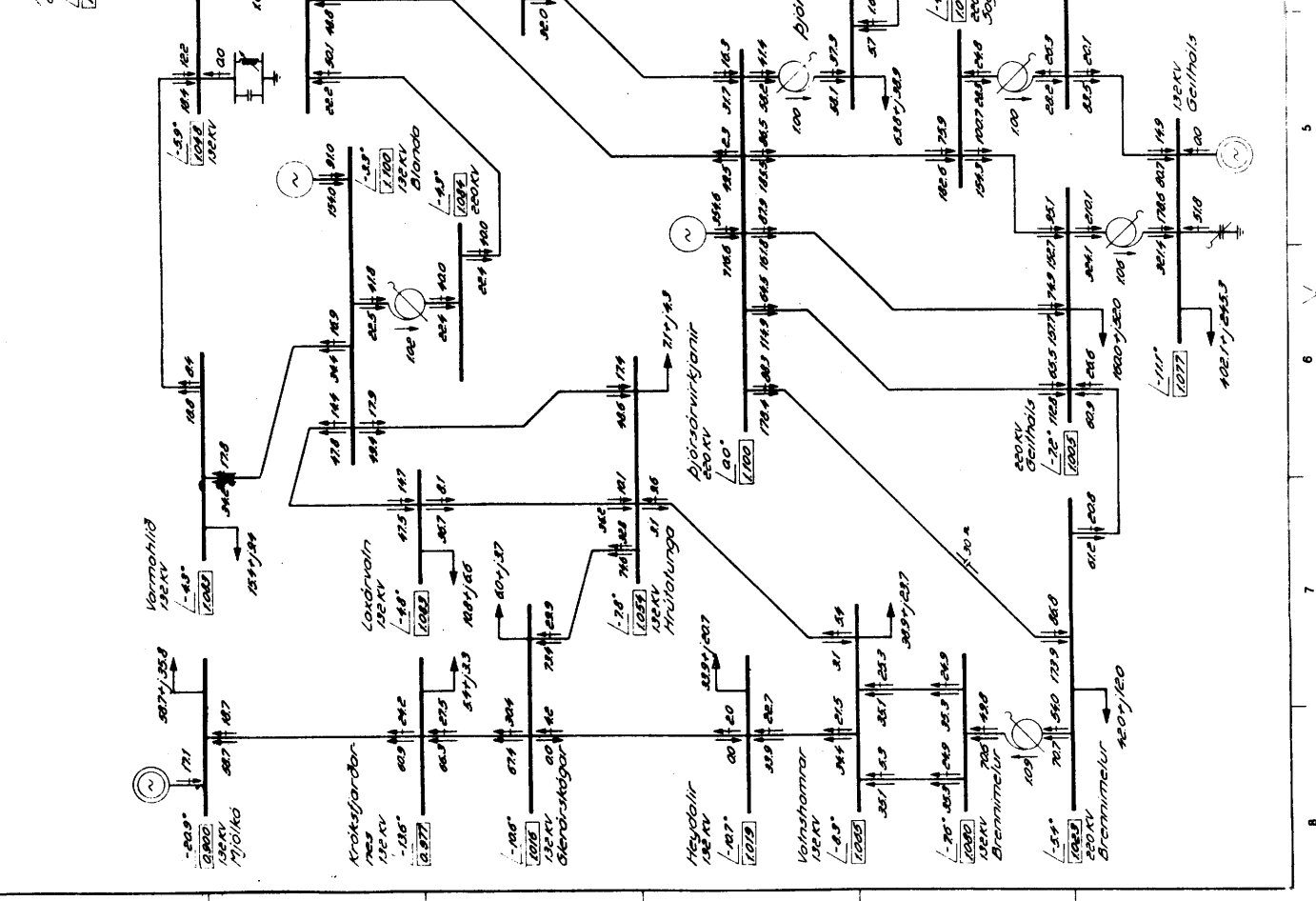
REYKJAVÍK :
CITY

Feb 11 6:44

Kerfið : 12278 + / 6644 MVA
System

Kerfið : 384 - / 187 MVA
System

312 - / 288 %
Efficiency



1 2 3 4 5 6 7 8

Styringur o forkræft
 Electric Power Generation

Reaktíframlæðsla
 Reactive Power Generation

Spenna í pu
 Voltage angle in degrees

Form samrunnis, gradum
 Active power flow in MW

Leitaflæði, MVA
 Reactive power flow in MVA

Einvaltsþennur
 Auto-transformer

Spennu-
 Transformer

Spennuflötur
 Tap setting in pu

Algasþræskjalir
 Tap changing under load

Beilvork
 Capacitor bank

Thýrslýsting þenslun
 SIBC for system

Serubeltir
 Series compensator

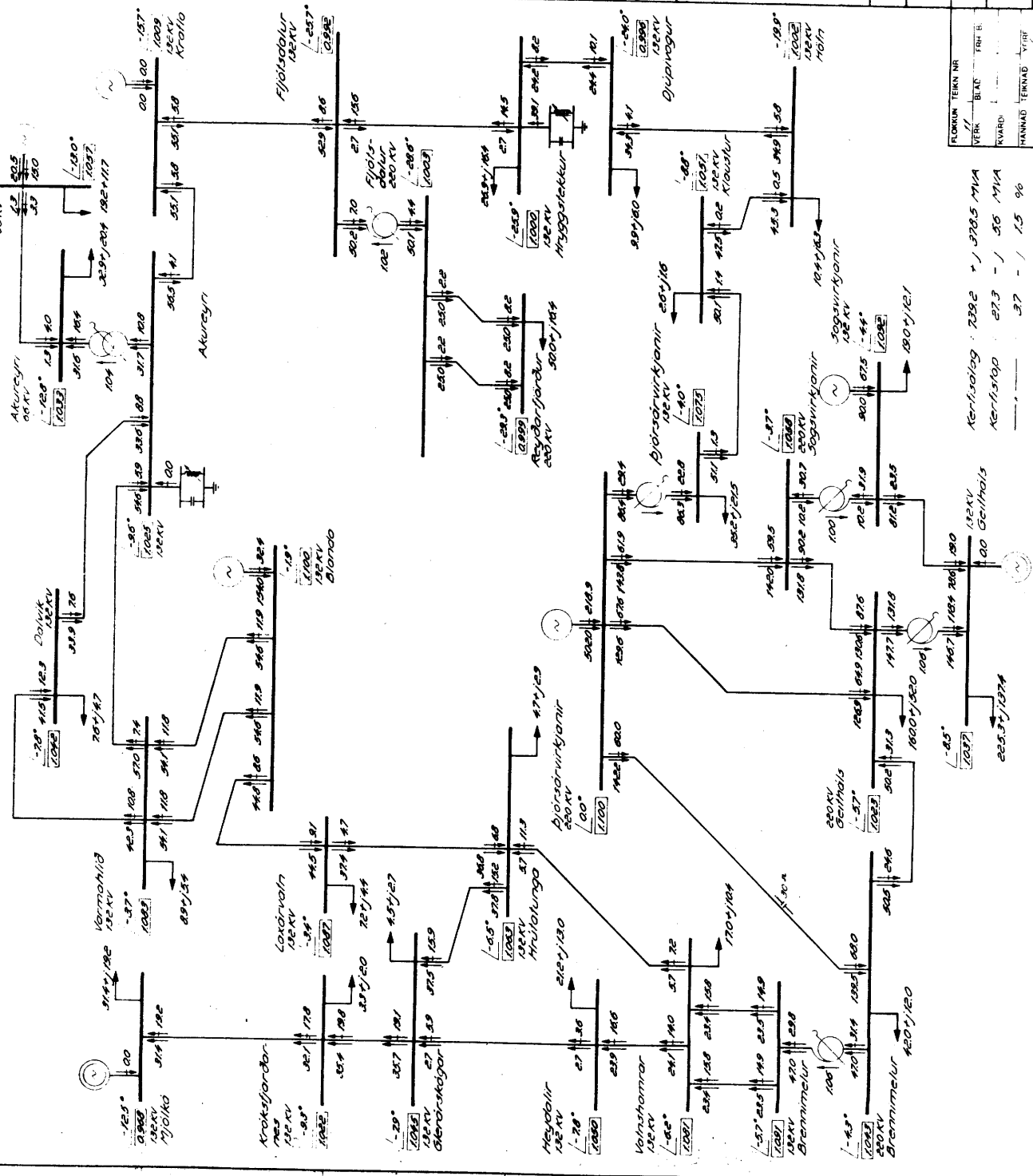
Alhugasemdir
 Kraflo = 0
 Edlilegt rekstrarstöð

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ
 Expansion alternative: 1, 2 AR 1987

NY STÖRÐJA
 New power intensive industry: 50 MW



FLORUNA	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRH. B.
KVARD		
HANNAÐ	ERNAD	VIÐR
REKING	ST	STY

Feb 27 6:40

Kerfisslag : 220.2 + / 370.5 MVA
 Kerfisstap : 27.3 - / 36 MVA
 Kerfisstap : 3.7 - / 1.5 96

Stærktæki á íslenskum
Lögum

Raforkuframleiðsla
Electric Power Generation

Lögnlaust framleiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage angle in pu

Form spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Rögnvaldisskið í MW
Active power flow in MW

Lögnvaldisskið í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaldissæmni
Auto-transformer

Spennni
Transformer

Spennuhliðill í pu
Tap setting in pu

Álagsgreipshöflur
Tap changing under load

Þöflunarkvæði
Capacitor bank

Þyrsturloftið þöflunarkvæði
Static Var-system

Serubeltur
Series compensation

Álag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugasæmdir
Alphaseminar

Krafli = 0
Ausurlingur slílin
R/O yfir á öllu:

Hyggstættur 90 MW
Höfn 48 MW

Diósil:
Hyggstættur 100
Djúpnagur 35 MW
Höfn 30 MW

ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro-power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ : I, II

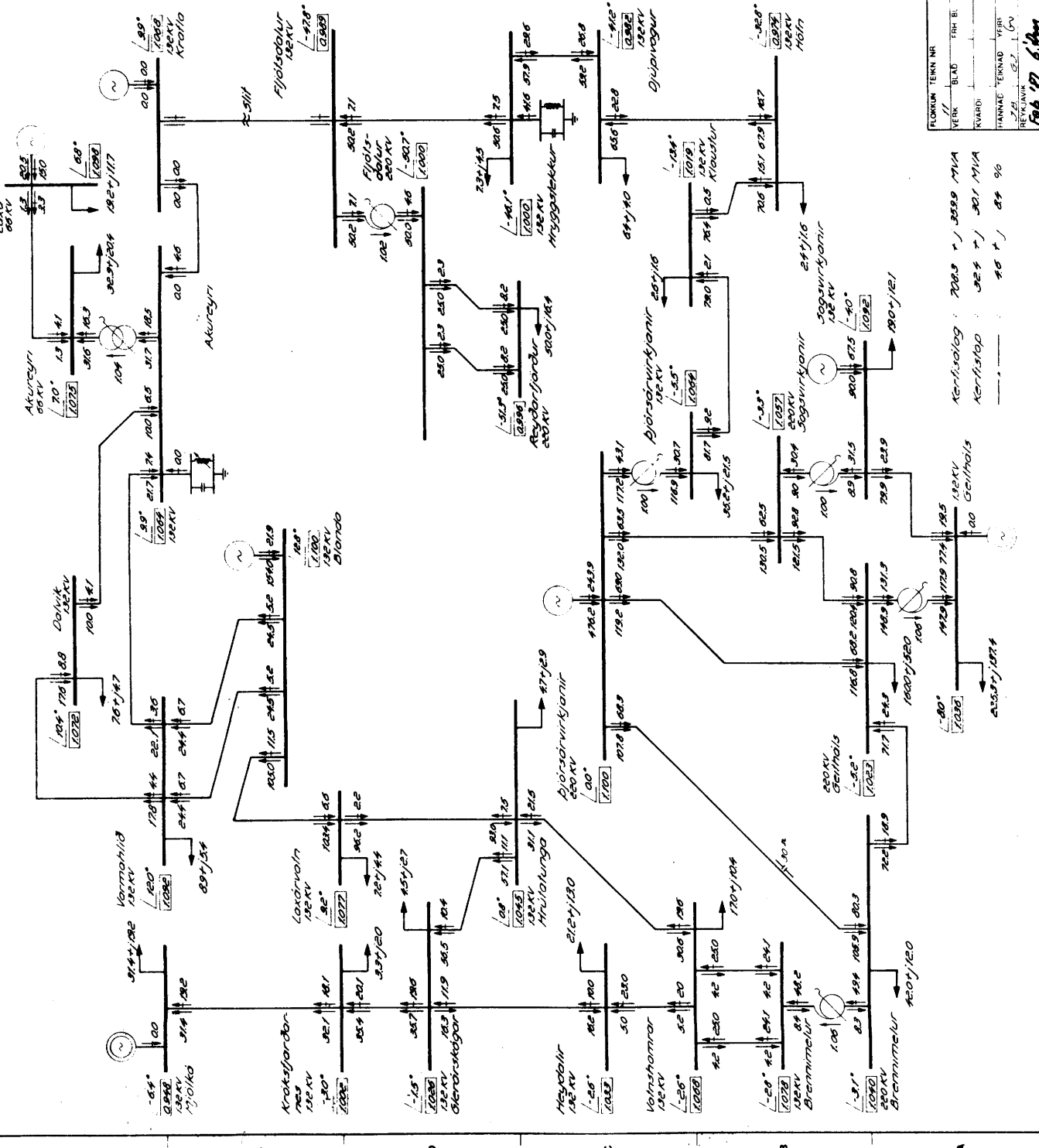
ÁR : 1987

NY STÖRÐJAFNA : REYDARFJÖRÐUR

New power intensive industry : 50 MW



ARMAL 42 SM 243.33



FLOKUR	TEKNI NR
VERK	BLAÐ
VIKJUNARLEIÐ	VIKJUNARLEIÐ
VIKJUNARLEIÐ	VIKJUNARLEIÐ
VIKJUNARLEIÐ	VIKJUNARLEIÐ
VIKJUNARLEIÐ	VIKJUNARLEIÐ

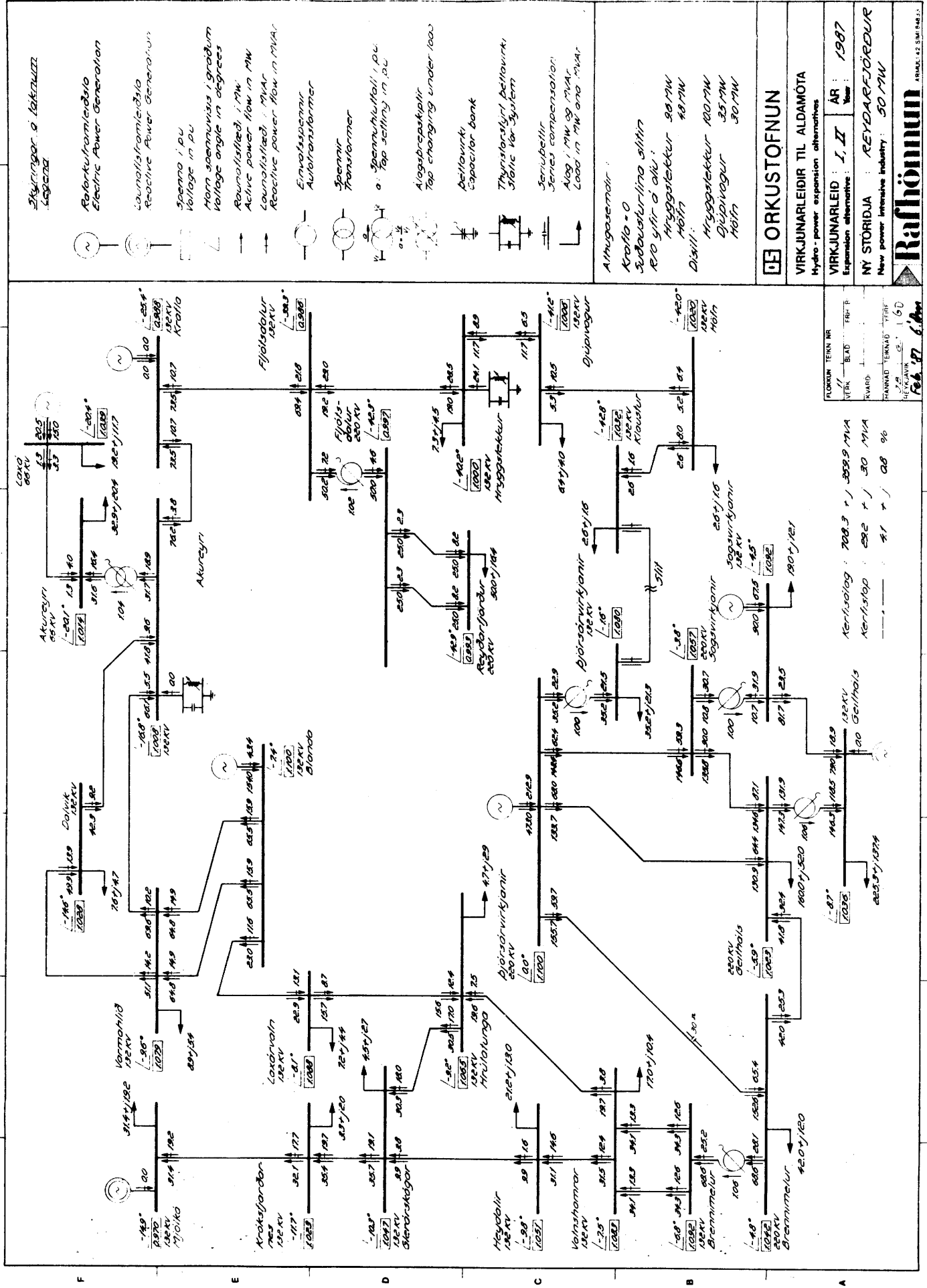
Kerfi-álag	700.3 + j 305.9 MVA
Kerfi-álag	32.4 + j 30.1 MVA
Álag	4.5 + j 8.9 MVA

132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV

132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV

132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV

132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV
132 kV	220 kV



Skýringar á teikningunni

Raforkunargeneraðing
Electric Power Generation

Löngunargeneraðing
Reactive Power Generation

Spanningur
Voltage in KV

Áhrif spennuvissis í gráðum
Active power flow in MW

Löngunargeneraðing
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennur
Autotransformer

Spanningur
Transformer

Spennuhalningur
Tap setting in KV

Alagþröskulur
Tap charging under load

Þéttur
Capacitor bank

Þéttur
Thyristorýki þéttur
Static var-system

Þéttur
Series compensation

Alhugaendur
Kraftlo = 0
Þéttur lína líftín
120 gír á öku

Hryggstekkur 90 MW
Hrólfur 40 MW

Djúpanagur 35 MW
Hrólfur 90 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ I, II
Expansion alternative

ÁR 1987
Year

NÝ STÖRÐJA
New power intensive industry: 50 MW

Rafföhnum

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

ÁR 1987

REYDARFJÖRÐUR

50 MW

FLÓKUR	TEKNI NR.	VERK	BÍLD	FRH. P.
24	160	1	1	1
SKAFAVAK	CS.	1	1	1
TAVNAÐ	TEKNAÐ	1	1	1
24	160	1	1	1

Kerfislag : 708.3 + / 352.9 MVA
Kerfislag : 582 + / 30 MVA

Feb. 77

Styrlingar & Ráttavizir
System

Raforkunarmátt
Electric Power Generation

Lounalífrómleidd
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage angle in degrees

Mann spennuviss, Gradum
Active power flow in MW

Lounalífræði, MVA
Reactive power flow in MVA

Einvalsspennir
Elevoltsponder

Spennir
Transformar

Spennuhvolf, pu
Top selling in pu

Alögubrestafur
Top charging under 1000

Bellavirk
Capacitor bank

Thyrilofur, Bellavirk,
Stolic var-system

Senubellir
Series compensation

Alög, MW og MVA
Load in MW and MVA

Alhugasemdir
Krafta = 0
Eðlilegt rekstrarskið

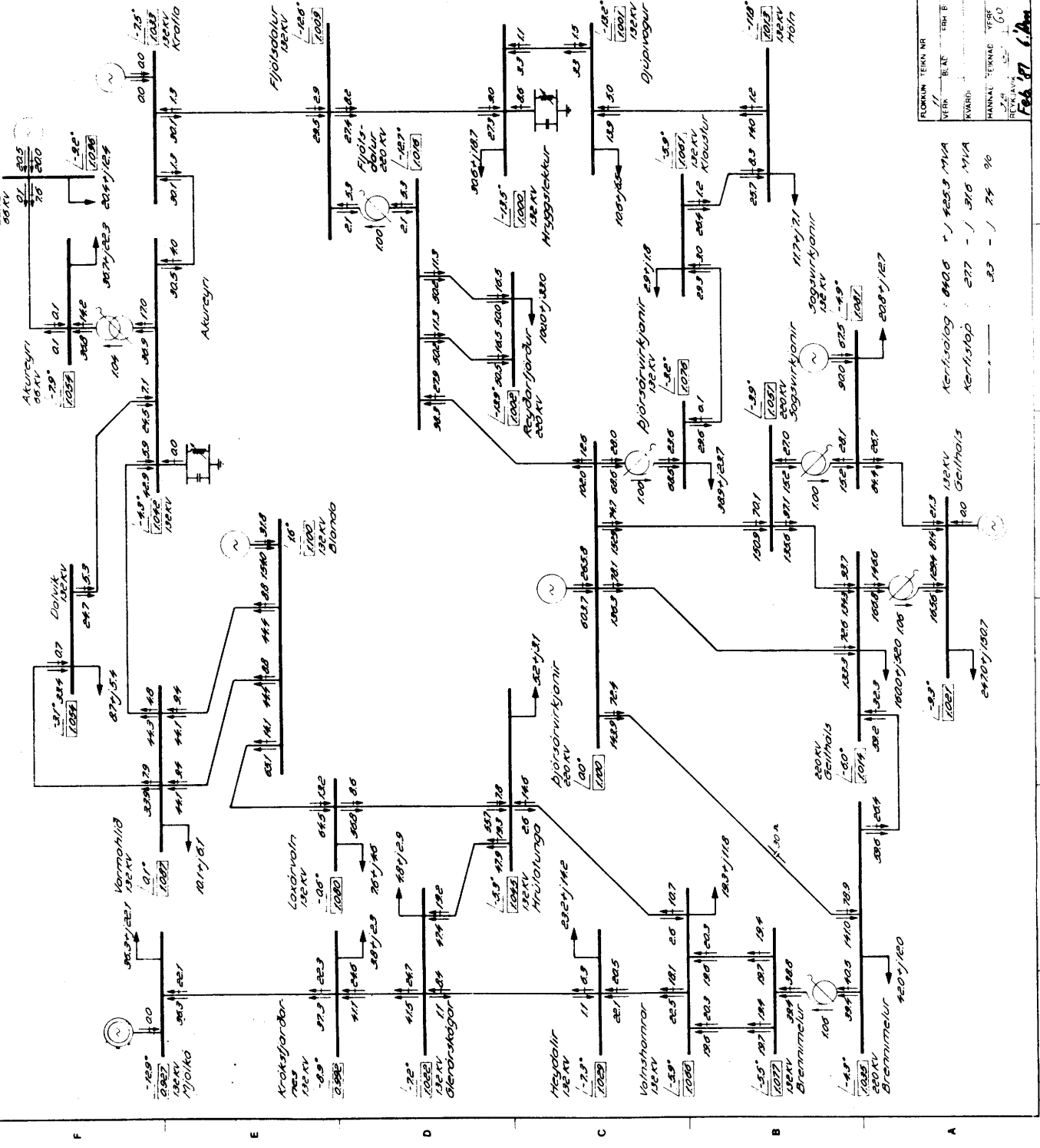
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ I, III
Expansion alternative I, III

NY STORIDJA REYDARFJÖRDUR
New power intensive industry 100/MW

Rafhönnun



FLORUM	TEKNI	NR	
VEIR	BLE	SH	B
KLASS			
HANNA	TEKNA	VEIR	
REKJAVN			60
REKJAVN			60

Kerfi-slöð	940.6	+/	425.3	MVA
Kerfi-slöð	277	-	316	MVA
	33	-	75	96

60kV	100	100	100	100
20kV	100	100	100	100
10kV	100	100	100	100
5kV	100	100	100	100

60kV	100	100	100	100
20kV	100	100	100	100
10kV	100	100	100	100
5kV	100	100	100	100

Styringard og Tölubúnaður
 Control and Instrumentation

Raforkumlering
 Electric Power Generation

Waldingstærðir
 Reactive Power Generation

Spanna í þu
 Main voltage in pu

Rundnisstærð, MW
 Active power flow in MW

Waldingstærð, MVAR
 Reactive power flow in MVAR

Einvaltafærni
 Auto-transformer

Spannir
 Transformer

Spennuhúlfur í þu
 Tap setting in pu

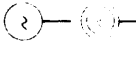
Alögðspakplur
 Tap changing under load

Þefurk
 Capacitor bank

Thyrstingstærð, þefurk
 Static var-system

Serubellir
 Series compensation

Log í MW og MVAR
 Load in MW and MVAR



ORKUSTOFNUN

VIRKJANARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro - power expansion alternatives

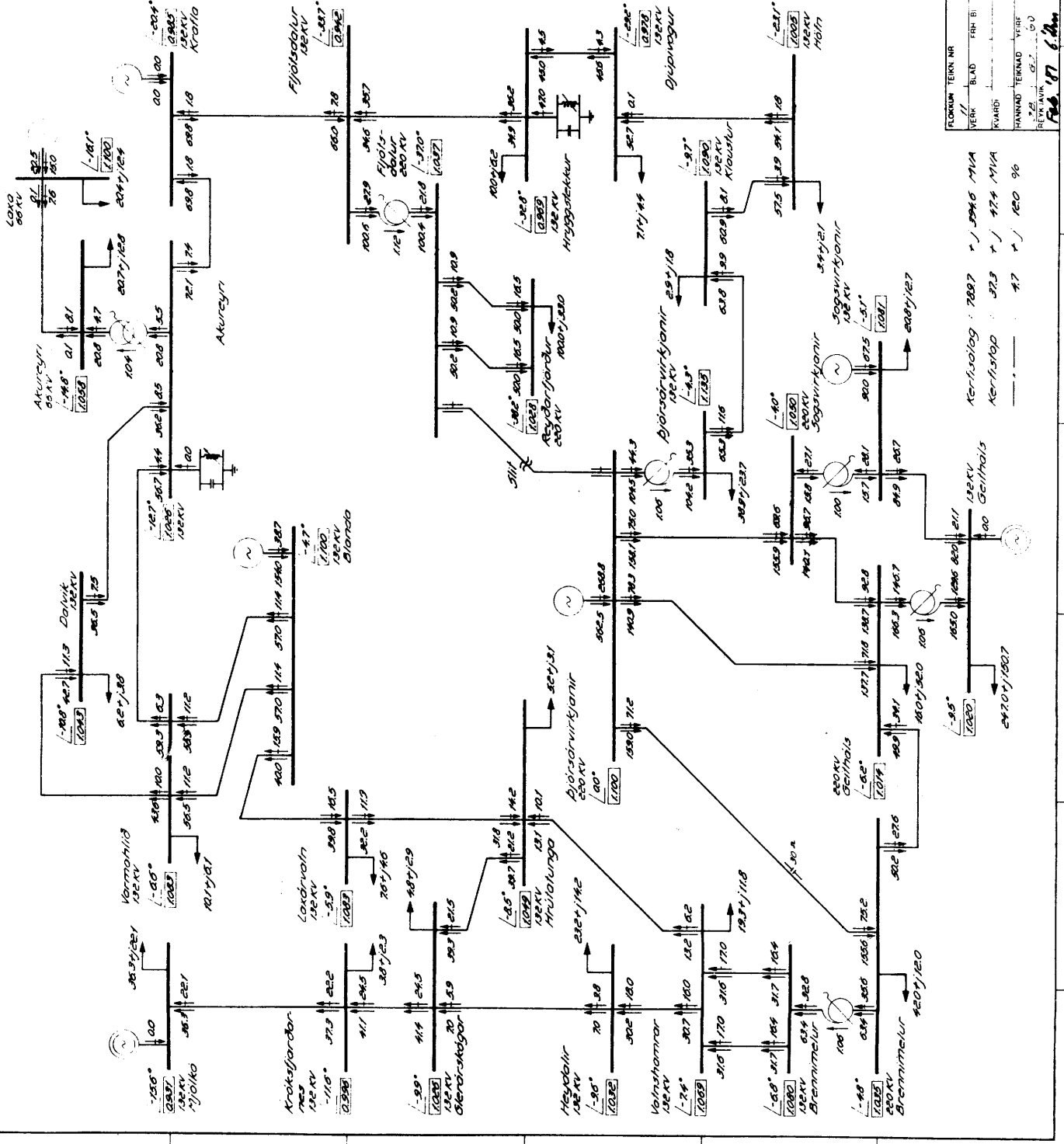
VIRKJANARLEIÐ : I, III
 Expansion alternative : I, III
 ÁR : 1989
 Year : 1989
 NÝ STÓRIÐJA : REYÐARFJÖRÐUR
 New power intensive industry : 100 MW

Rafhönnun

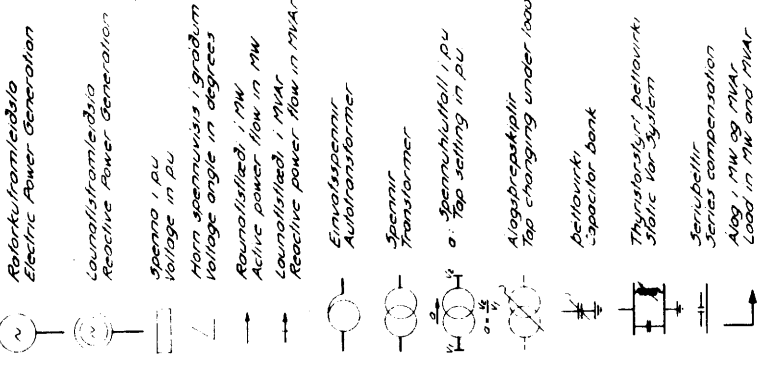
ARNHEIÐ 12, 148 04833

FLUKJAN	TEKJAN	NR
VERK	BLAÐ	FRM BI
KOARD		
MANNA	TEKNAÐ	VEIÐ
REYLAUN	GR	DU

Kerfisolag	: 7887	+ J	3996	MVA
Kerfslöpp	: 373	+ J	474	MVA
			47	%
			120	%



Skýringar- og Töknunni Legend

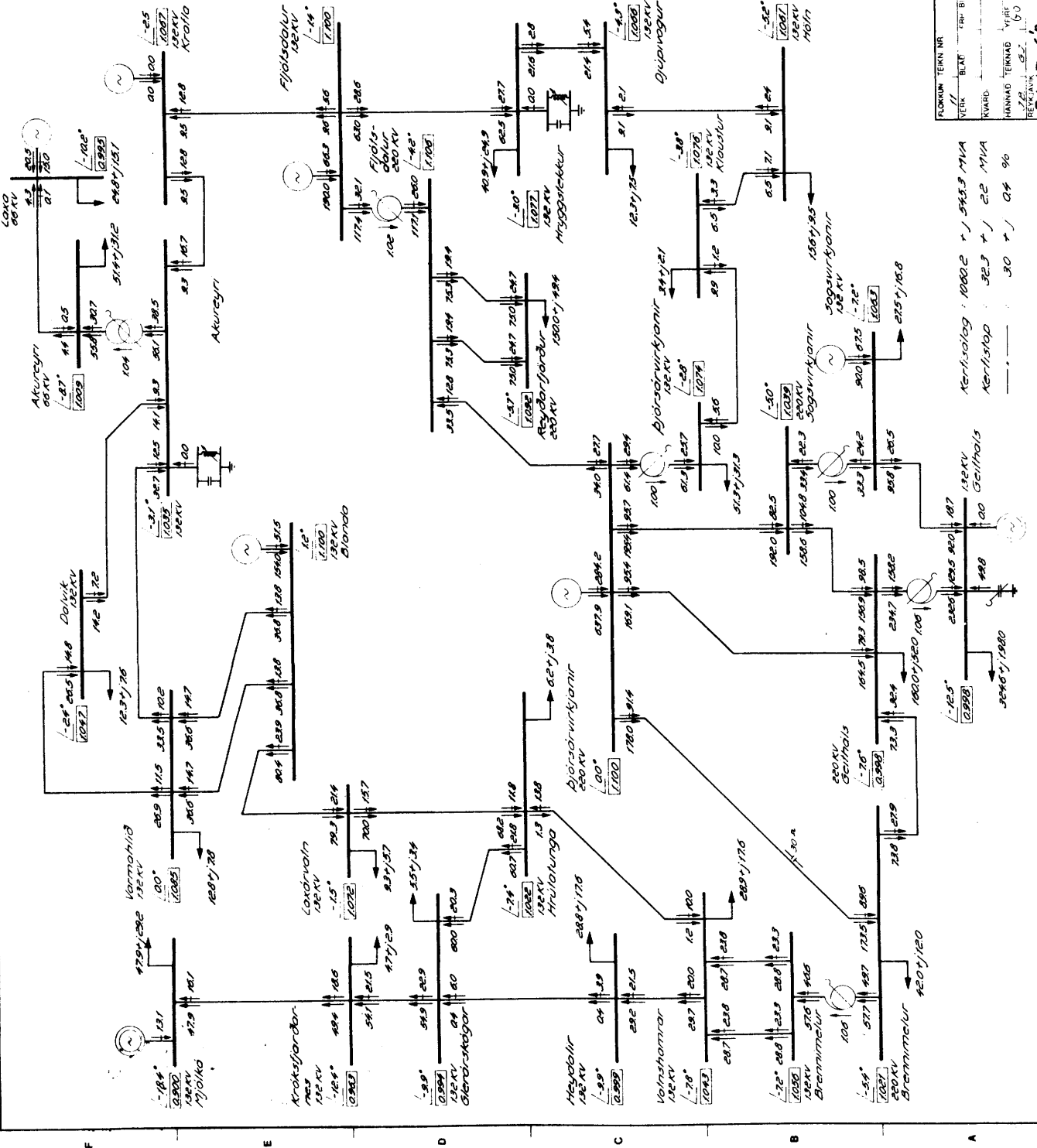


Almgæmsalur Kralla = 0 Eðlilegt rekstrarástend

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ	1, 2, 3	ÁR	1995
Expansion alternative		Year	
NY STÖRÐJA	REYÐARFJÖRDUR		
New power intensive industry	150 MW		



FLORUM TEIGN NR	VER	BLM	VER. B
1			
KWAND	TEKNAD	VIR	
7.2	3.2	6.0	

16. 17. 6. 1995

Kerfisslag : 1000.2 + j 545.3 MVA
Kerfisslag : 32.3 + j 22 MVA
30 + j 0.4 %

Styringagangur á litaðum
Legend

Reaktív kraftgerð
Electric Power Generation

Lausniskraftgerð
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Horn spennuvissu í gráðum
Voltage angle in degrees

Reaktív kraftflæði í MW
Active power flow in MW

Lausniskraftflæði í MWAR
Reactive power flow in MWAR

Einvaltsþennir
Autotransformer

Spennur
Transformer

Spennuflakki í þu
Tap setting in pu

Alagþröskulur
Tap charging under load

Þelluvirk
Capacitor bank

Þýstingarsýslu þelluvirk
Static var-system

Seríubellur
Series compensation

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

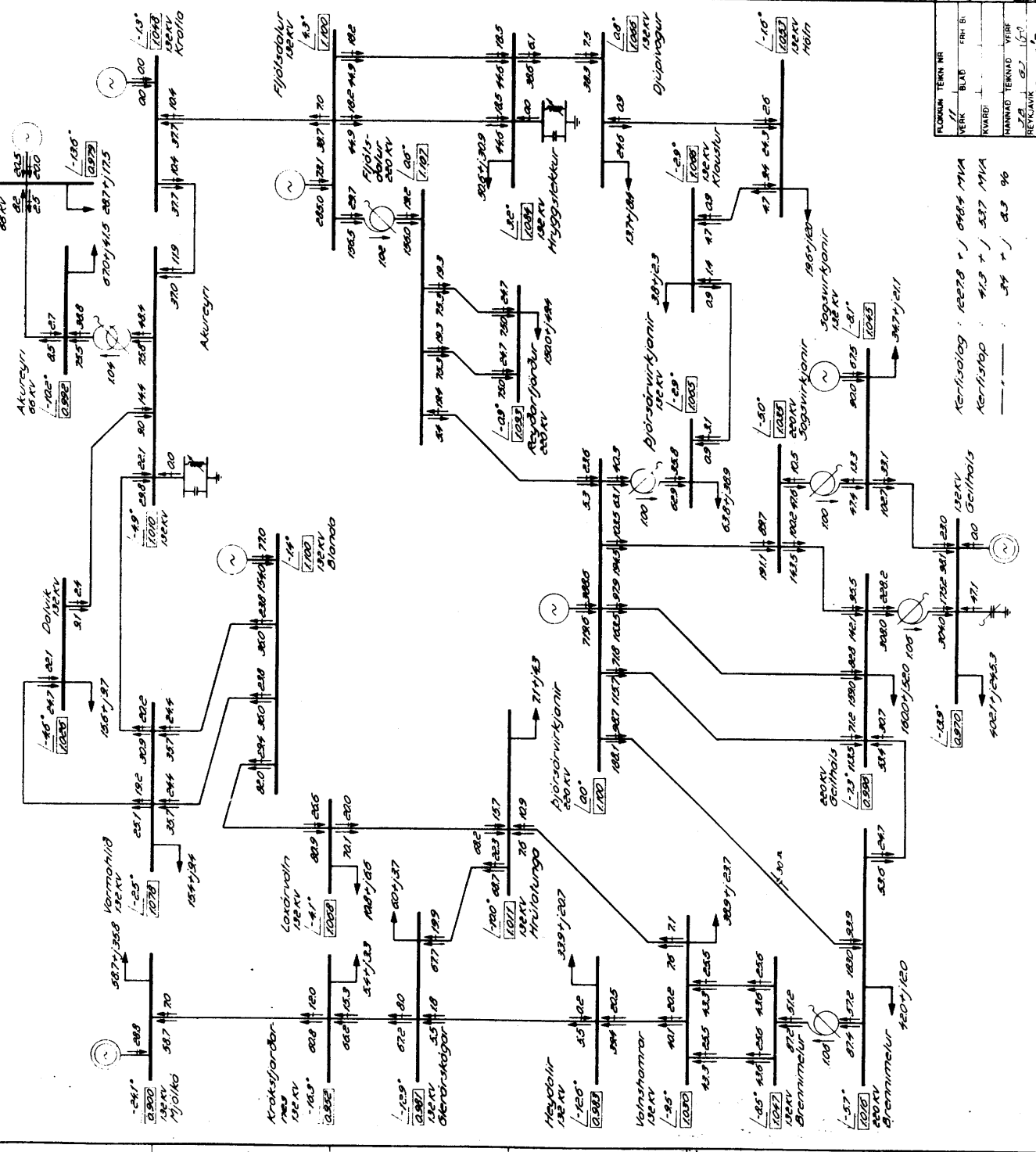
Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR

Almáttur
Load in MW and MWAR



ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : I, II, III
Expansion alternative: I, II, III

ÁR : 2000
Year: 2000

NY STÖRÐJA REYDARFJÖRÐUR
New power intensive industry: 150 MW

Rafhönnun
Electrical Engineering

PLÖGNUM	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	GRN B
KVARNÁÐ	TEKNAÐ	VIÐR
REYKJAVAN	GRN	VIÐR

Kerfislag : 1257.8 + j 664.4 MVA
Kerfisþag : 41.9 + j 537.7 MVA

1257.8 + j 664.4 MVA
41.9 + j 537.7 MVA

1257.8 + j 664.4 MVA
41.9 + j 537.7 MVA

1257.8 + j 664.4 MVA
41.9 + j 537.7 MVA

Styringjar á birtunni
Lagad

Rebarkulframlíðing
Electric Power Generation

Lögnalframlíðing
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Mótt mænnunngis í gráðum
Voltage angle in degrees

Rönnuflæði í MW
Active power flow in MW

Lögnuflæði í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvöspennar
Autotransformer

Spennar
Transformer

Spennuhvolfi, þu
Tap setting in pu

Alögspreskaplir
Tap changing under load

Þellvirkir
Capacitor bank

Þyristriþylri þellvirkir
Static var-system

Serubellir
Series compensation

Alög í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alögumálir
Krafta = 60 MW
Eðlilegt rafkerfi
Load = 60 MW
Normal power system

ORKUSTOFNUN

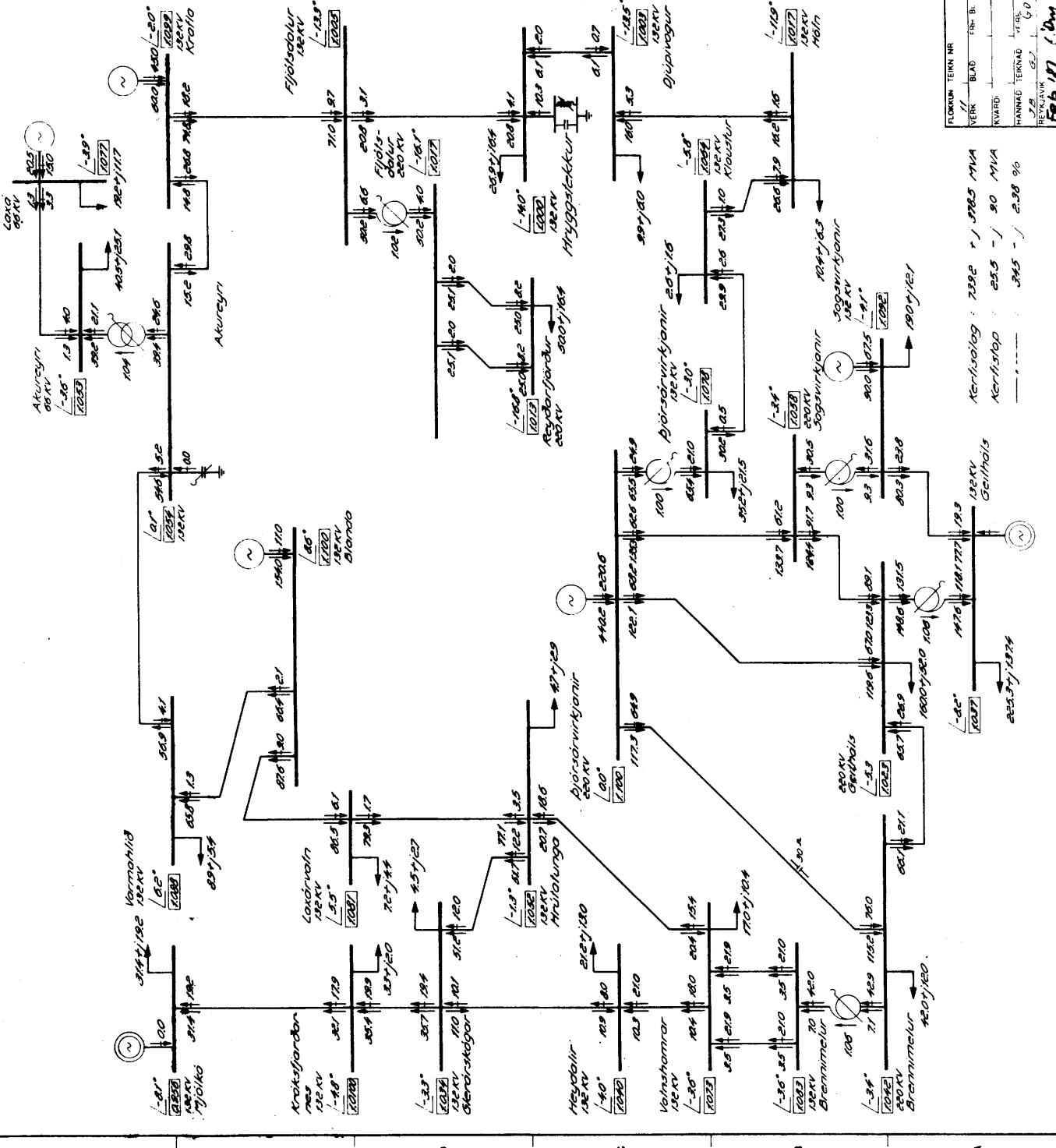
VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIKJUNARLEIÐ : 1, 2, 3
AR : 1987
Year

NY STÖRÐJIA : REYÐARFIRÐI
New power intensive industry : 50 MW

Rafhönnun

ÁNNUL 42 SM 84333



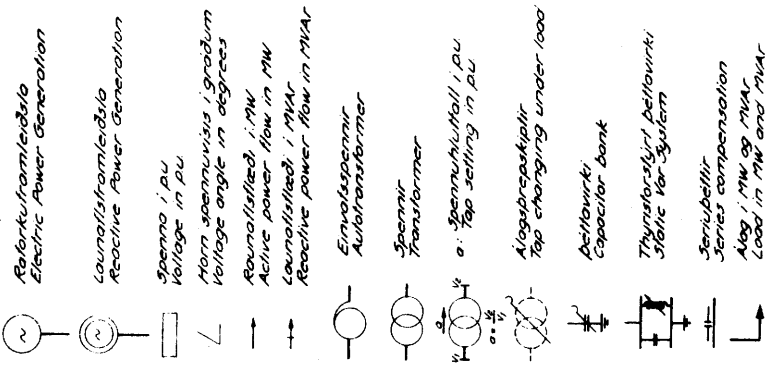
FLÖÐUN TERNNA	
VEIR	BLAÐ
KVARÐ	ERN - B
HANNAÐ	TEKNAÐ
REYLAUK	VEIR
Feb 87	60

Kerfi-álag : 2392 r / 37925 MVA
 Kerfi-álag : 255 - / 90 MVA
 --- : 395 - / 2.98 %

132 kV
 Gellihóls
 1976 / 18177 / 193
 255.37 / 1374

2
3
4
5
6
7
8

Skjaláttar: o. Véláttar
Legend



Athugasemdir:
Krafta = 80 MW
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

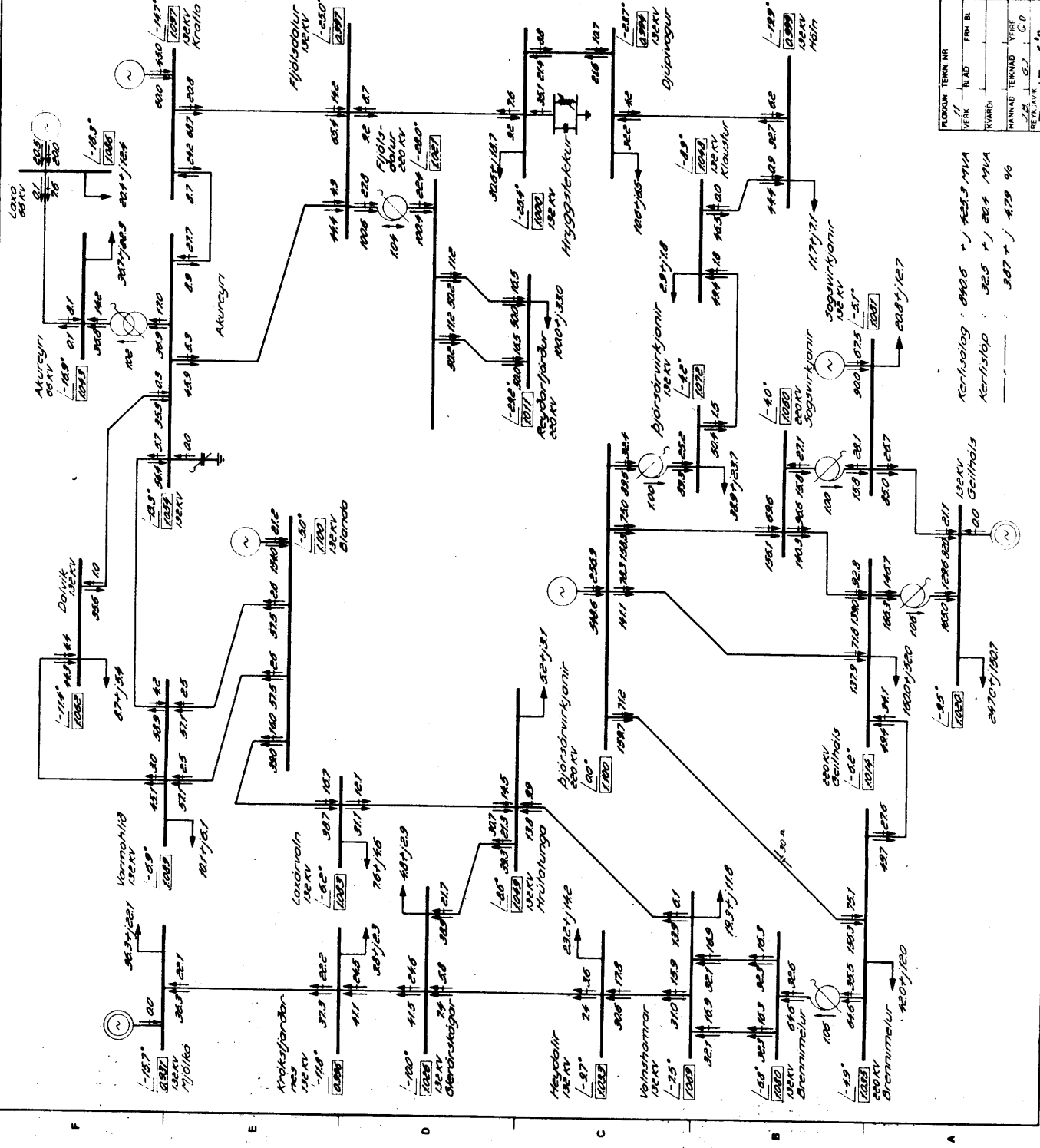
VIRKJUNARLEIÐ: I, II ÁR: 1989
Expansion alternative: Year

NÝ STÓRIÐJA: REYDARFIRÐI
New power intensive industry: 100 MW







Rafhönnun
ÁRMÁSLÍÐ 2. Smið 84333


FLÓKUR	TEKUR NR	VER	BYLD	FRH	BL
KVARN	TERNAÐ	YR	KVARN	TERNAÐ	YR
REYKJUVI	G	C/D	REYKJUVI	G	C/D

Feb. 17. 1989





SKYRSLA OG LITJINGAR
Legend


-  Reforkulframleiðsla
Electric Power Generation
-  Lagnisframleiðsla
Reactive Power Generation
-  Spenna í pu
Voltage in pu
-  Horn spennuvissis / Spáðrum
Voltage angle in degrees
-  Framleiðsla / MW
Active power flow in MW
-  Lagnisflæði / MVAR
Reactive power flow in MVAR


 Einvoltspennur
Autotransformer


 Spennur
Transformer


 Spennuhækkun / pu
o: Top selling in pu

 Alagbrogskrálinn
Tap changing under load

 Þöflun
Capacitor bank

 Thyristorstjórt þöflunarkvæði
Stöðugt Væðingarskipti

 Sérhelldur
Series compensation

 Alagnanæðing
Krafta = 80 MW
Línur milli Vörðhólabá og Akureyrar stílinn

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

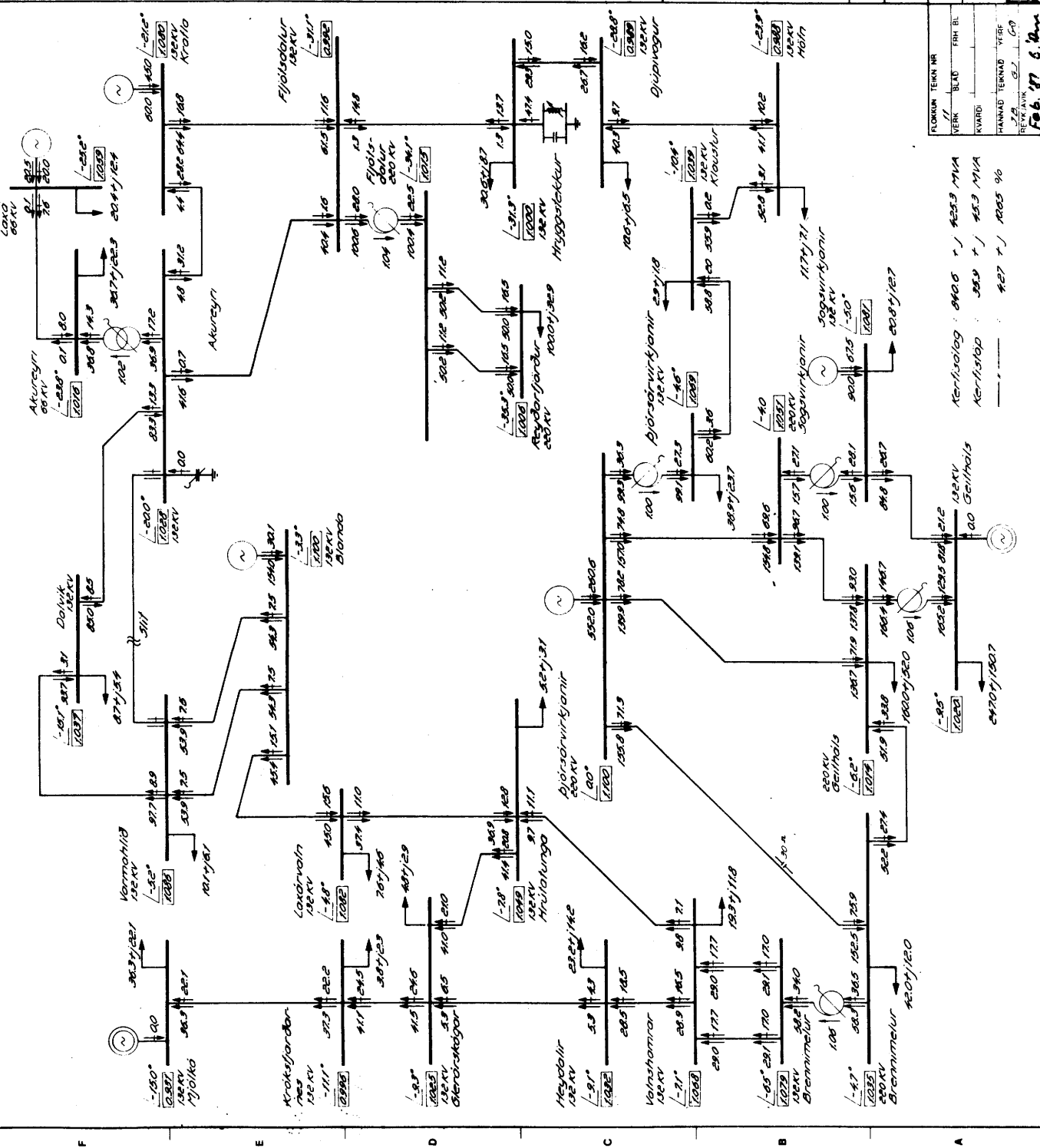
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ: I, II
Virkjunarleiðir: AR 1989

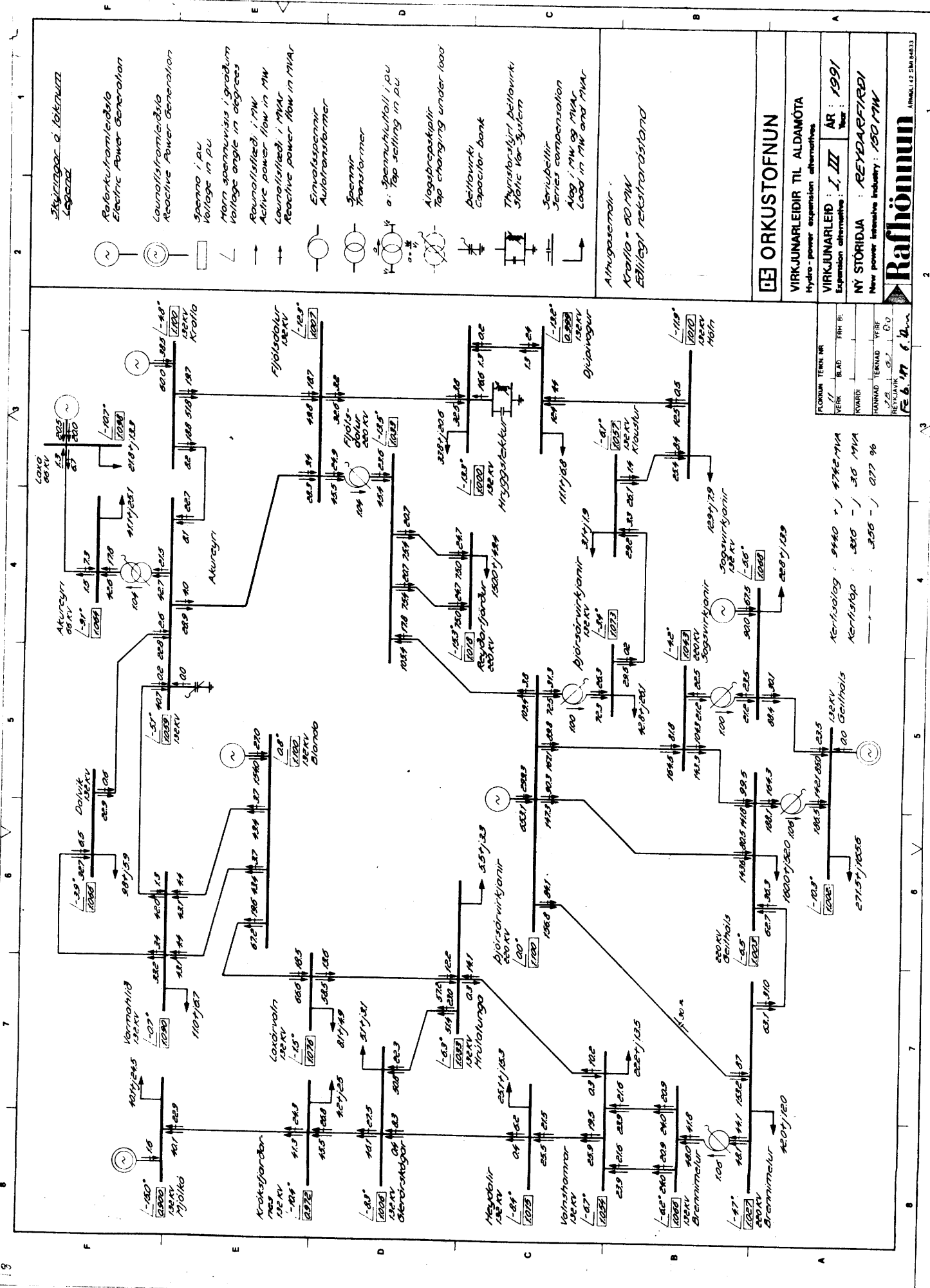
NY STÓRDIJA
Expansion alternative: REYDARFIRÐI
New power intensive industry: 100 MW

Rekshönnun
ARNA 142 SM 04833

FLOKKADEININGAR	
VERK	BLÁD
VIÐM.	FMH BL
KVAÐR.	VIÐM.
REVIÐM.	VIÐM.
REVIÐM.	VIÐM.



Ker-ísólag : 8000 + / 425.3 MVA
 Ker-1:1500 : 35.9 + / 45.3 MVA
 ————— : 4.27 + / 100.5 %



Stylinngar- & TáknWIZI
 Legend

- ~ Akureyri *Electric Power Generation*
- ~ Landsvöð *Reactive Power Generation*
- ~ Landsvöðinn *Reactive Power Generation*
- Spanna í 2U *Voltage in 2U*
- ⌒ Horn spennuvissis í graðum *Voltage angle in degrees*
- Runnsliflið i MW *Active power flow in MW*
- ⇌ Runnsliflið i MVAR *Reactive power flow in MVAR*
- ⊙ Einvölsþennir *Autotransformer*
- ⊖ Spennir *Transformer*
- ⊘ Spennuhalftali í 2U *Tap setting in 2U*
- ⊕ Aflspjallspjallir *Tap changing under load*
- ⊖ Aflvirkir *Capacitor bank*
- ⊕ Thyristorstýrð Aflvirkir *Thyristor-stated Aflvirkir*
- ⊕ Steig *Steig*
- ⊖ Sérstæðir *Series compensation*
- ⊖ Afl og MVAR *Load in MW and MVAR*

Almúgæmendir:
 Kröfilla = 60 MW
 Eðlingi rektrofostand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I, II, III **ÁR :** 1991
 Expansion alternative: Year

NY STÓRIÐJA : REYÐARFARÐI
 New power intensive industry : 150 MW

Rafföhönnun
 Annual 02 SM 04833

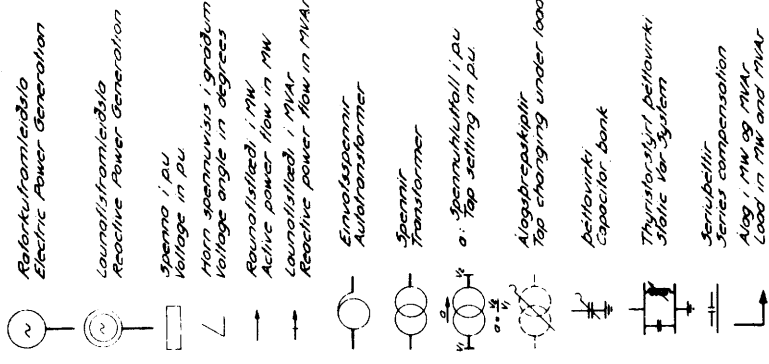
FLOKUR	TEKNI	MNR
VERK	BILD	FRM B:
KVARÐI		
HAUNAD	TEKNIAD	FRM
REKJUVAK	FRM	
ZS	FRM	0,0

Kerfshöflog : 9440 r / 4742 MVA
 Kerfshöflog : 3240 - / 30 MVA

3555 - / 077 96

271,57/10356
 1000/1500,100
 103°

Stjórnun og líkani
Legend



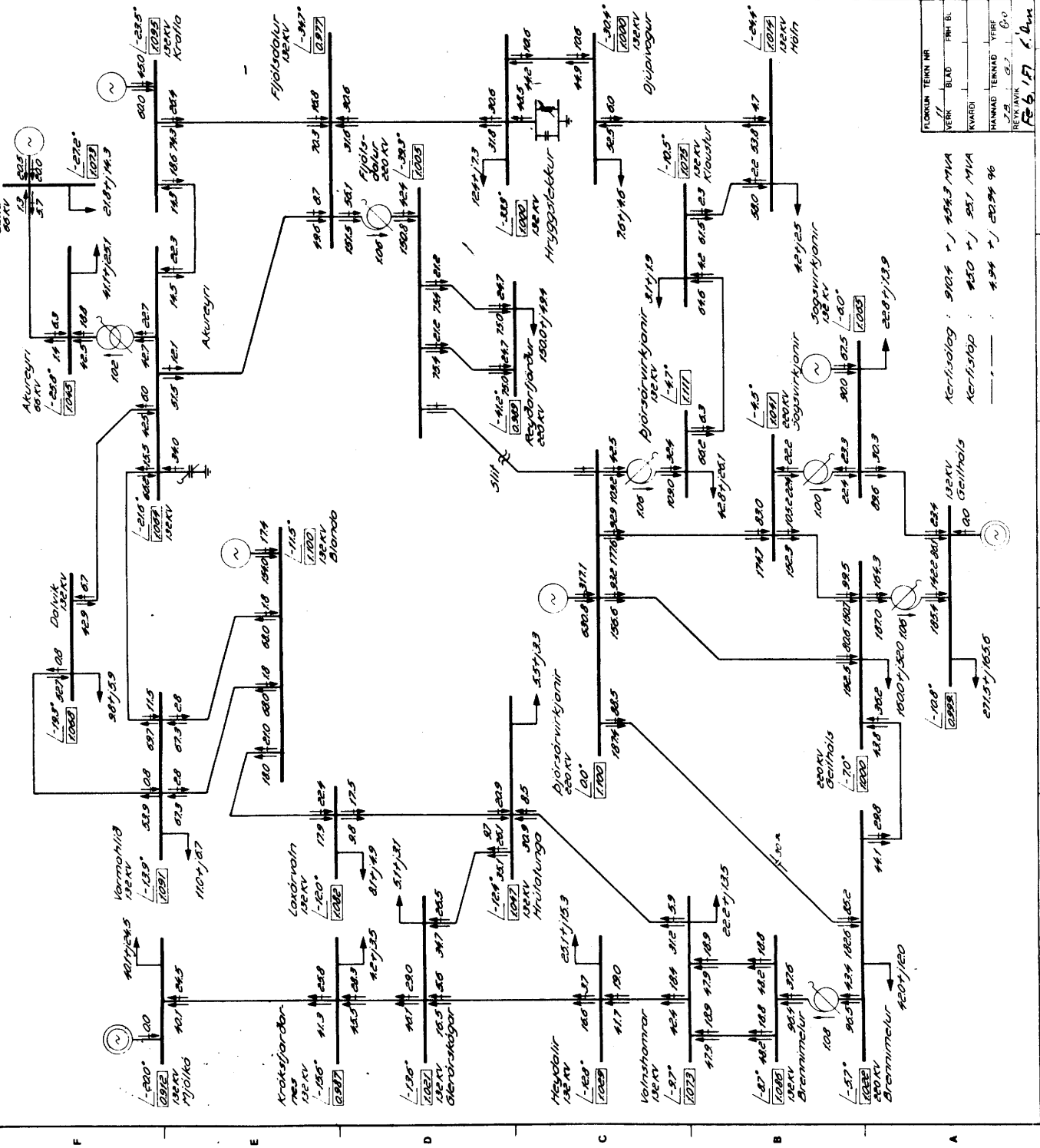
Alingasemdir:
Krafta = 80 MW
Línur milli hrauneyjafoss-
virkunar og fjölsöguvirkunar
311 kV
R/D yfir ö öllu
Dællil:
Austurland 17.1 MW
Austurland 18.5 MW

ORKUSTOFNUN
VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : I, III AR : 1991
Expansion alternative : Year

NY STÖRÐJA : REYÐARFIRÐI
New power intensive industry : 150 MW

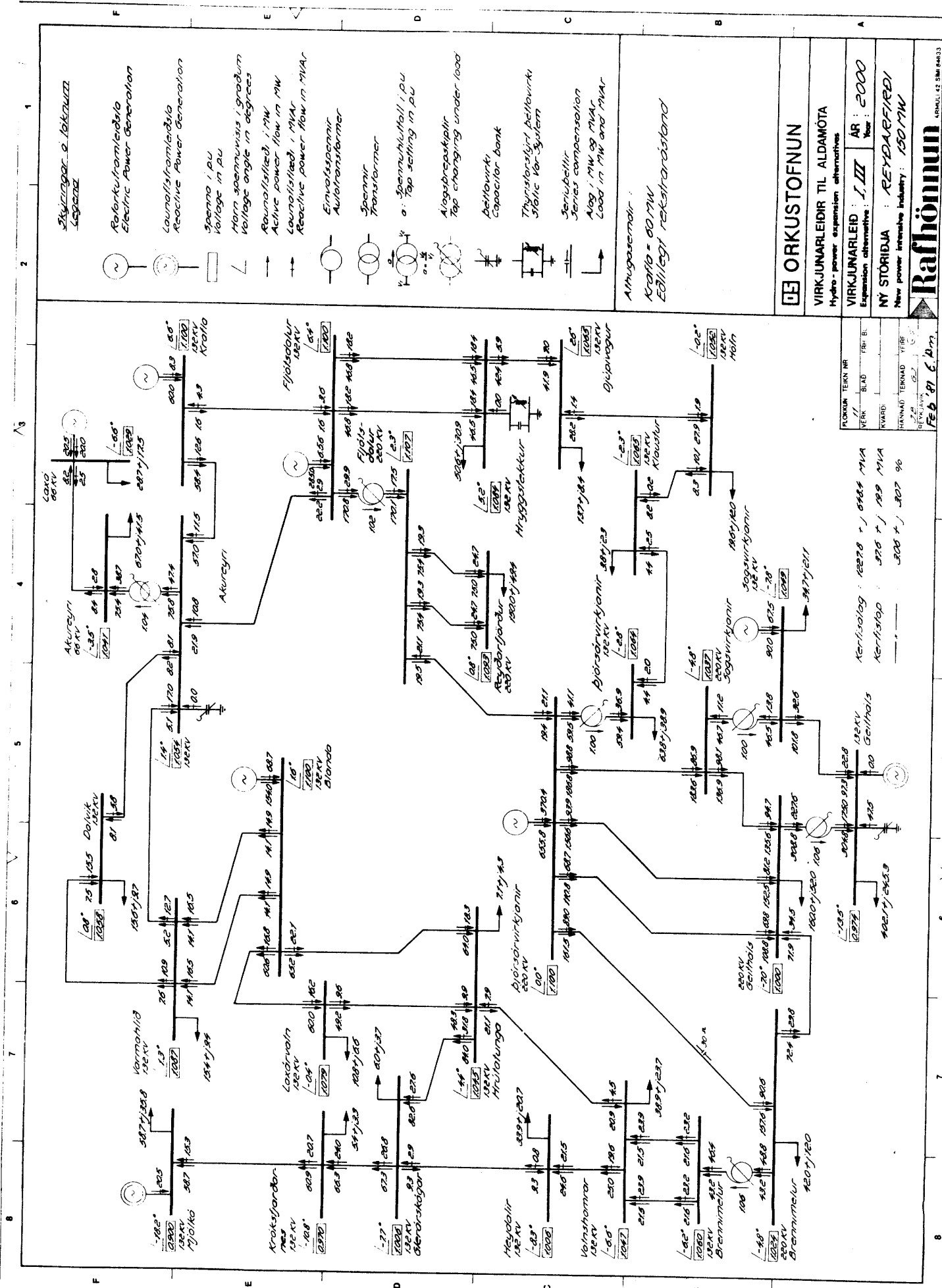
Rafhlönnun ARNÚL. 42. SM. 44.3.3



FLORUN TERN NR	VERK	BLAÐ	FRM. BL.
	KVARDI		
MANUAD TERNAD	YFRF.		
REYD.	GEY.	GEY.	GEY.

Kerfisslag : 9104 + J 104.3 MVA
Kerfisslag : 450 + J 551 MVA
4.94 + J 20.94 %

271.54/165.0
105.4
142.80/24
132 kV
90 Gailhóls



Skýringar á tákunum
Legend

Reiðkrafmagnsöfla
Electric Power Generation

Löngulífráframleiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Horn spennuvissis / gradum
Voltage angle in degrees

Reynslisflæði / MW
Active power flow in MW

Löngulífráflæði / MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvaltsþennir
Auto-transformer

Spennar
Transformer

Spannukall / pu
Tap setting in pu

Alagþröskulplötur
Tap charging under load

Þelluvirki
Capacitor bank

Þýristarflötur þelluvirki
Static Var-System

Serubíllur
Series compensation

Alag / MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almagnættir
Krafta = 60 MW
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : 1, 2, 3
Expansion alternative : 1, 2, 3

ÁR : 2000
Year : 2000

NY STÖRÐJÁ : REYÐARFJARDI
New power intensive industry : 150 MW

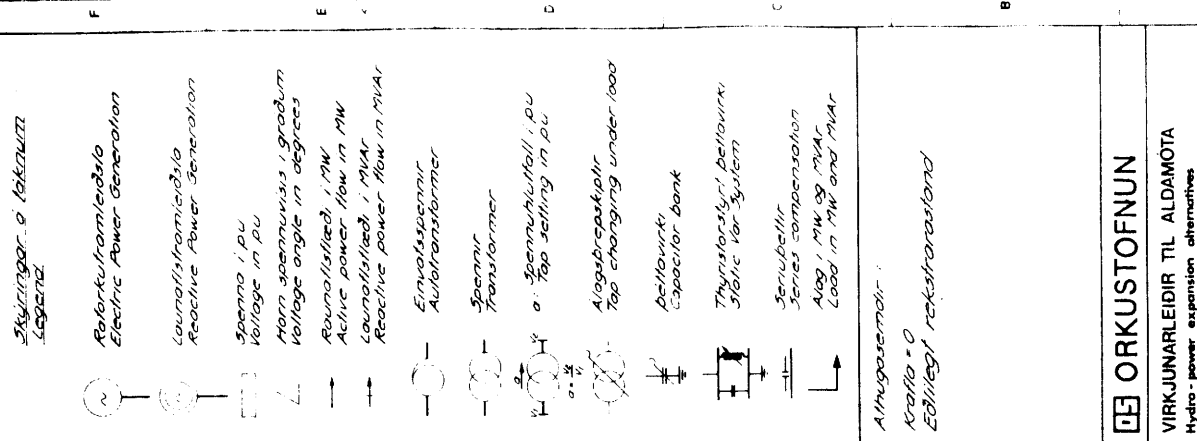


ARNÚM 42 SM 44833

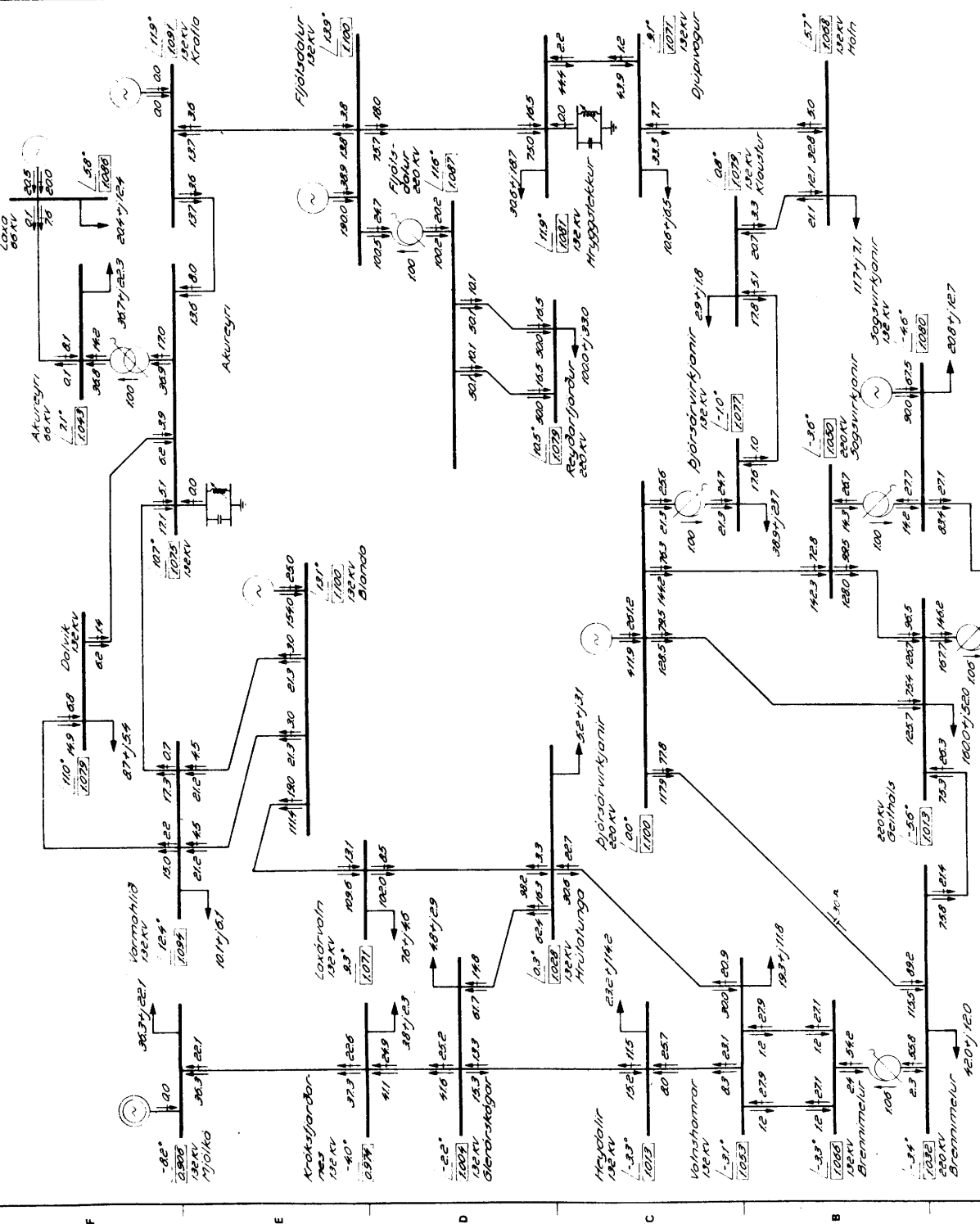
FLOKKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAÐ	FRH. B.
KVAÐ	FRH. B.	
FRH. B.	FRH. B.	
FRH. B.	FRH. B.	
FRH. B.	FRH. B.	
FRH. B.	FRH. B.	

Kerfi- og tegning : 12278 / 1, 0484 MVA
Kerfi- og tegning : 376 / 1, 189 MVA
300 x / 307 96

12278 / 1, 0484 MVA
376 / 1, 189 MVA
300 x / 307 96

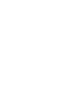


ORKUSTOFNUN	
VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMOTA	
Hydro - power expansion alternatives	
VIRKUNARLEIÐIR	I
Expansion alternative	Year
NY STÖRÐJA	REYÐARFJÖRÐUR
New power intensive industry	100 MW

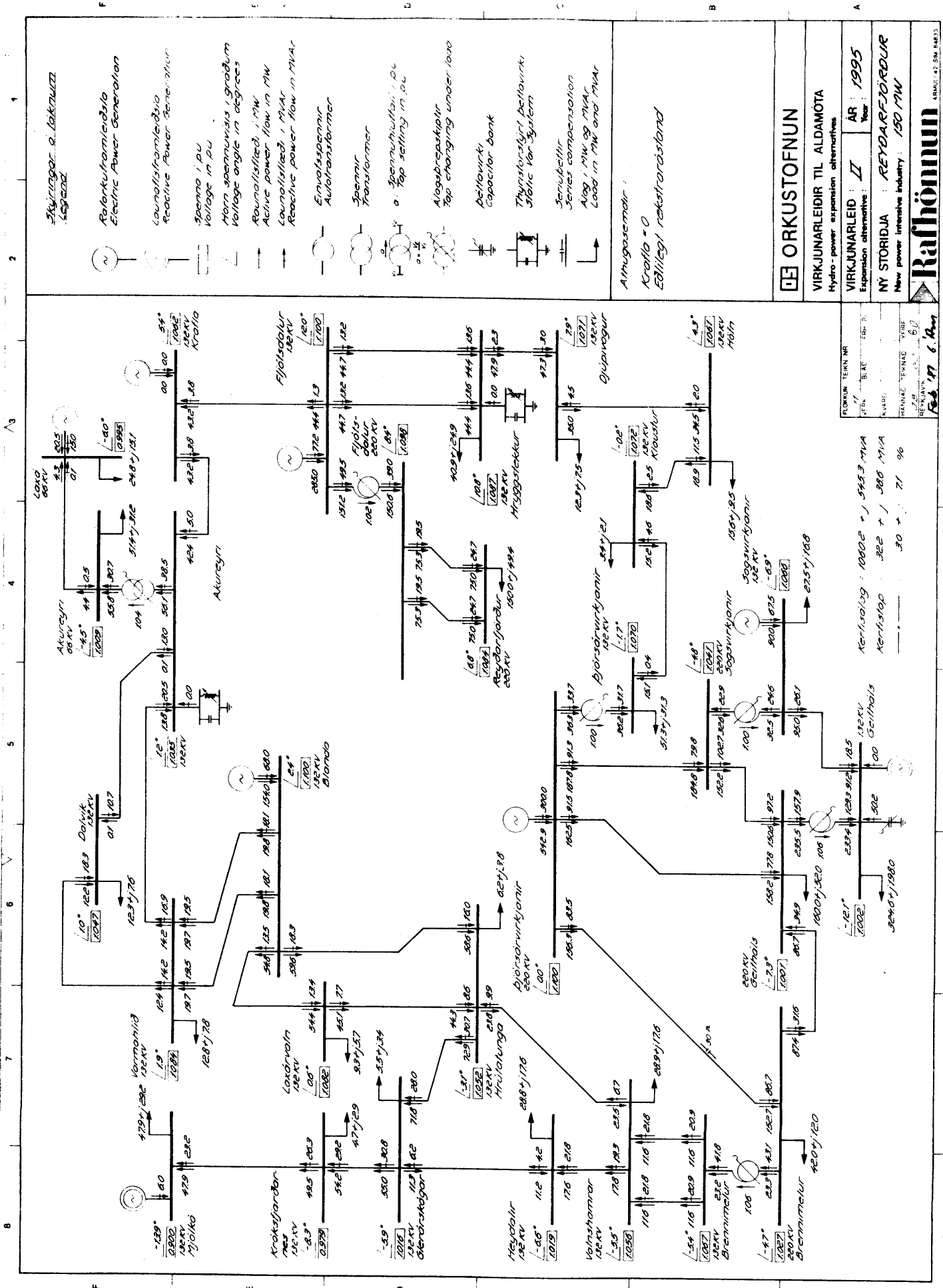


POKUNAR NÚM. NR.	
NETK.	BLAÐ
KVAÐIÐ	VEIÐ
HANNAÐ	ERNVAÐ
REYKAUÐ	67
186	17

Verkslag	8406	r. j.	4253	MVA
Verkslag	268	- j.	127	MVA
	31	- j.	30	%



RAFHÖNNUN



Skjalnúmer: 9. 1018/1995

Reaktívframlagsla
Electric Power Generation

Lauðlaframlagsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Morn spennuvissur, gradum
Voltage angle in degrees

Rounalískað, MW
Active power flow in MW

Lauðlað, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Eimvöspennir
Auto-transformer

Spannir
Transformer

Afgabir-pakki
Tap setting in pu

Afgabir-pakki
Tap changing under 1000

Þyrlingur
Capacitor bank

Þyrlingur
Capacitor bank

Seriubellir
Series compensation

Avg. í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Afhugasemur
Kraflo = 0
Edlilegi rekstrarstönd

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : II AR : 1995
Expansion alternative : Year

NY STORIDJA REYDARFJÖRDUR
New power intensive industry : 150 MW

Rafhönnun

FLUKJUN	TEKNI	NR
VFKA	B	AE
NAE	NR	VF
REYKJANA	VF	VF
REYKJANA	VF	VF

Kerfiþing : 10002 + j 549,9 MVA
Kerfiþing : 322 + j 380 MVA
30 + j 71 96

Stjórnun og lögnun
 Regulation and control

Reaktívuráttun
 Reactive Power Generation

Launaflokkun
 Load Classification

Spanna / pu
 Voltage in pu

Þorn spennuviss / gróðum
 Voltage angle in degrees

Rögnun / MW
 Active power flow in MW

Launaflokkun / MVA
 Load classification in MVA

Reaktívuráttun / MVA
 Reactive power flow in MVA

Einvaltafornir
 Auto-transformer

Spennu
 Transformer

Spennu
 Tap setting in pu

Alagþröskulur
 Tap changing under 1000

Þettur
 Capacitor bank

Þrústrú
 Thyristor-fired power
 Static Var-system

Þrúbellur
 Thyristor
 Jones compensation
 Load in MW and MVA

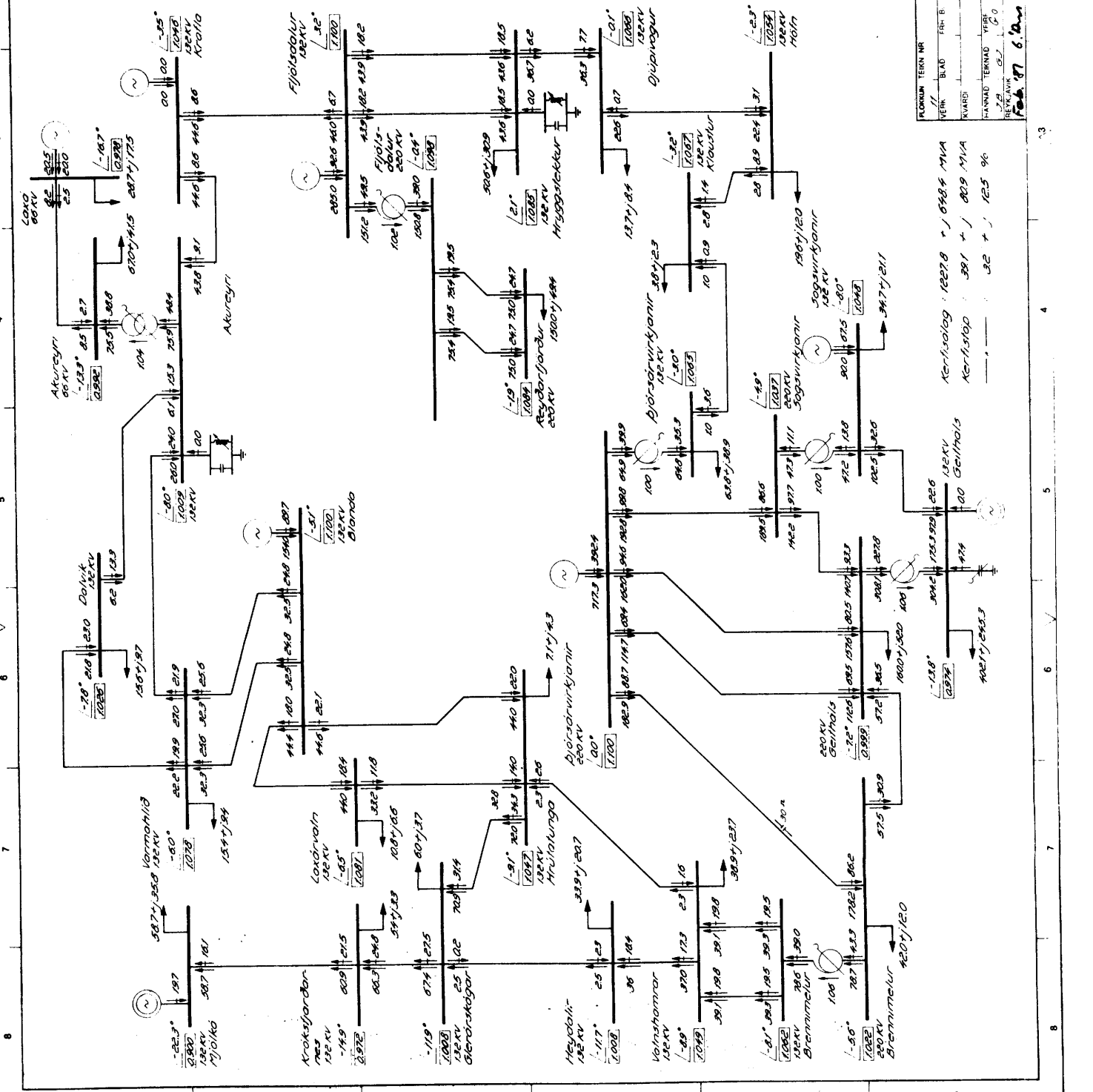
Alhugasmálar
 Krafli = 0
 Edlilegt rekstrarskið

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMOTA
 Hydro - power expansion alternatives

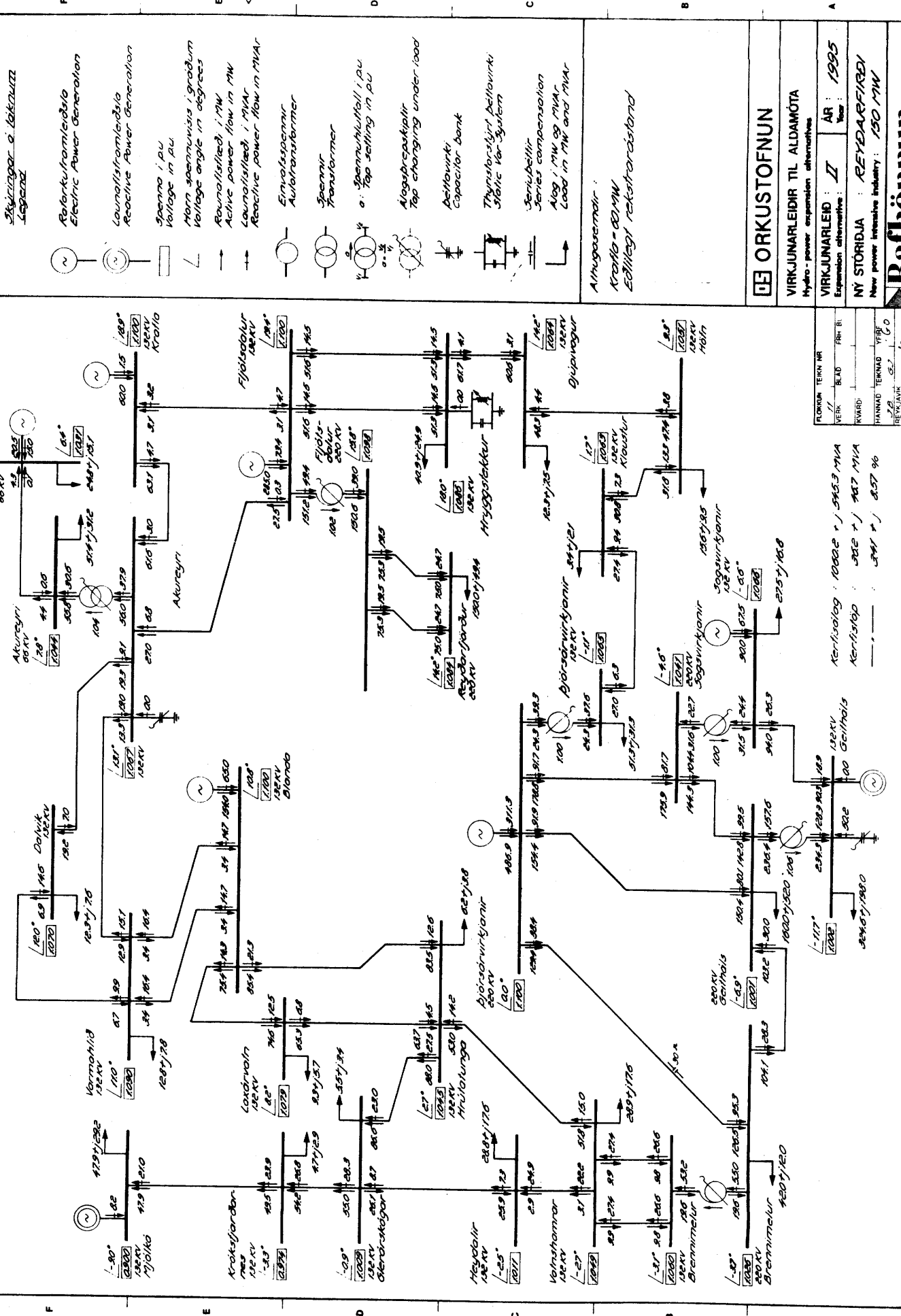
VIRKUNARLEIÐ : **I** **ÁR** : **2000**
 Expansion alternative : Year :
NY STÓRIÐJA : **REYÐARFJÖRDUR**
 New power intensive industry : **150 MW**

Rafhönnun
 ARNALD S.M. BASTI



FLORUM		TEKNI NR	
VERK	BLAÐ	FRI-B	
KVAÐ			
ÁR	TEKNI	VERK	
REYDUR	02	02	
Feb 77	6.2a		

Kerfi-álag : 12278 + j 6586 MVA
 Kerfi-álag : 381 + j 809 MVA
 ... 32 + j 125 %



20

F

E

D

C

B

A

1

2

3

4

5

6

7

8

Styrkingar á línunum
Legend

Refrakulframlægis
Electric Power Generation

Lauvalframlægis
Reactive Power Generation

Spanna / p.u
Voltage in p.u

Mótt spennuálg, gráður
Voltage angle in degrees

Roumalislið, MW
Active power flow in MW

Lauvalislið, MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvölsþennur
Auto-transformer

Spennufléttur
Transformer

Spennufléttur, pu
Tap setting in p.u

Klagþrasakpilar
Tap changing under load

Kapasítivirki
Capacitor bank

Þyngisbær þelluvirki
Static var-system

Seríubeltil
Series compensation

Losg, MW og MVA
Load in MW and MVA

Alngæsmetrir
Krafta-80MW
Eðlilegri rekstrarskipting

ORKUSTOFNUN
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA Hydro - power expansion alternatives
VIRKJUNARLEIÐ : Z ÁR : 1995 Expansion alternative : Year :
NY STÖRÐJIA : REYÐARFARÐY New power intensive industry : 150 MW
Rafhönnun <small>ANNALI 42 SM 84833</small>

FLOWIN	TECH	MR
VERK	BLAÐ	FRI-BI
KVARÐ		
HANNAÐ	TEKNAÐ	VIB
REYÐARFARÐY	1995	1.0

Feb. 11. 8. 1997.

Kerfiálag : 1000E + J, 5945.9 MVA
Kerfiálag : 302E + J, 487 MVA
Kerfiálag : 398E + J, 857 %

Kerfiálag : 1000E + J, 5945.9 MVA
Kerfiálag : 302E + J, 487 MVA
Kerfiálag : 398E + J, 857 %

Kerfiálag : 1000E + J, 5945.9 MVA
Kerfiálag : 302E + J, 487 MVA
Kerfiálag : 398E + J, 857 %

1

2

3

4

5

6

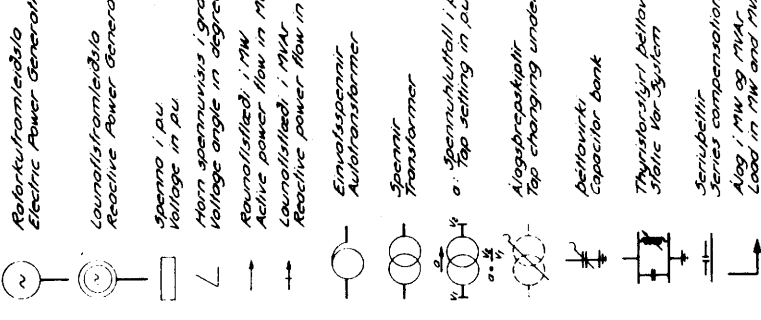
7

8

8

8

Styrijngar e. lyknautz
Legend



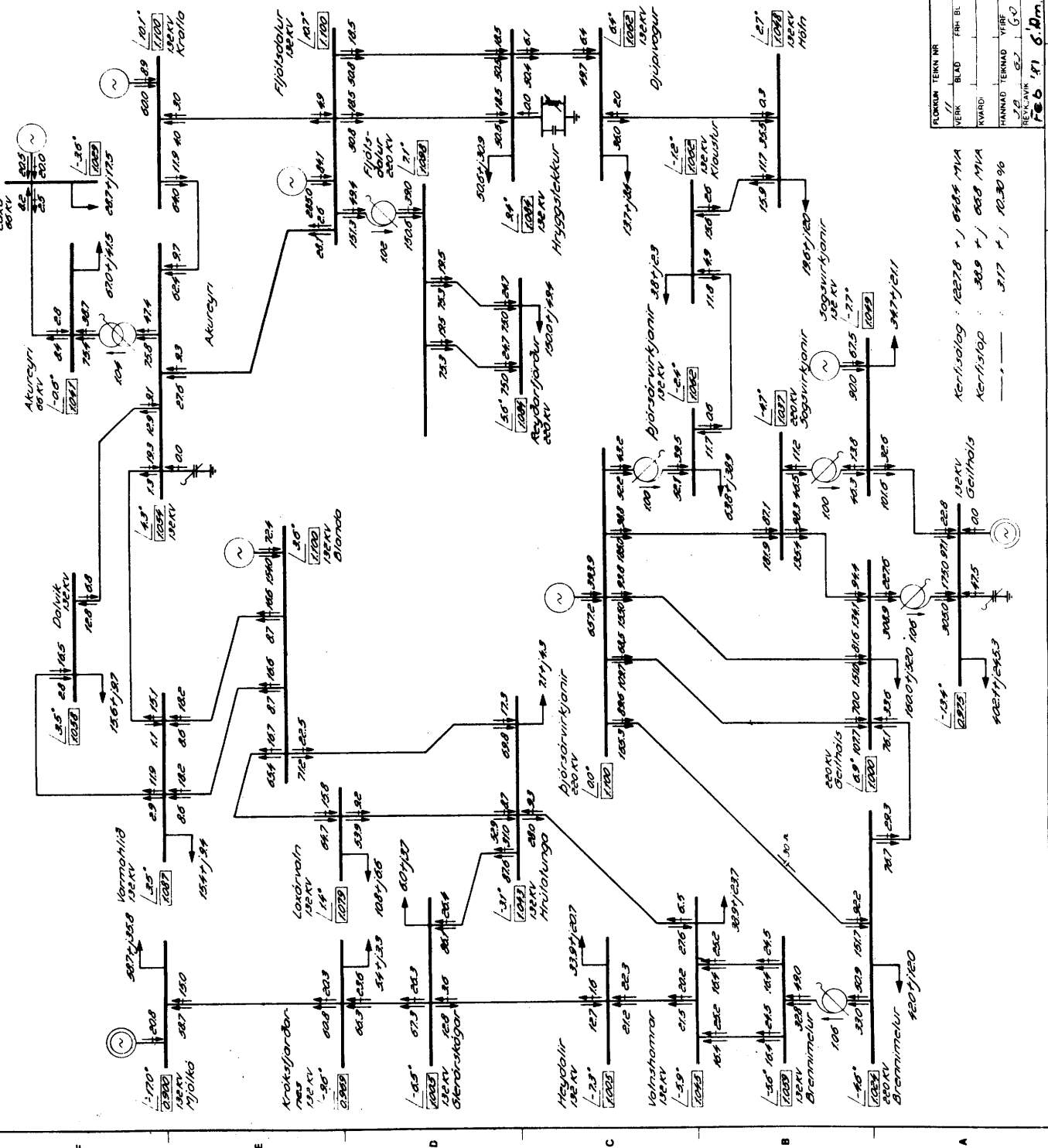
Alngæsnar...
Kraflo = 80 MW
Eðlilegt rekstrarskiot

ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ :	II	AR :	2000
Expansion alternative :		Year :	
NY STÖÐIÐJA :	REYÐAÐARFIRRI		
New power intensive industry :	150 MW		

Rafhönnun
ARNALI 42 SMI 04333



FLOKKA TERN NR	
VERK	BLAÐ
FRH	BL
KVARD	
HANNAÐ TERNAD	YFIR
REKUNAVIR	G
REKUNAVIR	G
REKUNAVIR	G
REKUNAVIR	G

Kerfisskiot :	16278	%	5988	MVA
Kerfisskiot :	389	%	588	MVA
	317	%	10200	%

100kV	1750	87	223
120kV	1425		
120kV	425		

Styðlingar & lágmagn

Röflaframlagsbúnaður

Lögnunvinnugæsla

Spanna í þv

Röndunvinnugæsla

Einvaltafarar

Spannariformbúnaður

Viðgjafkapítall

Beihvork

Þryggingar

Jernbeinar

Alngætt

Kraflo = 0

Rögnifir d öllu

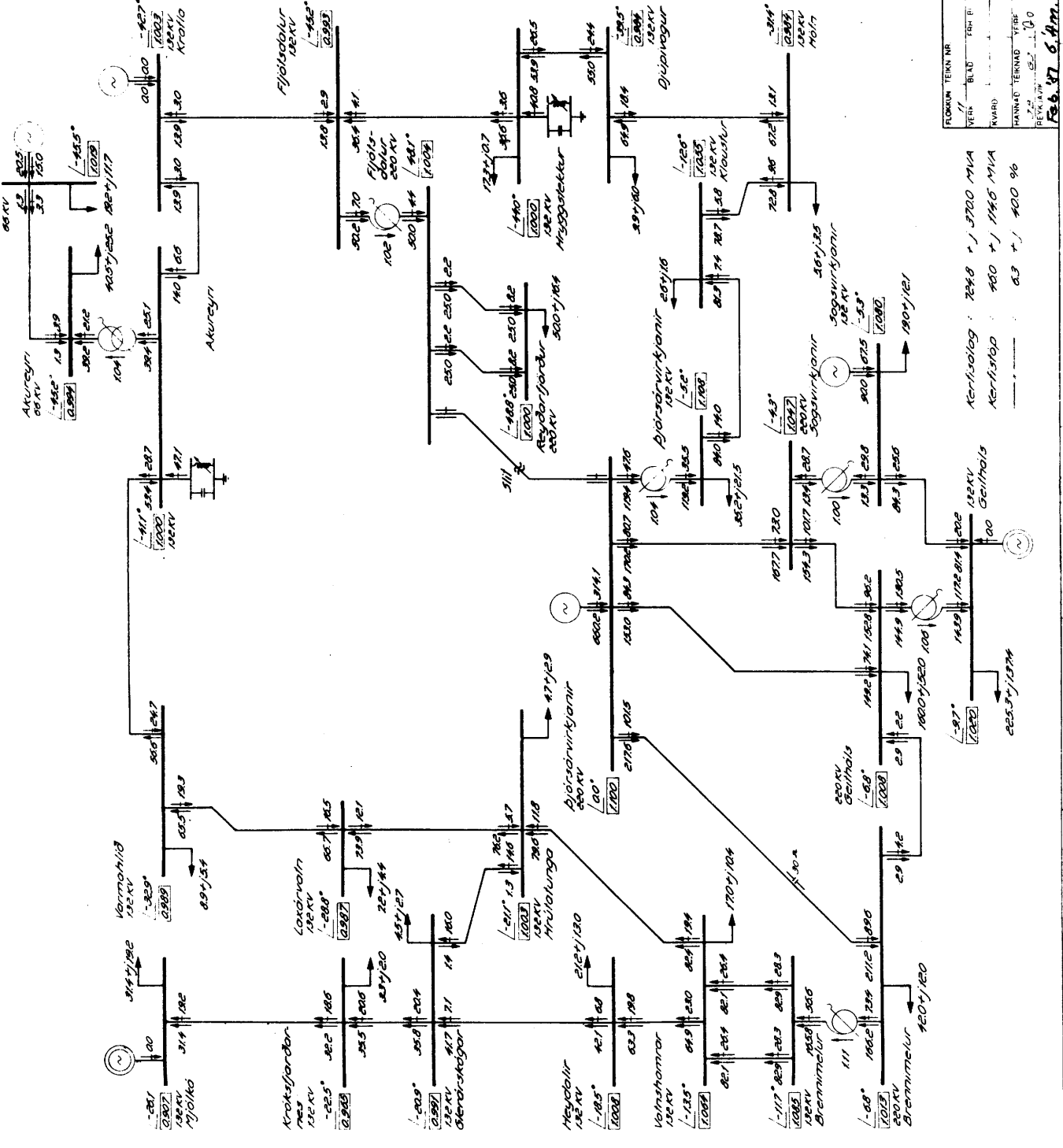
ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

VIRKUNARLEIÐ

SPÖRSTÖRVA

Reykjavík

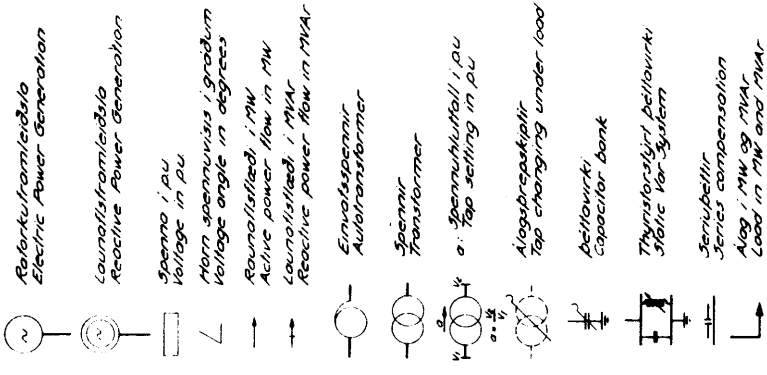


FLÓKUR	TEKNI	NR
VERK	BLAD	1548 P
KVARN	TEKNI	1548
BEYKJAVN	TEKNI	1548
REYKJAVN	TEKNI	1548
REYKJAVN	TEKNI	1548

Kerfisslag	Kerfisbúnaður	Kerfisbúnaður
7248 + j 3720 MVA	400 + j 1148 MVA	63 + j 400 96

Feb. 87 6 Am

Stýringar- og tölulínur
Legend



Almúgaendur:
Krafta = 80 MW
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

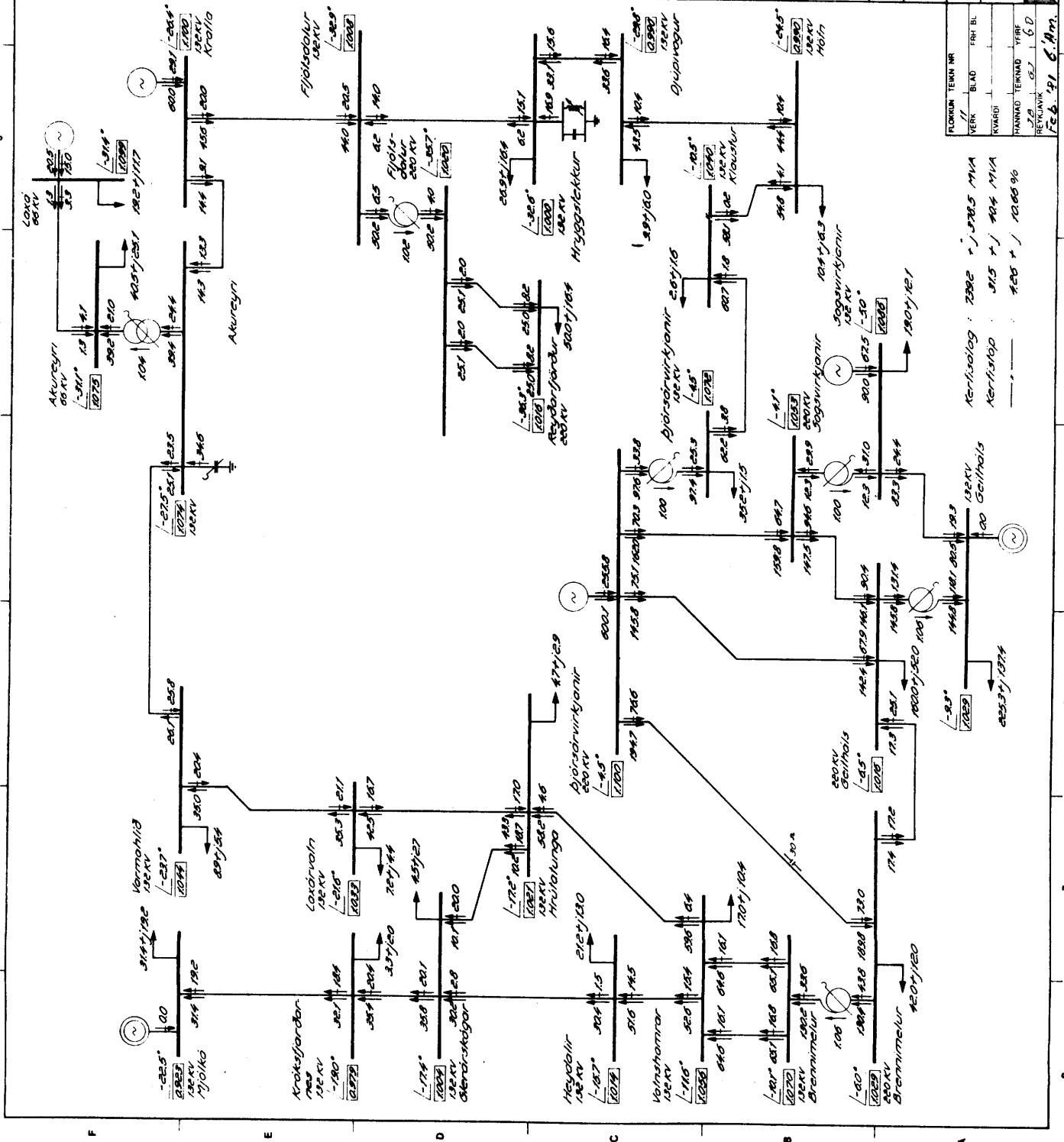
VIRKJUNARLEIÐ	III	AR	1987
Expansion alternative		Year	
NY STÖRÐJA	REYDARFJEDY		
New power intensive industry	50 MW		

Raffönnun

ARNIL LAS 048433

FLUKTUN TERN NR	
VERK	BLAD
KVARNÓ	
HANNOÐ TERNNAÐ	TYRIR
REKJAVIK	6.2
FS.b.	91 6.Mm.

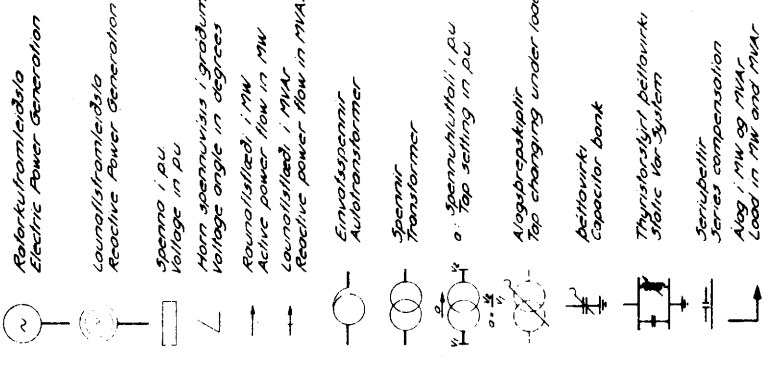
Kerfiþinging	7392	+ J. 378.5 MVA
Kerfiþinging	915	+ J. 404 MVA
	425	+ J. 1068.96



1 2 3 4 5 6 7 8

F E D C B A

Skýringar og tákunir
Legend



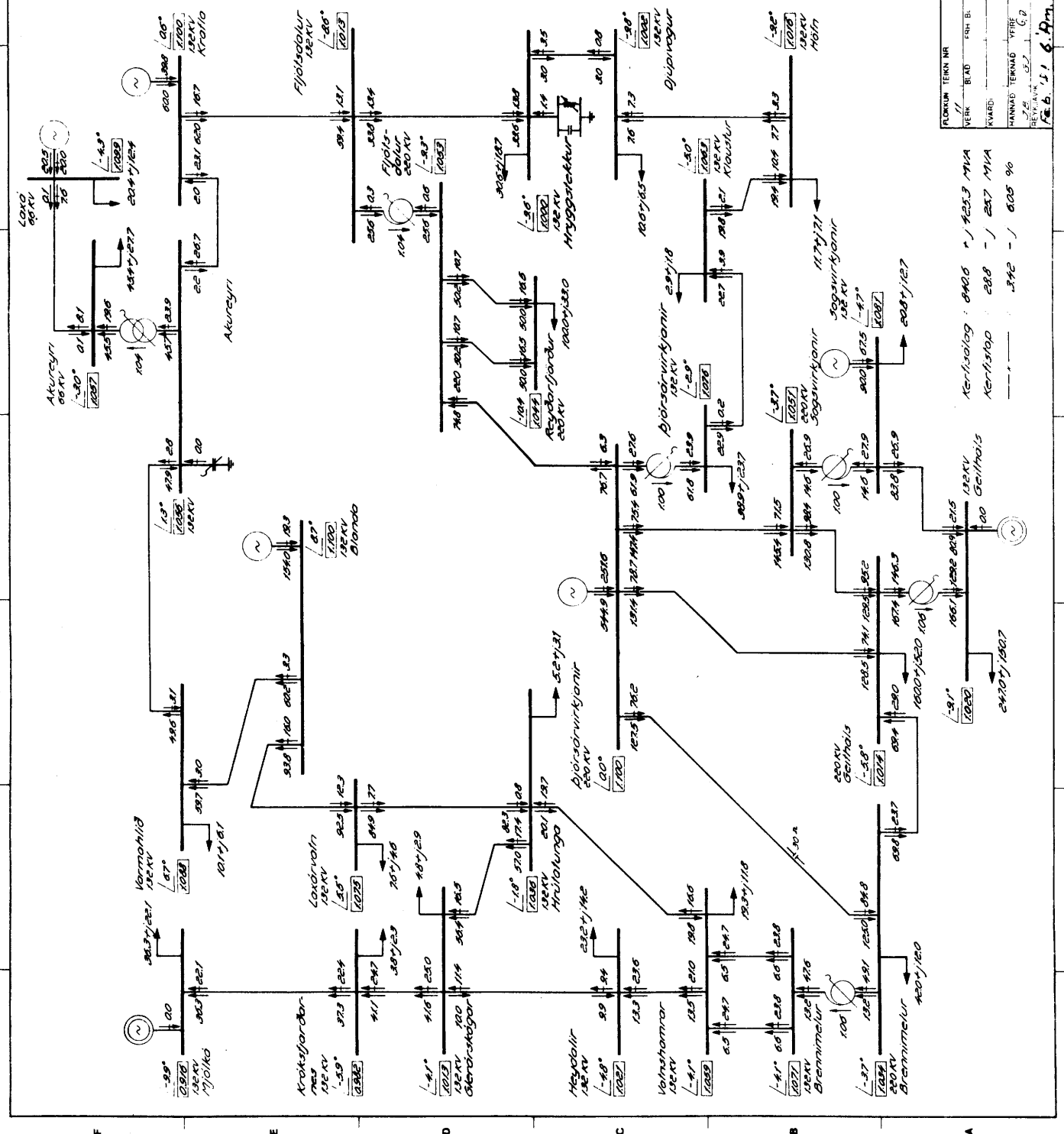
Athugasemdir:
Kraftlo = 60 MW
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

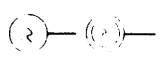
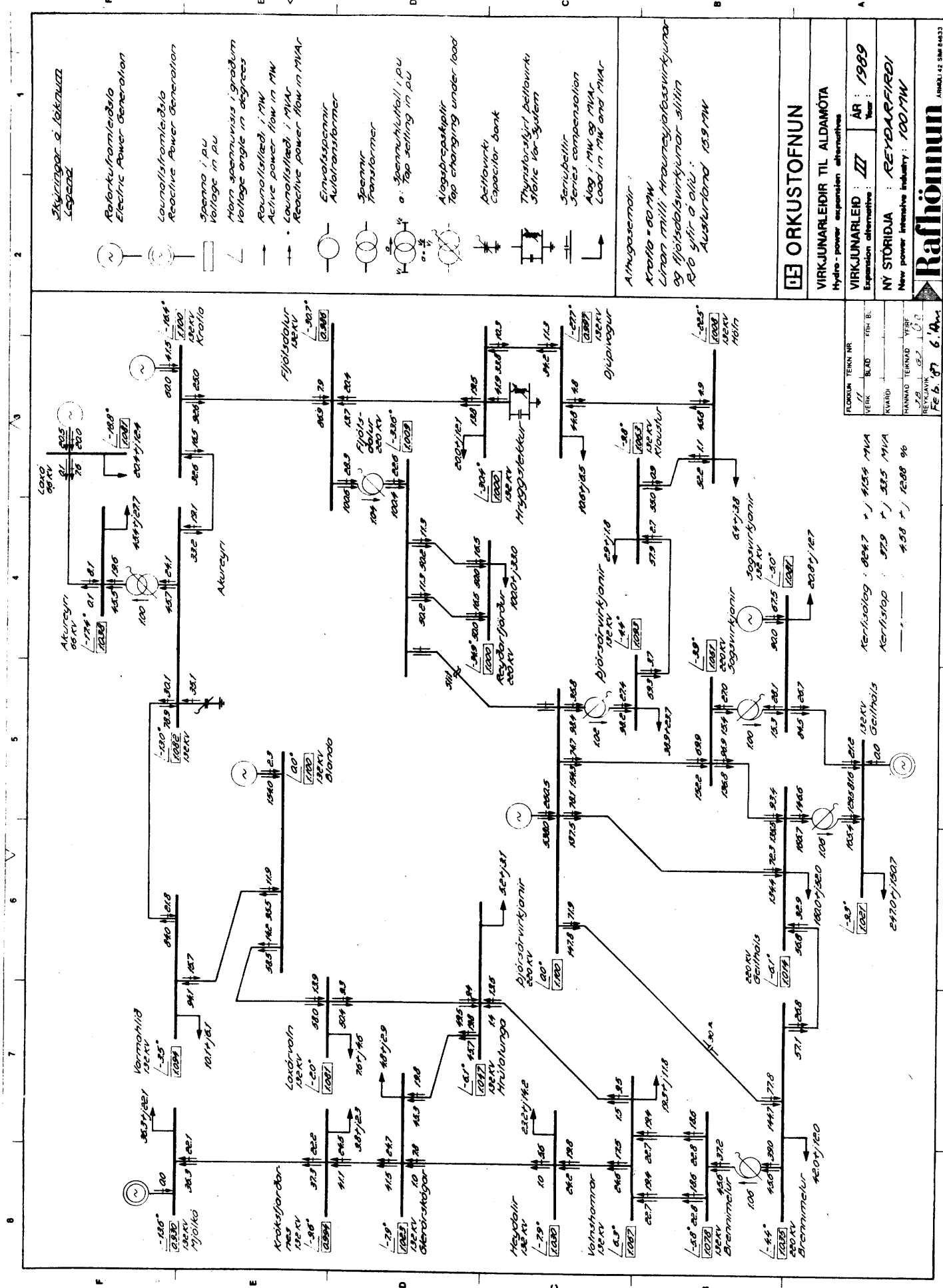
VIRKJUNARLEIÐ	ZZ	ÁR	1989
Expansion alternative		Year	
NÝ STÓRIÐJA	REYÐARFARIR		
New power intensive industry	100 MW		

Raffönnun
ÁR 1989



FLUKJUM	TEKNI NR	
VERK	BLAÐ	ERH. B.
KVARD		
HANNAÐ	TERNAÐ	VIÐEY
1989	1989	1989
F. B.	J. J.	6. Pm

Kerfi-130kV	8400	125.3	MVA
Kerfi-110kV	288	287	MVA
	342	805	%



Skýringar á tákunum
 Elektrískur
 Reaktorframlagsdæla
 Electric Power Generation
 Lagnisframlagsdæla
 Reactive Power Generation
 Spanna í þú
 Voltage in p.u.
 Horn spennuvissis í gráðum
 Voltage angle in degrees
 Roundlíslíðir í MW
 Active power flow in MW
 Lagnislíslíðir í MVA
 Reactive power flow in MVA
 Einvalsþensnari
 Autotransformer
 Þensnari
 Transformer
 Spannuhlutföll í þú
 o. Top setting in p.u.
 Aloggðraskapillir
 Tap changing under load
 Þellavirki
 Capacitor bank
 Thyristorstýrt þellavirki
 Static var-system
 Sérubellir
 Series compensation
 Alogg MW og MVA
 Load in MW and MVA

Afhugasemdir:
 Krafta = 60 MW
 Línan milli Hrauneyjarstöðvirkjunar
 og Fjallafjallavirkjunar slitin
 Þó giltir á öðru:
 Auglýsingardagur 1989 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : ZZ
 Expansion alternative :
 NÝ STORIÐJA : REYÐARFJÖRD
 New power intensive industry : 100 MW

ÁR : 1989
 Year

ORKUSTOFNUN
 Ráðgjafi
 6. Árs

FRUMVIRKUN
 VERK : BLD
 FIN. BL.
 KLAFR
 ST. V.
 HANNAÐ TEKNAÐ VERIÐ
 1987
 FEB. 87 6. Árs

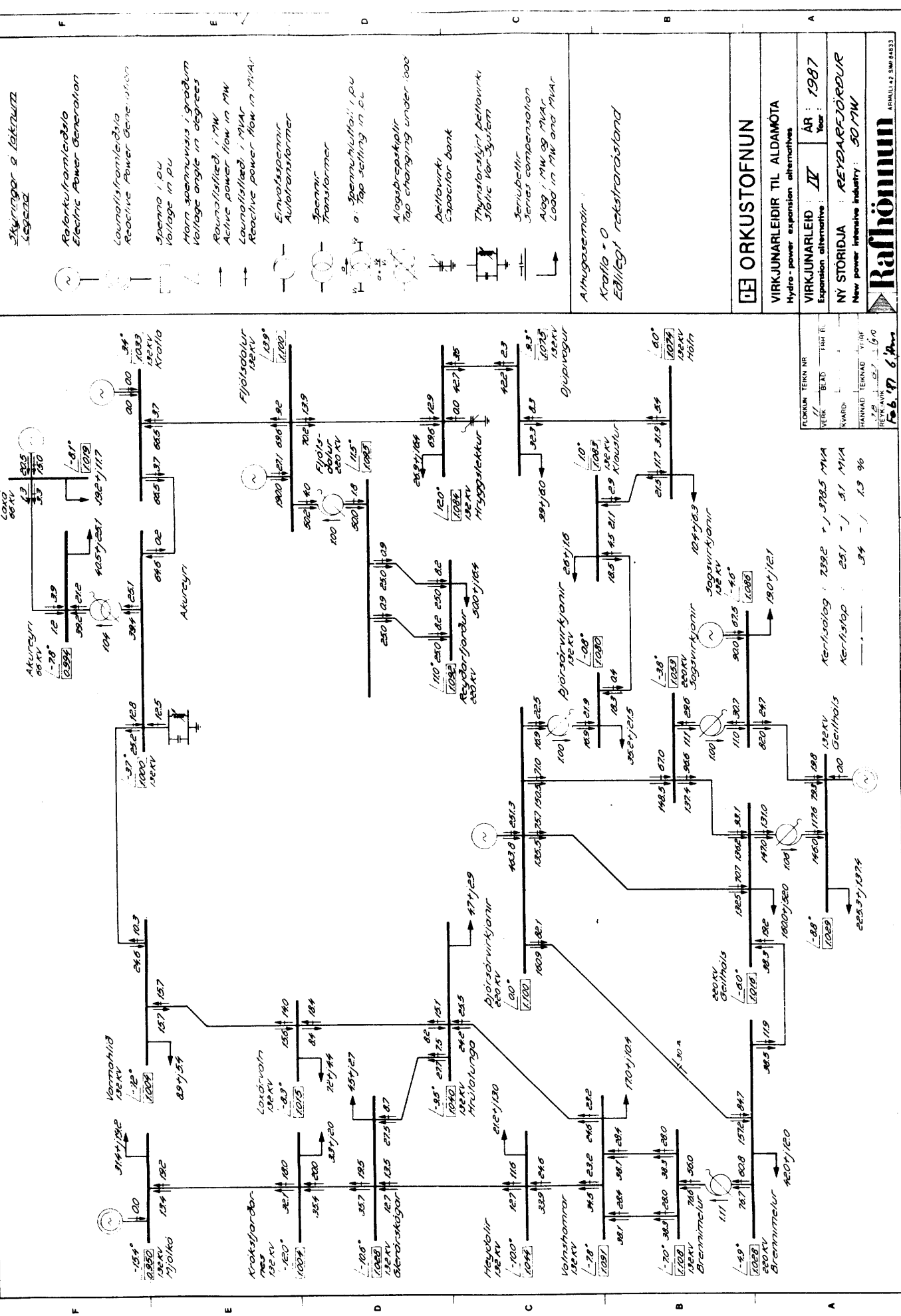
AMNLIÐ 2 SM 04533

Kerfisslag : 024.7 + j 415.4 MVA
 Kerfisstöð : 37.9 + j 33.5 MVA
 Kerfisslag : 4.58 + j 12.88 %

1011/12.1
 1011/12.1
 1011/12.1
 1011/12.1

1011/12.1
 1011/12.1
 1011/12.1
 1011/12.1

1011/12.1
 1011/12.1
 1011/12.1
 1011/12.1



Þynging og tekning
LSP202

Raforkunarmagnsla
Electric Power Generation

Lauvalströng
Reactive Power Generation

Spanna í þu
Voltage in pu

Magn spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Röndulsið í MW
Active power flow in MW

Lauvalsið í MW
Reactive power flow in MW

Einvalsspennir
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennuhvolfi í þu
Tap setting in pu

Alögðbráspakillir
Tap changing under load

Þellvirkir
Capacitor bank

Thyrstörygill þellvirkir
Static Var-System

Seríubellir
Series compensation

Alög í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhugasemdir
Kraflo = 0
Edlilegt rekstrástand

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ : Z
Expansion alternative : Z

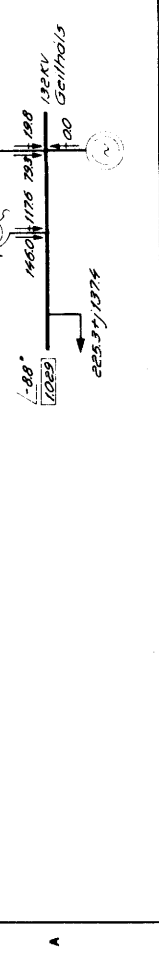
ÁR : 1987
Year : 1987

NY STÖRÐJA : REYÐARFJÖRÐUR
New power intensive industry : 50 MW

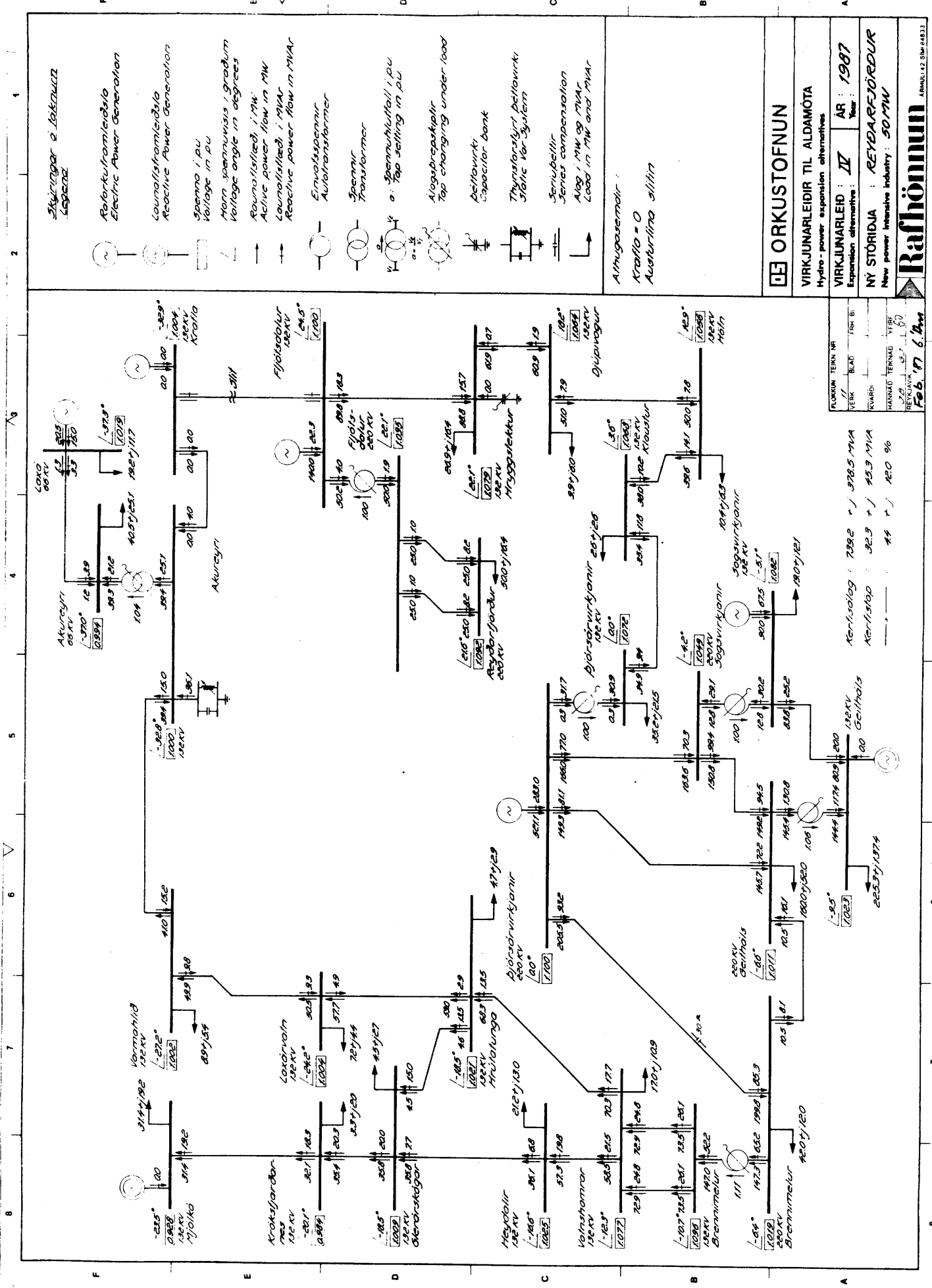


VERK	BLAÐ	LIÑI N.
SKVARN	TEIKNAD	VIÐE
FRANNAÐ	TEIKNAD	VIÐE
REKINGI	VIÐE	

Rekuvog : 2392 + / 3285 MVA
Kerfislöð : 251 - / 51 MVA
34 - / 13 %



8 7 6 5 4 3 2 1



Stærtingar á Síðunni
Legend

Raforkraftmagnæta
Electric Power Generation

Lauvalskraftmagnæta
Reactive Power Generation

Spanna í DV
Voltage in DV

Þorn spennuvísir / gradum
Voltage angle in degrees

Launvalskraft / MVA
Active power flow in MVA

Launvalskraft / MVA
Reactive power flow in MVA

Ernisvæðing
Auto transformer

Spennir
Transformer

Spennuþráttir í DV
Tap setting in DV

Afgættun
Capacitor bank

Þvöðvirk
Thyristorized reactor

Serubellir
Series compensation

Afg / MVA í MVA
Load in MVA and MVA

Afhugasemdir
Krafli = 0
Austurliða slóttir

ORKUSTOFNUN

VIRKUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKUNARLEIÐ:	II	ÁR:	1987
Expansion alternative:		Year:	
Ný stóriðja: REYÐARFJÖRDUR			
New power intensive industry: 50 MW			

Rafhönnun
ARNULLAS SIM 4833

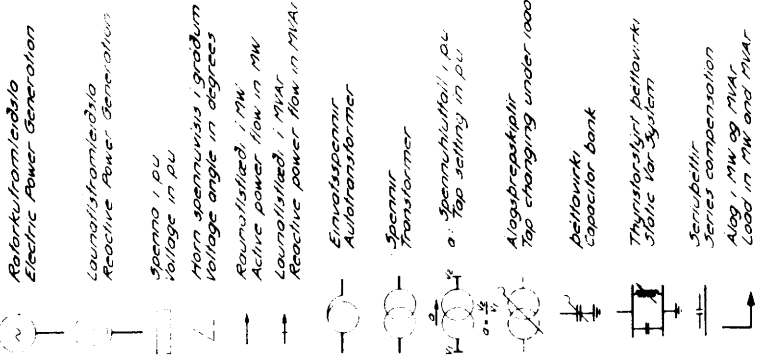
FLUKUN	TEKNI	M
VERK	BLAÐ	FRN BÍ
KVARNI		
FRANNAÐ	TEKNAÐ	VFRÍ
REYKJAVN	3.7	1.60

Feb. 17. 6. km

Kerfi- og 7382 r / 328.5 MVA
Kerfi- og 32.3 r / 25.9 MVA

99 r / 120.96

SKYRSLINGUR Á TILGÆTNUM
LEGENDA



Afhugasemdir
Krafta = 0
Eðlilegt rekstrarskið

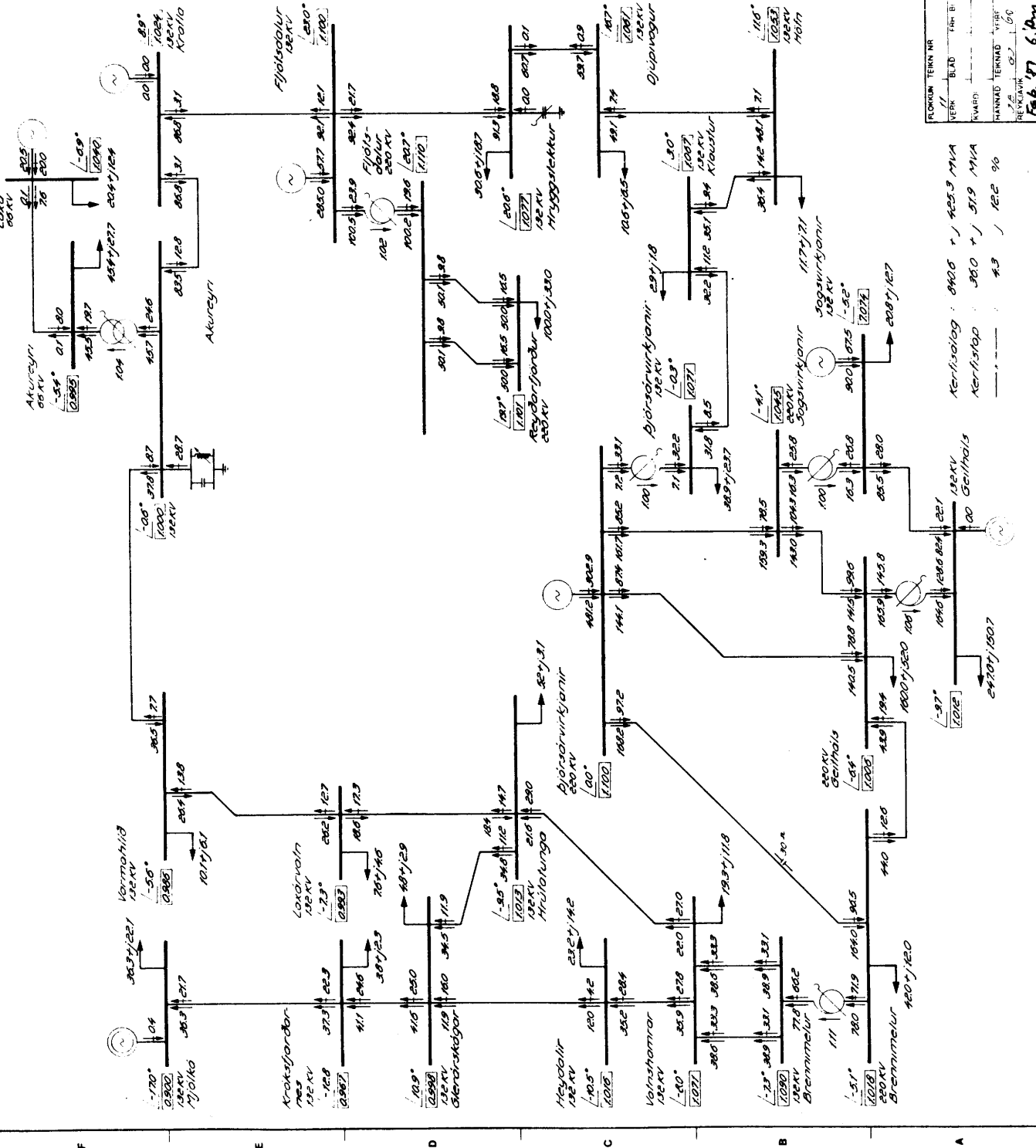
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

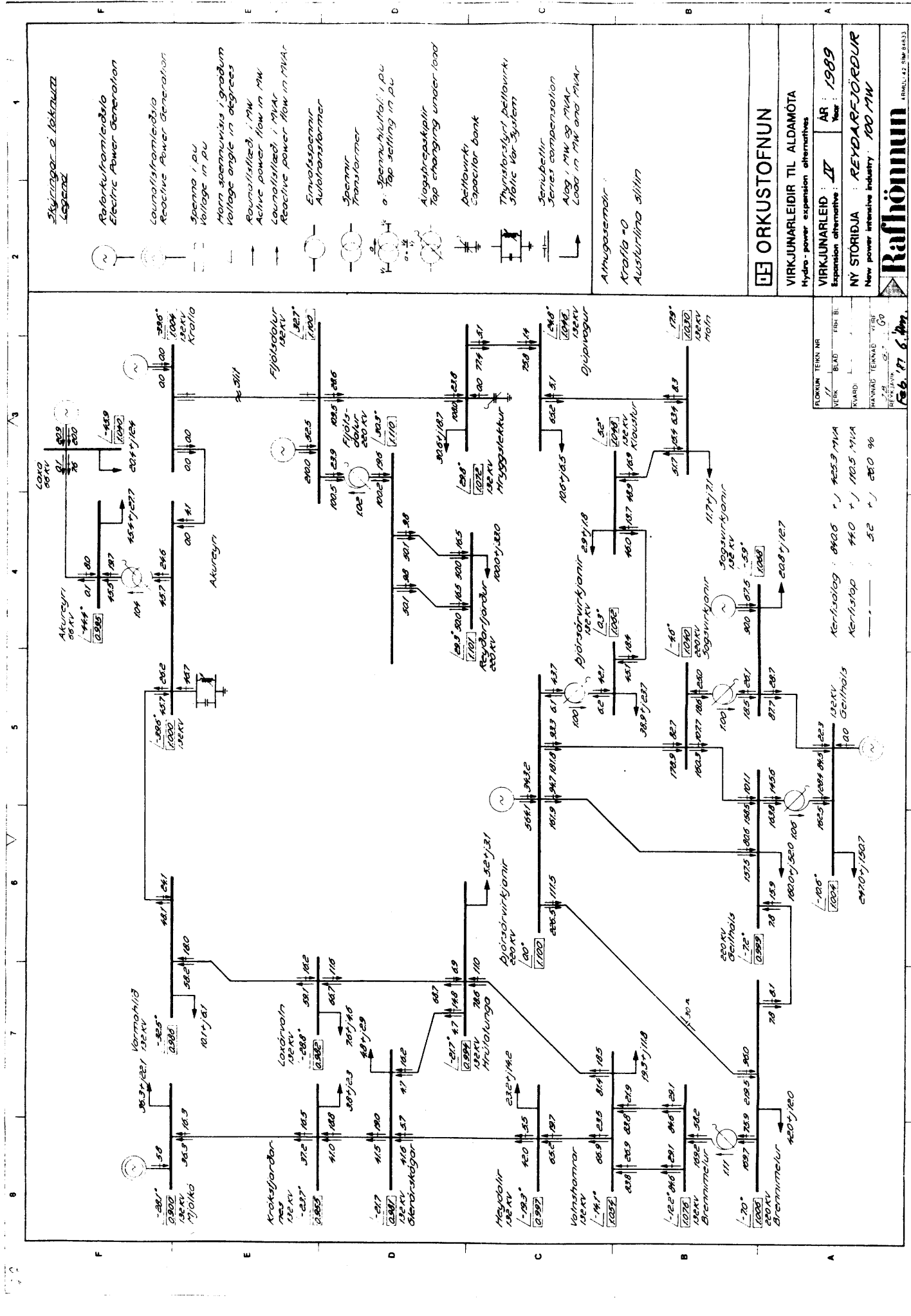
VIRKJUNARLEIÐ	ZZ	ÁR	1989
Expansion alternative		Year	
NY STÖRÐJA	REYÐARFJÖRÐUR		
New power	Intensive industry	100 MW	

Rafhömun

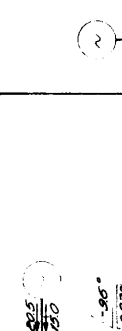
ÁRNL 42, S. 80-803.3



1 2 3 4 5 6 7 8



Þýringar o. loftveizla
 Elektrískur
 Kraftaflaframlenging
 Elektrísk Power Generation
 Kraftaflaframlenging
 Þenna / pu
 Voltgeir in pu
 Horn spennuviss / gradum
 Voltage angle in degrees
 Reaktiv flugi í MW
 Reactive power flow in MW
 Lögnisflæði / MW
 Reactive power flow in MW



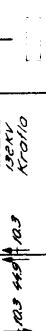
Einvalsspennir
 Autotransformer
 Spennir
 Transformer
 Spennuviss / pu
 o. Top setting in pu
 Alöggsbráskapillir
 Top changing under load
 Þellavirki
 Capacitor bank
 Þýristorþýtt þellavirki
 Static var system



Almúgasetmalir
 Krafta = 0
 Eðlilegt rekstrarstand



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta
 Hydro-power expansion alternatives



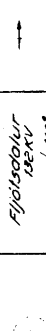
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta
 Expansion alternatives



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta
 New power intensive industry 150 MW



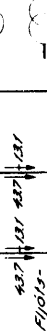
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



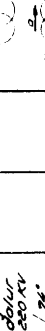
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



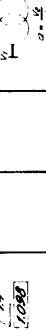
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



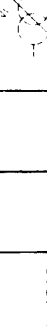
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



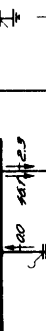
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



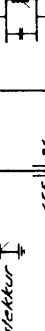
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



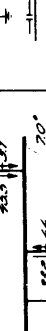
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



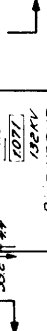
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



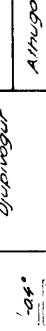
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



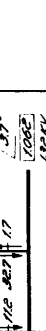
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



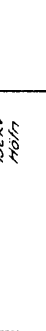
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



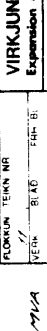
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



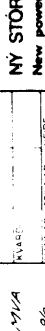
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



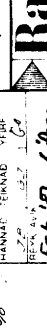
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



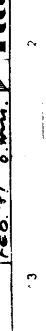
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



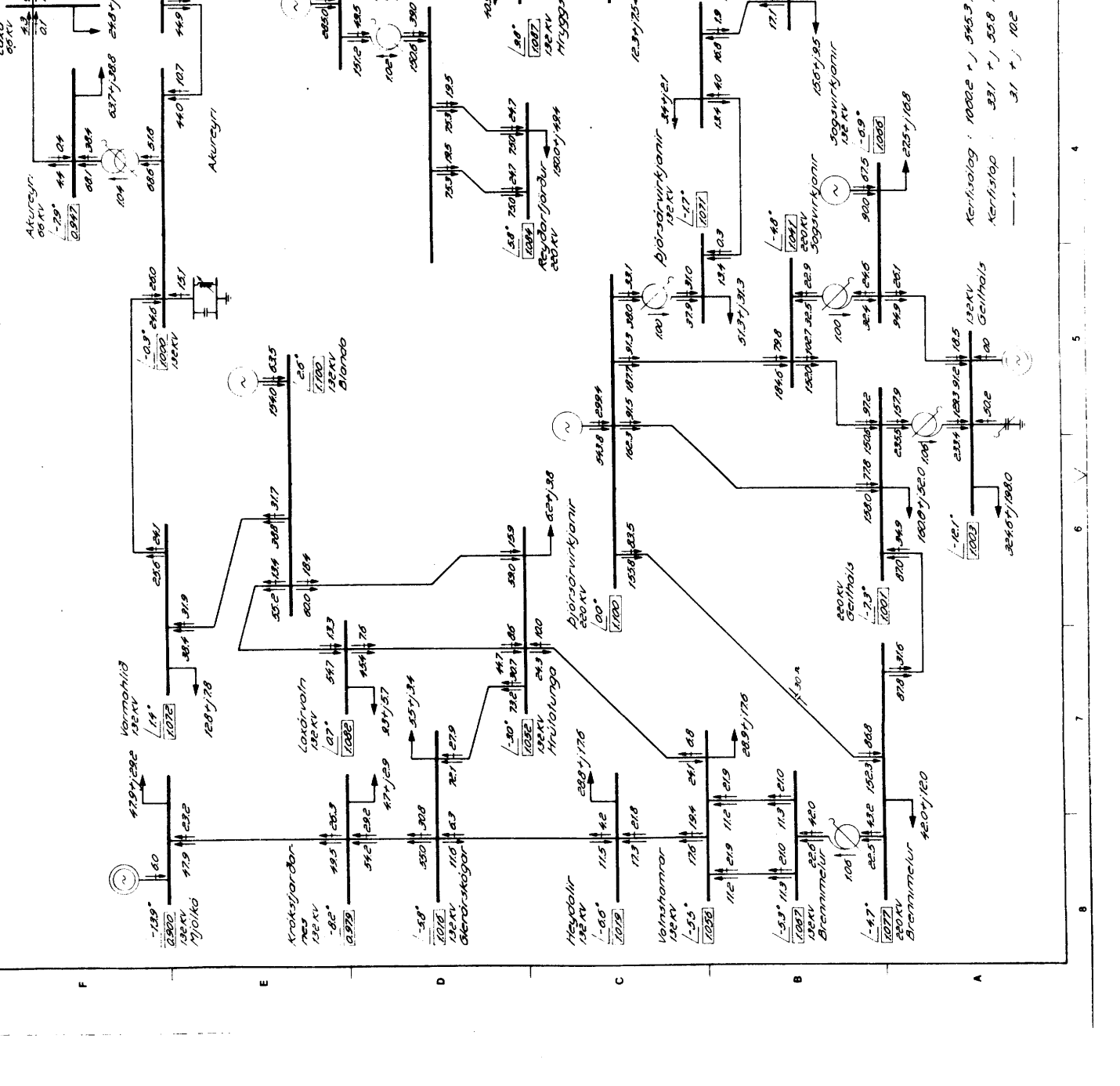
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



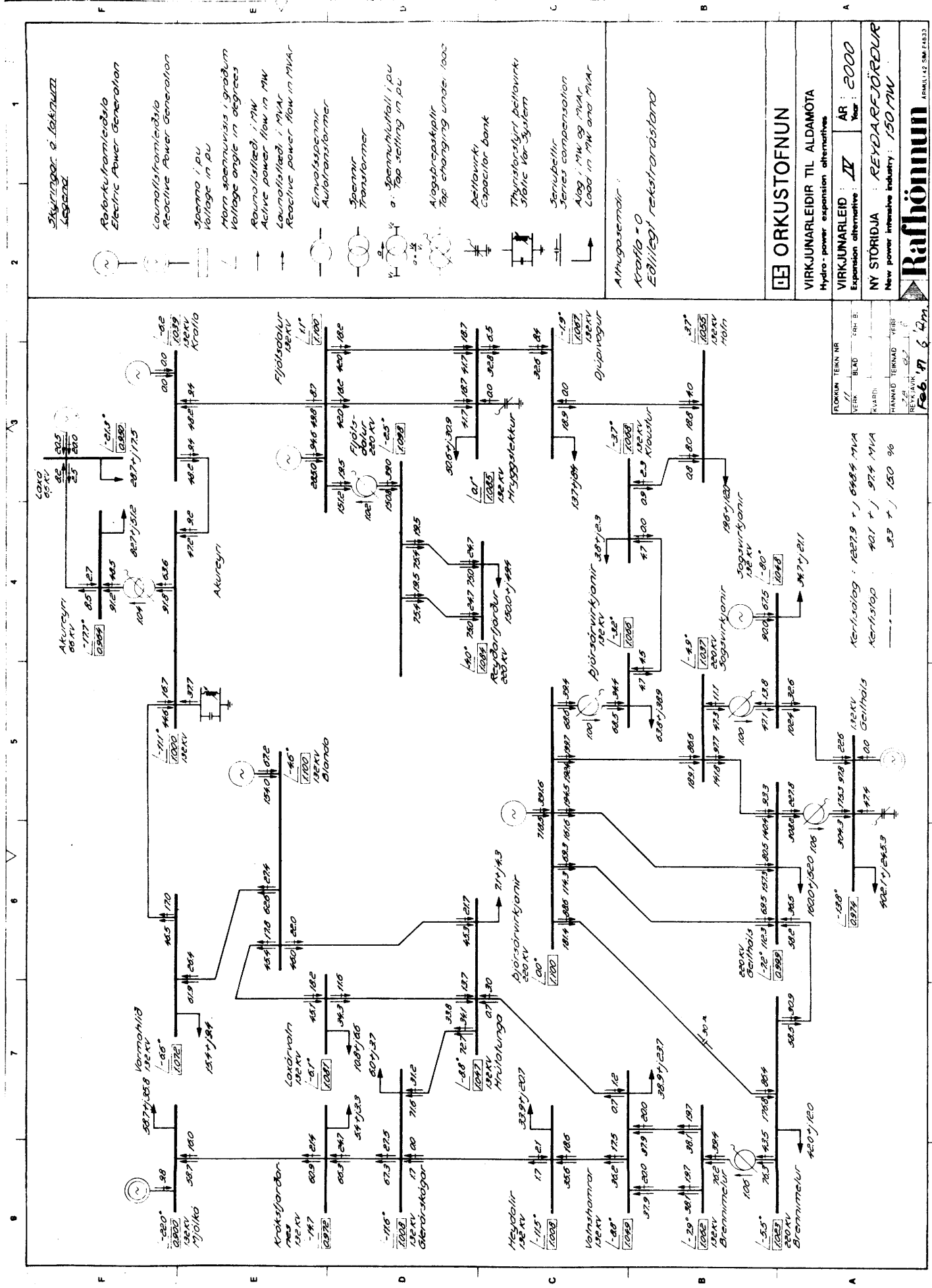
Virkuvarnarmál
 Virkuvarnarmál til aldamóta



FLORIN	TEKNI	NR
VEIN	BLAD	ÞM-BI
ÁLAGE	TEKNAÐ	VIÐR
REKING	ÁR	1995
REKING	ÁR	1995

Kerfisslag : 1000.2 + j 545.3 MVA
 Kerfisslag : 331 + j 55.8 MVA
 Kerfisslag : 31 + j 10.2 9%

Raffiðmun
 AFMÁL 42 SM 84313



Stærðir og tölur
 Magnir og tölur

Reaktívurátt
 Reactive Power Generation

Reaktívurátt
 Reactive Power Generation

Reaktívurátt
 Reactive Power Generation

Reaktívurátt
 Reactive Power Generation

Reaktívurátt
 Reactive Power Generation

Reaktívurátt
 Reactive Power Generation

Reaktívurátt
 Reactive Power Generation

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ: **IV** AR: 2000
 Expansion alternative: **REYDARFJÖRDUR**
 NY STÓRIÐJA REYDARFJÖRDUR
 New power intensive industry: 150 MW

Rafhlömun
 RÚMELI 1.2, SM 14333

ROWAN TEKN NR	VERK	BLAÐ	ENN B

Feb. '77 6 km

Kerislag : 1227.9 + j 648.4 MVA
 Kerislag : 901 + j 97.4 MVA
 83 + j 150 %

122KV
 150KV
 100KV

100KV
 150KV
 200KV

100KV
 150KV
 200KV

100KV
 150KV
 200KV

Stýringar- og tæknirit
 Electrical Schematic

Reaktívrafmagnleiðsla
 Electric Power Generation

Lauvalisframleiðsla
 Reactive Power Generation

Spanna, p.u.
 Voltage in p.u.

Magn spennuvissis / gráðum
 Voltage angle in degrees

Rönnulífið, MW
 Active power flow in MW

Lauvalisflæði, MVAR
 Reactive power flow in MVAR

Einvaltasveppur
 Auto-transformer

Spannar
 Transformer

Spannubrotfall, p.u.
 Tap setting in p.u.

Alögubreskapakillir
 Tap changing under load

Deiluvirki
 Capacitor bank

Þrjústærðvirki
 Stólic kerfi-system

Serulbellir
 Series compensation

Alög, MW og MVAR
 Load in MW and MVAR

Alhugasemdir
 Kraflo = 60 MW
 Edlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA
 Hydro-power expansion alternatives

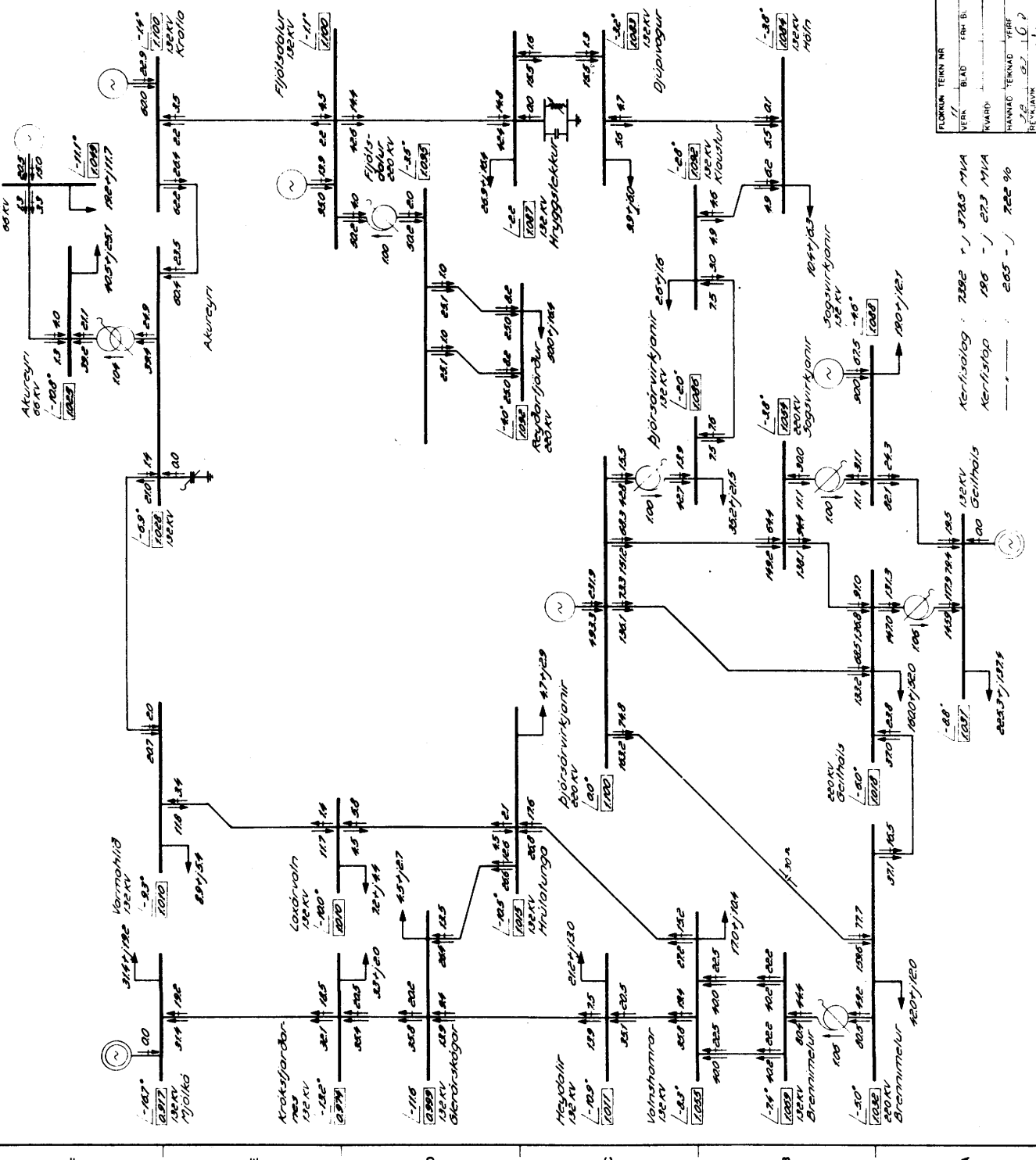
VIRKJUNARLEIÐ : **II**
 Expansion alternative : **II**

NY STÖRÐIA : **REYDARFJÖRÐI**
 New power intensive industry : **50 MW**

ÁR : **1987**
 Year : **1987**



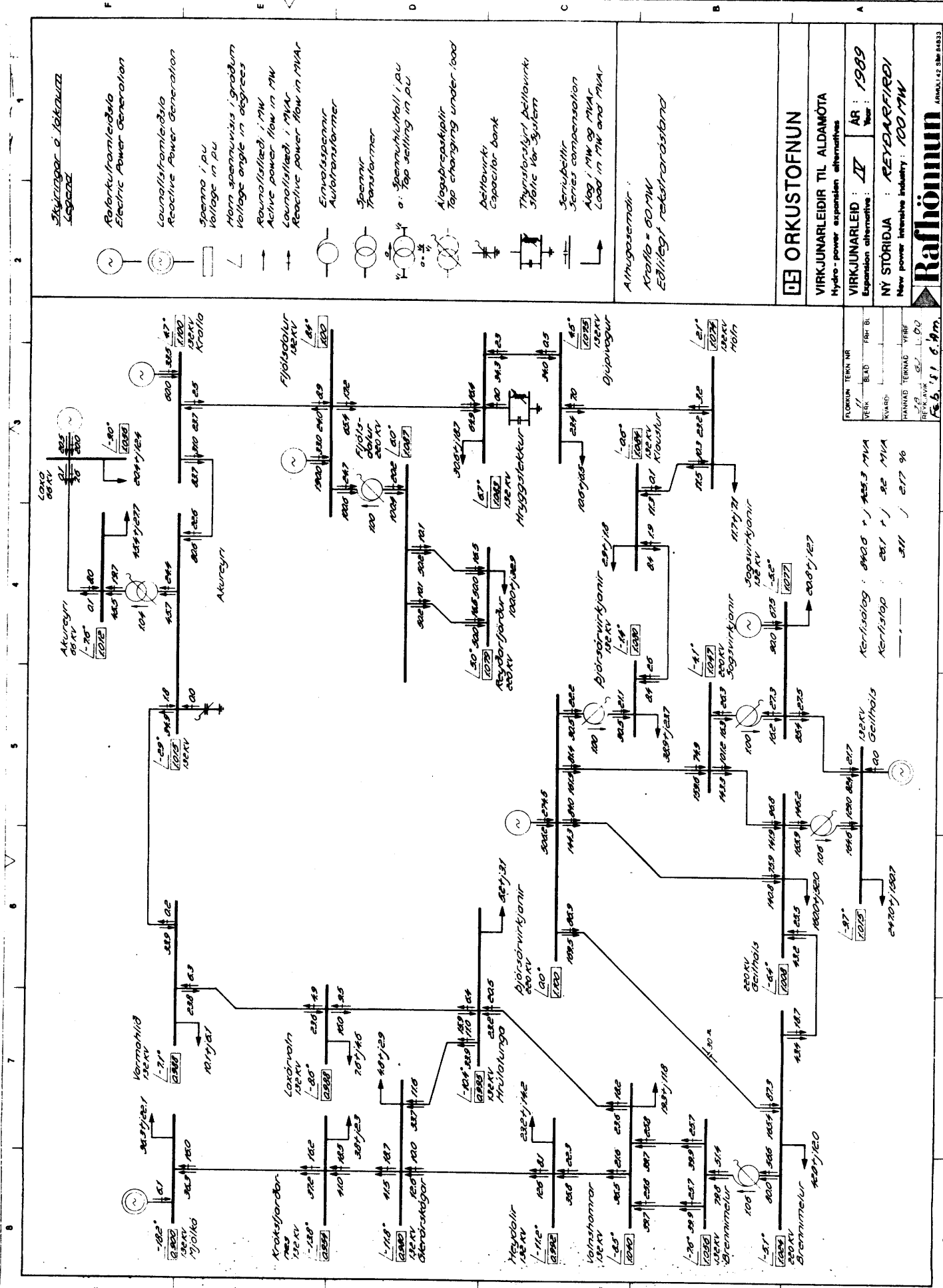
ARNALI 42 SM 84033



FLÖKKUN TERN NR	
VERN	BLAÐ
VIÐAR	TEKNAÐ
REKJAVN	ÁR
2.5	6.7
6.7	6.7

Kerfisslag	2502	r	376.5	MVA
Kerfisstap	196	-	273.3	MVA
	265	-	322	%

Feb. 17 6. Hrt.



Skýlingar á íslensku
Legend

Raforkunarléiðsla
Electric Power Generation

Lögnalífrömléiðsla
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Þröng spennuvissis í gráðum
Voltage angle in degrees

Rögnvaldið í MW
Active power flow in MW

Lögnvaldið í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennuhvölli í pu
Tap setting in pu

Álagðbreaskapillir
Tap changing under load

Þéttvirkir
Capacitor bank

Þyrilskynt þéttvirkir
Static var-system

Serubeltir
Series compensation

Álagð í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Almúgusemli
Kraftlo = 60MW
Eðlilegt rekstrarstöð
Normal operating

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : Z
Expansion alternative : Z

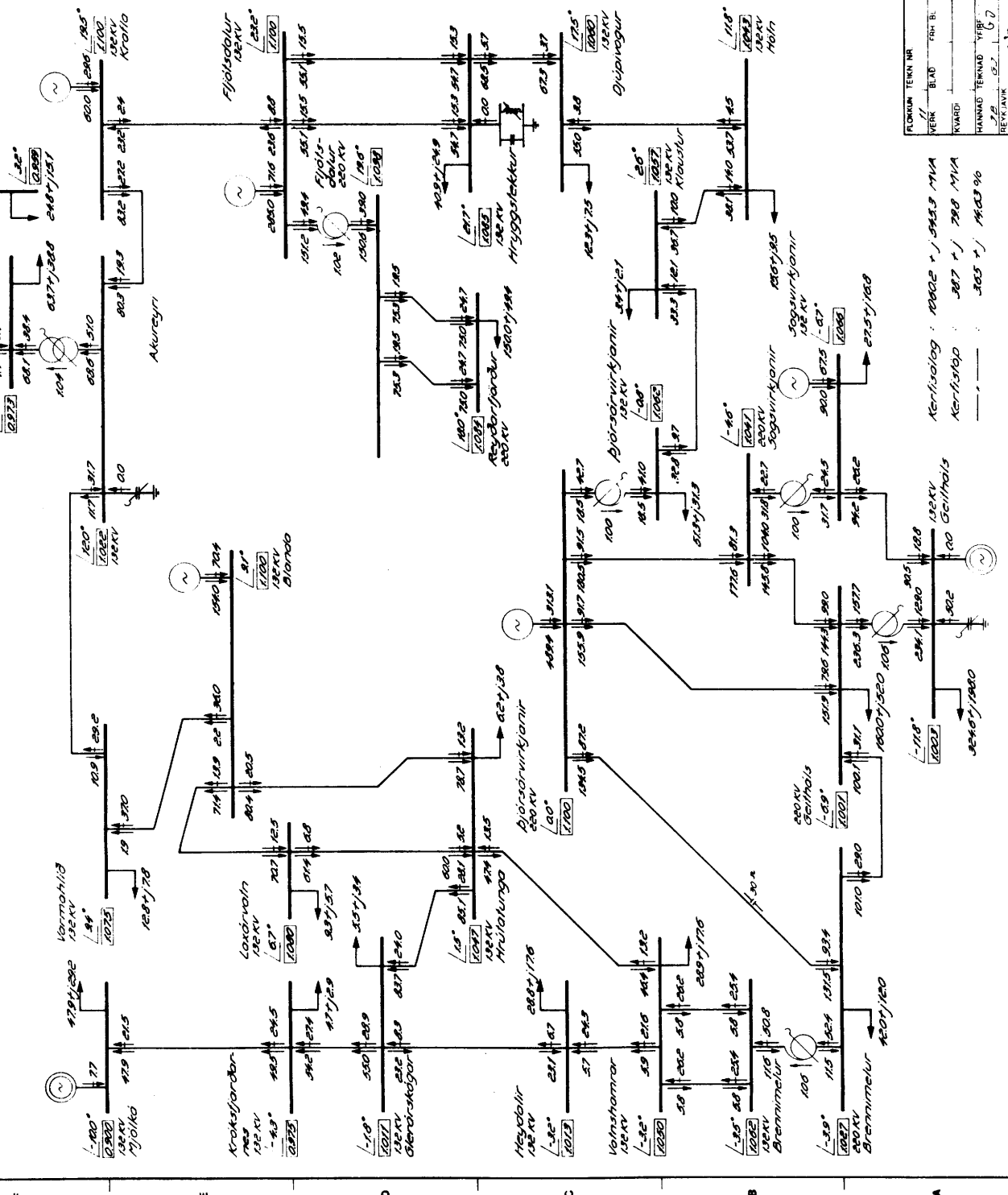
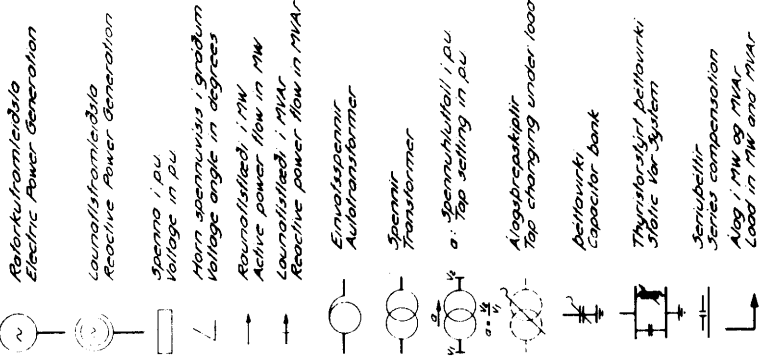
NY STÖRÐJÁ : REYÐARFJÖRÐI
New power intensive industry : 100 MW

Rafhönnun
ANNAU 47 SM 0433

FLUKNA TERN NR	VERK	BLÁD	FRH B.
HANNAÐ TERNING VÉRÞ	REKINGAR	L. ÖU	

Ker-íslöng : 840,5 + j 45,3 MVA
Ker-íslöng : 28,1 + j 8,2 MVA
381 / 277 %

Skýringar á löknum
Legend



Afhugasemdir:
Kraftlo = 80 MW
Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

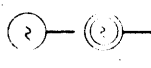
VIRKJUNARLEIÐ	Æ	ÁR	1995
Expansion alternative			
NY STÖRÐIA	REYDARFIRÐI		
New power intensive industry	150/MW		



FLÓTTA TERN NR	
VEIR	BLAÐ
KVARD	
HANNAÐ	TEKNAÐ
REYKJAVK	VEIR
Æ. 6. 77	6. 7

Kerfislöng	10002 + j 545.3 MVA
Kerfislöpp	387 + j 78.8 MVA
	325 + j 142.3 96

Skýringar á tákunum
Legend



Reiðkerfi / rafmagns
Electric Power Generation

Reiðkerfi / rafmagns
Reactive Power Generation

Spenna / pu
Voltage in pu

Þorn spennuvissur / gradum
Voltage angle in degrees

Reiðkerfi / rafmagns
Active power flow in MW

Reiðkerfi / rafmagns
Reactive power flow in MVAR

Einvaltsþættur
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennuþéttur / pu
Tap setting in pu

Alagsþættur
Tap changing under load

Alhvarfi
Capacitor bank

Þýðkerfi / rafmagns
Static var system

Reiðkerfi / rafmagns
Series compensation

Alags / MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhvarfi
Krafta = 20 MW
Eðlilegt rekstrarskipti

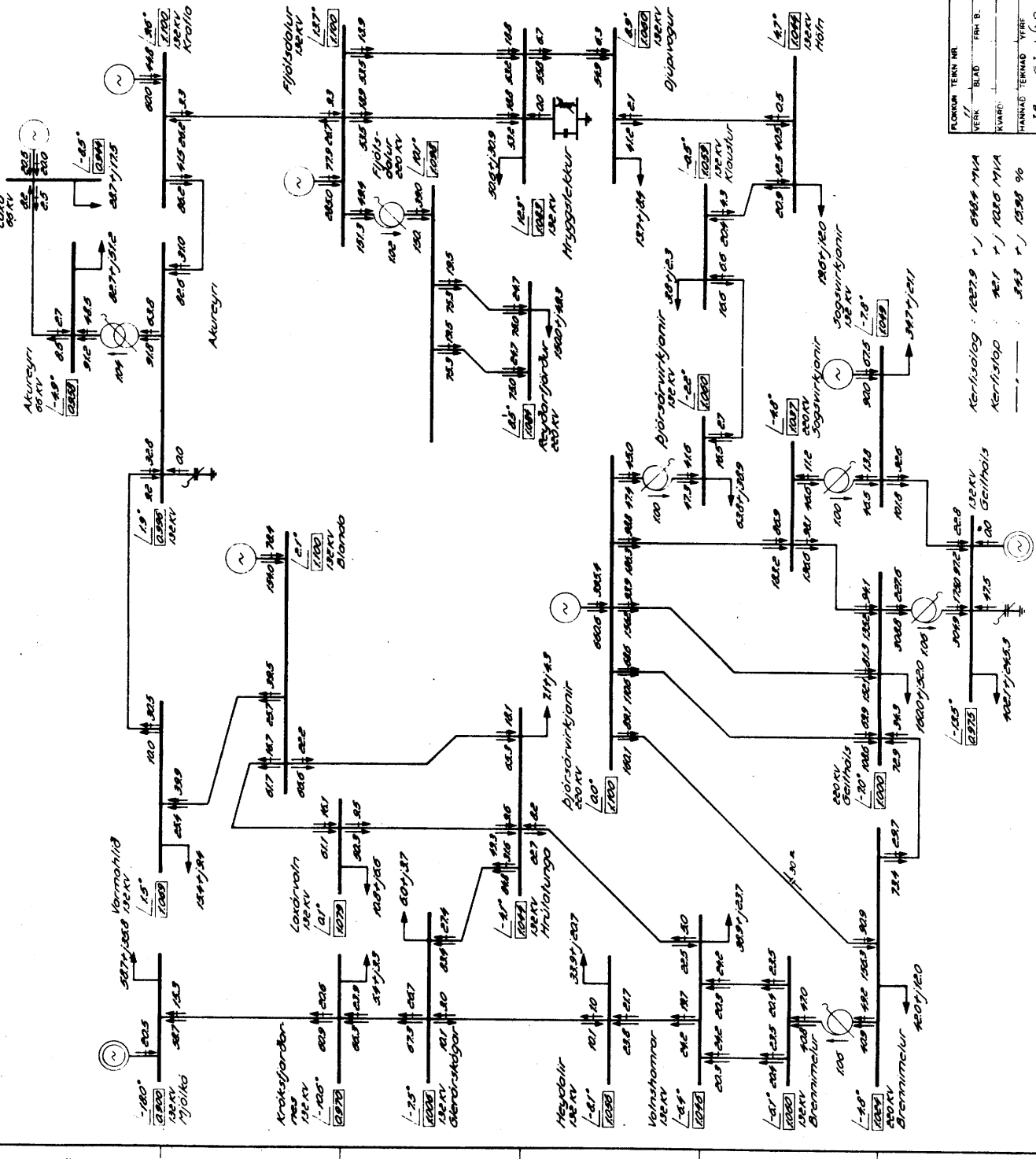
ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐ TIL ALDAMÓTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : ∇ ÁR : 2000
Expansion alternative : Year

NÝ STÓRIÐJA : REYDARFJARDI
New power intensive industry : 150 MW

Rafhönnun
Annual 42 318 0433



Reiðkerfi / rafmagns
Kerfi-Isolag : 100%
Kerfi-Isolag : 100%
Kerfi-Isolag : 100%

Reiðkerfi / rafmagns
Kerfi-Isolag : 100%
Kerfi-Isolag : 100%
Kerfi-Isolag : 100%

Reiðkerfi / rafmagns
Kerfi-Isolag : 100%
Kerfi-Isolag : 100%
Kerfi-Isolag : 100%

Reiðkerfi / rafmagns
Kerfi-Isolag : 100%
Kerfi-Isolag : 100%
Kerfi-Isolag : 100%

Skýringar á línunum
Legend

Refraktormiðaða
Electric Power Generation

Lögnisframiðaða
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Þörn spennuvissu í gráðum
Active power flow in MW

Lögnisflæði í MWAr
Reactive power flow in MWAr

Einvaltsþannir
Autotransformer

Spennur
Transformer

Spennuhvolfi í þu
Tap setting in pu

Alögðreipi
Tap changing under load

Þellur
Capacitor bank

Þýrnstýrt þellur
Static var System

Þerubellur
Series compensation

Alögð í MW og MWAr
Load in MW and MWAr

Alhugasemdir
Krafta = 0
Edlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I ÁR : 1989

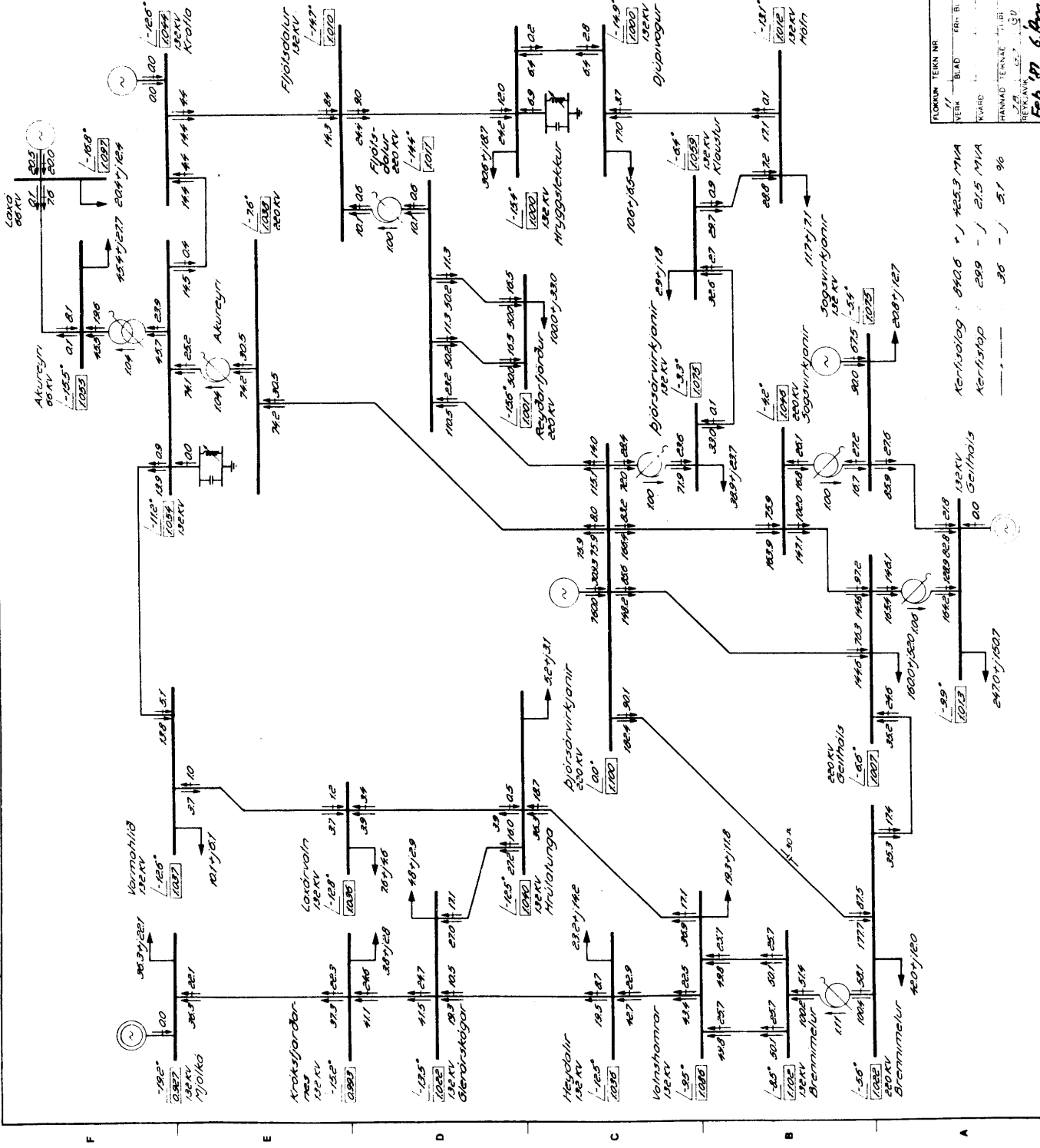
Expansion alternative : Year

NY STÖRÐJA REYDARFJÖRÐUR

New power intensive industry : 100 MW



RAUNLÍF, SM 34833



FLÖKUN	TEKNI NR	FRÍ. B.
VEVA	BLAÐ	FRÍ. B.
KVAÐ	FRÍ. B.	FRÍ. B.
FRANNAÐ	TEKNI NR	FRÍ. B.
BEYKVAÐ	FRÍ. B.	FRÍ. B.

Refraktormiðaða 8400 * / 425.3 MVA
 Reifstærð 299 - / 21.5 MVA
 30 - / 51 96

Feb. 87 6. árn

SKYRSLA AF
LÖSUN

Reakturframleiðsla
Electric Power Generation

Lögnisframleiðsla
Reactive Power Generation

Spenna í þu
Voltage in pu

Form spennuvissu í gróðrum
Voltage angle in degrees

Roundisliðir í MW
Active power flow in MW

Lögnisliðir í MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einvisspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

Spennulíffall í þu
Tap setting in pu

Alagðraskapillir
Tap changing under load

Þettaurk
Capacitor bank

Þýttastýrt þettaurk
Static Var System

Seríuþettaurk
Series compensation

Alag í MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Alhögumálur
Kraflo = 0
Línur hrauneyðufors - Fjölsödur
Ró yfir á öllu
Dissill:
Hruggstækkur 100 MW
Höft
Hruggstækkur 100 MW
Ölspungur 50 MW
Höft
Hruggstækkur 100 MW
Akureyri 160 MW

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÓTA

Hydro-power expansion alternatives

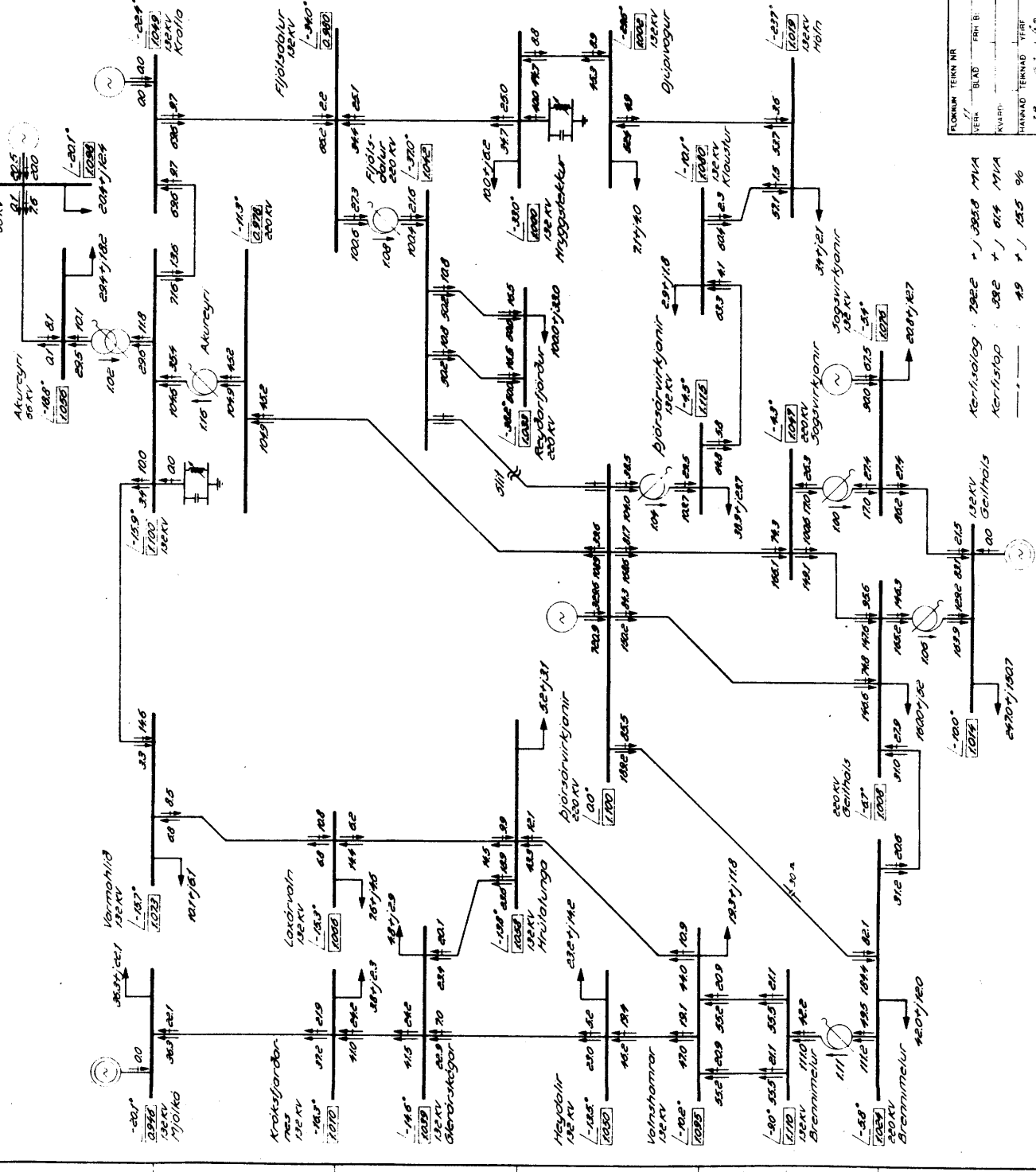
VIRKJUNARLEIÐ I
Expansion alternative I

ÁR 1989
Year 1989

NY STÓRDIÐIA KEYDARFÖRÐLAR
New power intensive industry: 100 MW

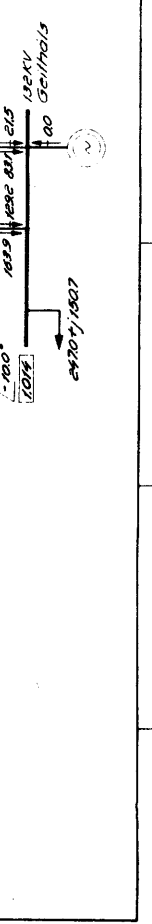
Rafhönnun

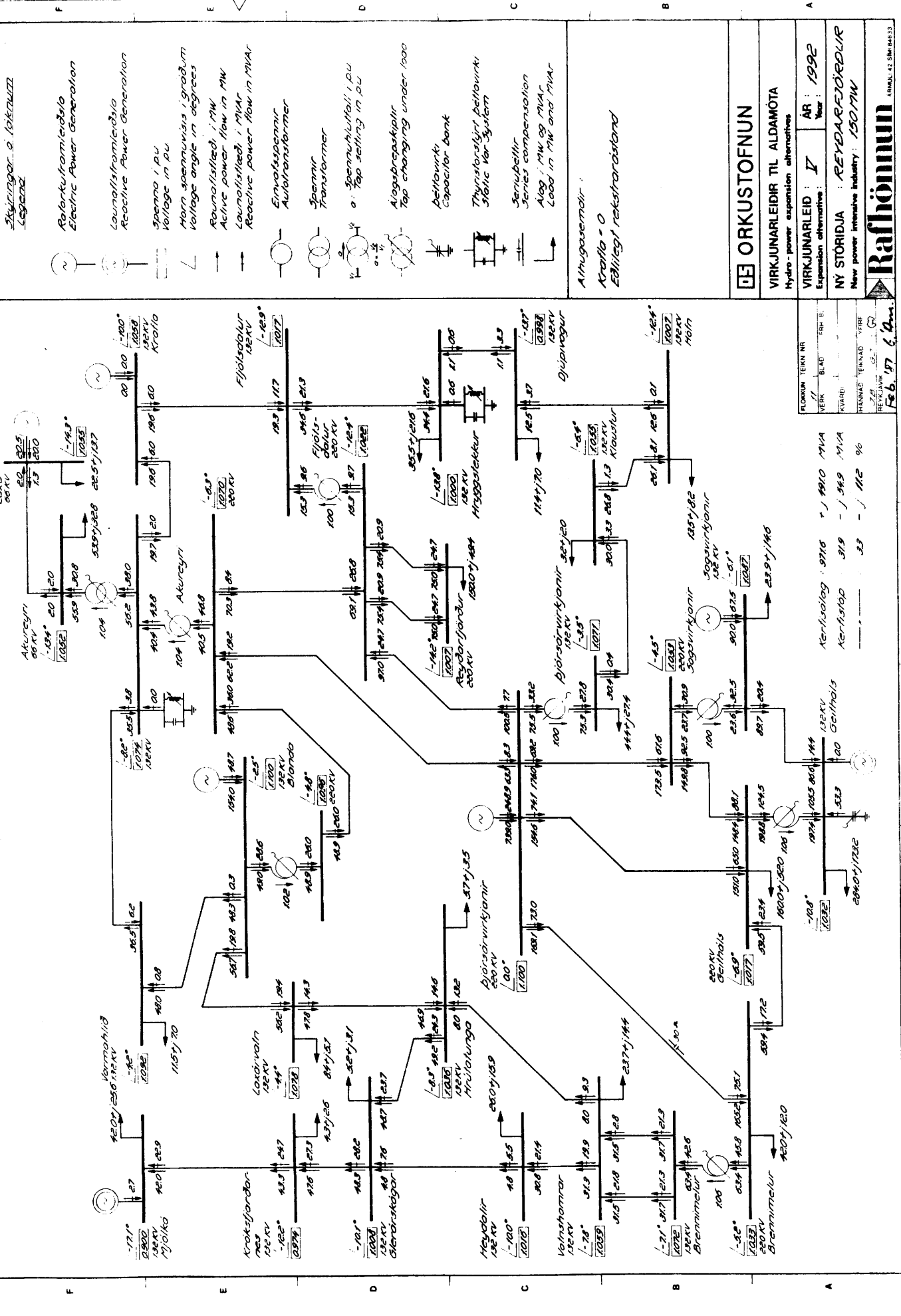
ÁR 1989



FORMULI	TEKNI NR
BLAÐ	FRM B:
BLAÐ	FRM B:
FRM B:	FRM B:
FRM B:	FRM B:
FRM B:	FRM B:

Keppingar	7962	3853	MVA
Keppingar	382	814	MVA
Keppingar	49	155	%





Sjálfvirkir og lögnuðir
 Lögðir
 Rálfurframtíðisla
 Electric Power Generation
 Lögnisframtíðisla
 Reactive Power Generation
 Spenna í þú
 Voltage in p.u.
 Hvern spennuvísir, í gráðum
 Voltage angle in degrees
 Ráunlausiflæði, í MW
 Active power flow in MW
 Lögnisflæði, í MVAR
 Reactive power flow in MVAR

Einvalsspennir
 Auto-transformer
 Spennir
 Transformer
 Spennuvíðiflöt, í þú
 Tap setting in p.u.
 Alagsskipti
 Tap changing under load
 Þöfnun
 Capacitor bank
 Þyrskotlyfti þöfnun
 Static var system
 Sérubeltilir
 Series compensation
 Algj. MW og MVAR
 Load in MW and MVAR

Alingasmálar
 Kraflo = 0
 Eðlilegt rekstrarstand

ORKUSTOFNUN

VIKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
 Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ :	AR :	1992
Expansion alternative :	Year :	1992
NY STÖRÐJÁ :	REYDARFJÖRÐUR	
New power intensive industry :	150 MW	

Rafhönnun
 ANMÁL 42 SM 44833

FLORUN	TEKNI NR	1
VEIK	BLAD	ENR. 0
KVAÐ	TEKNAÐ	FRF
REYKJUNIR	TEKNAÐ	FRF

Kerfissölg	9716	1	1910	MVA
Kerfissölg	319	1	369	MVA
	33	1	112	96

Skýringar á táknaðum
Legend

Reaktívrafmagnleiðsla
Electric Power Generation

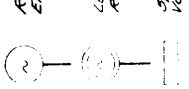
Leiðsla reaktívráttar
Reactive Power Generation

Spanna í pu
Voltage in pu

Hátt spennuviss / Gradum
Voltage angle in degrees

Rönnviss / MW
Active power flow in MW

Leiðsla reaktívráttar í MVA
Reactive power flow in MVA



Einváttsspennir
Autotransformer

Spennir
Transformer

0: Spennuáttali / pu
Top setting in pu

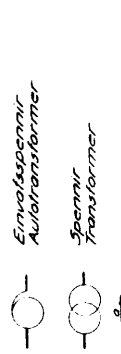
Alokbreytingar
Tap changing under load

Þöglvirkni
Capacitor bank

Þyrsturlokið þöglvirkni
Static Var-System

Seríubeltir
Series compensation

Alokbreytingar / MW og MVA
Load in MW and MVA



Afhugavæðing
Krafta-0
Línur
Hrauneyfjörður-Fljótsbólur
SÍLÍR

ORKUSTOFNUN
VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐIR : 7 AR : 1992
Expansion alternative : Year :
NY STÖRÐJA : REYÐARFJÖRDUR
New power intensive industry : 150 MW

FLÓRUM TERN NR
VERN : BLÁD FERN :
KVAÐ :
HANNAÐ TERNAD YTR
BEKJAVIN : 5,7 6,0
Feb 87 6.2m

Kerfiþögl : 97,6 + / 99,0 MVA
Kerfiþögl : 97,6 + / 99,0 MVA
4,3 + / 10,8 96

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA

Hydro - power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐIR : 7 AR : 1992

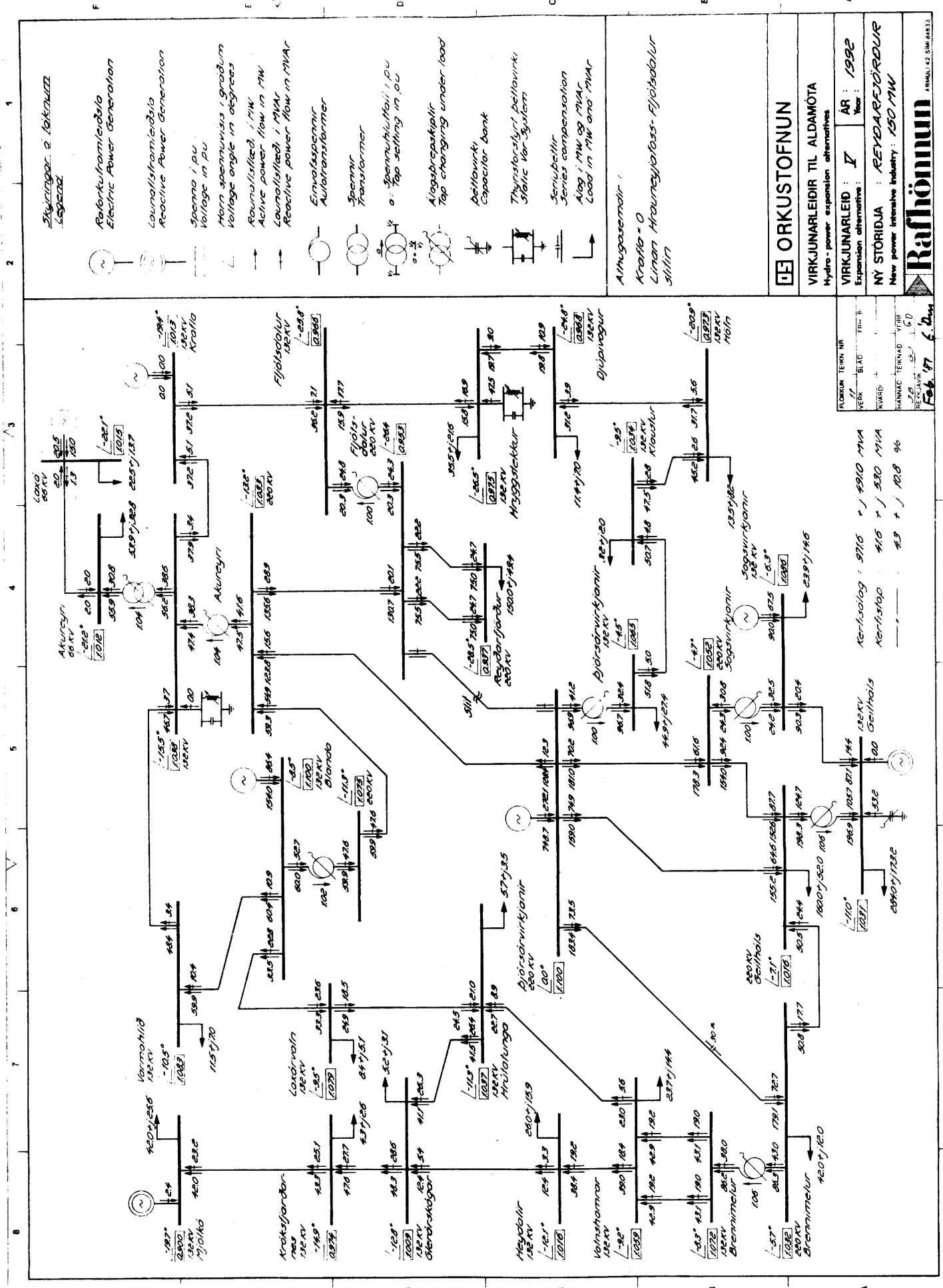
Expansion alternative : Year :

NY STÖRÐJA : REYÐARFJÖRDUR

New power intensive industry : 150 MW

Rafhönnun

ANNA 42 (SÍM 44833)



1
2
3
4
5
6
7
8

Stýringar og lögnunni
Legend

Raforkunarmæling
Electric Power Generation

Lögnunarmæling
Reactive Power Generation

Spennu / PU
Voltage in PU

Magn spennuniss / Gradum
Voltage angle in degrees

Runnaliss / MW
Active power flow in MW

Lögnuniss / MVAR
Reactive power flow in MVAR

Einnisspennir
Auto-transformer

Spennir
Transformer

Spennubrotfall / PU
Tap setting in PU

Afgrepskipplir
Tap changing under load

Þellunir
Capacitor bank

Þyngisloki þellunir
Static var-system

Serubellir
Series compensation

Alog / MW og MVAR
Load in MW and MVAR

Afhugasemir
Kraftlo = 0
Eðlilegt rekstrarstönd

ORKUSTOFNUN

VIRKJUNARLEIÐIR TIL ALDAMÖTA
Hydro-power expansion alternatives

VIRKJUNARLEIÐ : I
Expansion alternative : AR : 2000
Year

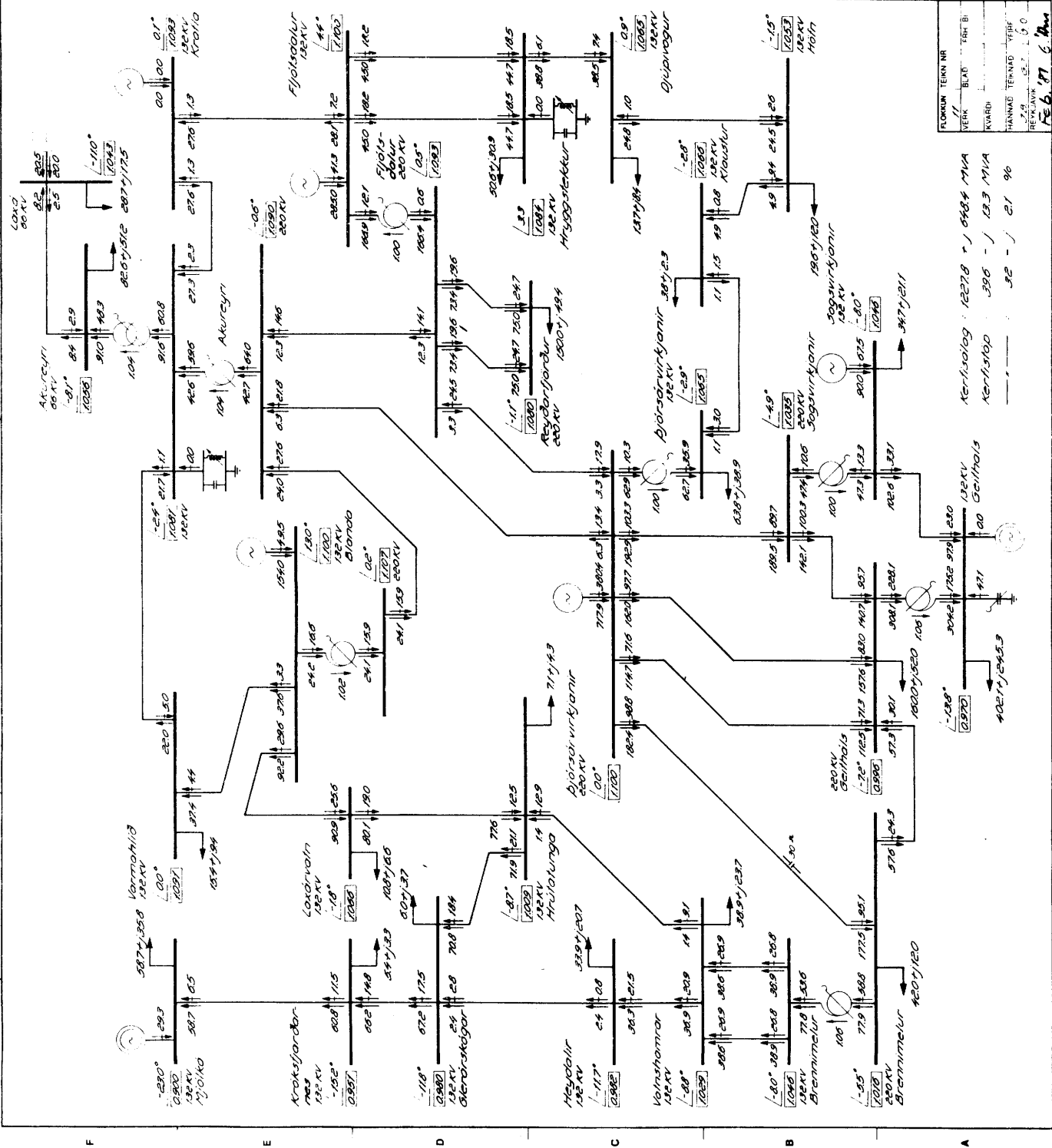
NÝ STORIDJA : REYÐA-REYÐUR
New power intensive industry : 150 MW



ÁRNR. 11. SM. 0433

FLOKKUN	TEKNI NR
VERK	BLAÐ
KVADR	FRM B
FRAMM	TEKNI NR
REK. D. NR.	0 0
REK. D. NR.	0 0
REK. D. NR.	0 0
REK. D. NR.	0 0

Kerfi- / dag	1227.8	- / -	048.4	MVA
Kerfi- / dag	396	- / -	13.3	MVA
	32	- / -	2.1	96



1 2 3 4 5 6 7 8

VIÐAUKI 2

Þrífasa skammhlaupsafli í landskerfi

VIÐAUKI 2

Þrífasa skammhlaupsafl í landskerfi

Ein sú stærð, sem mjög mikilvægt er að þekkja bæði vegna rekstrar flutningskerfis og hönnunar nýrra kerfishluta, er þrífasa skammhlaupsafl. Könnuð var stærð þess á öllum 220 kV og 132 kV teinum svo og mikilvægustu 66 kV teinum árið 2000. Var skammhlaupsaflíð fundið fyrir alla valkosti, sem athugunin tekur til. Í töflum V.2.1 - V.2.4 er að finna niðurstöður þessarar könnunar.

Í ljós kom, eins og vænta mátti, að stærð skammhlaupsafls verður ekki vandamál í flutningskerfinu fram til aldamóta, ef miðað er við þá aukningu í orkuvinnslu og -notkun, sem athugun þessi gerir ráð fyrir. Mesta skammhlaupsafl kerfis verður á 220 kV teinum við Hrauneyjafoss-virkjun ef farin yrði virkjunarleið V og 150 MW stórnotandi væri nálægt Akureyri. Reyndar munar ekki miklu á skammhlaupsafl á 220 kV teinum einstakra virkjana í Þjórsár - Tungnaársvæði. Það er liðlega 3000 MVA nema í því tilviki þar sem ekki er gert ráð fyrir neinni stóriðju, þá er aflíð tæp 3000 MVA. Í 132 kV kerfi var skammhlaupsafl mest 1982 MVA á 132 kV teinum við Fljótsdalsvirkjun í virkjunarleið IV með Kröflu 60 MW í rekstri en án nokkurrar stóriðju umfram það sem nú er. Í 66 kV kerfi var mesta skammhlaupsafl 407 MVA í aðveitustöð á Akureyri í virkjunarleið III, með Kröflu 60 MW í rekstri og 150 MW stóriðju á Akureyri.

Séu ofangreindar tölur bornar saman við það skammhlaupsafl, sem þekkist í þéttbýlislöndum með meiri iðnaði en hérlendis, kemur í ljós að þær eru lágar. RWE í Sambandslýðveldinu Þýzkalandi leyfir skammhlaupsafl allt að 20 GVA á 220 kV spennu og allt að 7,5 GVA á 110 kV spennu án þess að gera ráðstafanir til takmörkunar þess. Svipaðar tölur má finna frá öðrum þjóðum.

Það er því ljóst að ekki þarf að óttast of mikla áraun á tengivirki og búnað í þeim við bilanir, séu þau hönnuð á hefðbundinn hátt.

Hins vegar er lágt skammhlaupsafl ekki eingöngu af hinu góða. Stærð þess á hverjum stað er mælikvarði á flutningsgetu kerfisins til staðarins. Það er því unnt að tengja stærri notendur inn á kerfið, ef

skammhlaupsaflið er mikið. Einnig verða truflanir hjá notendum vegna álagssveiflna minni.

Tafla V.2.1 sýnir skammhlaupsaflið ef virkjað verður eingöngu fyrir álag samkvæmt orkuspá Orkuspárnefndar dags. jan. 1978.

Tafla V.2.2 sýnir skammhlaupsaflið ef virkjað verður fyrir stórnotanda með aflþörf 150 MW á Grundartanga til viðbótar orkuspánni.

Tafla V.2.3 sýnir skammhlaupsaflið ef nýr stórnotandi með aflþörf 150 MW rís á Akureyri og tafla V.2.4 ef jafnstór verksmiðja rís á Reyðarfirði.

TAFLA V.2.1

Landskerfið árið 2000. 3ja fasa skammhlaup í MVA

Kerfið miðað við álag samkvæmt orkusþá jan. '78.

Krafla í MW	0	60	0	60	0	60	0	60	0	0	
Virkjunarleið	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	VI	
Sigalda	220	2807	2806	2642	2636	eins	eins	2642	2629	3223	3124
"-	132	1122	1120	1093	1090			1093	1091	1162	1151
Búrfell	220	2375	2375	2284	2282	og	og	2284	2272	3046	3017
Tangi	220	2483	2482	-	-	I,	I,	-	-	2763	2686
Hrauney.f.	220	2849	2848	2661	2654			2661	2647	3263	3134
Írafoss	220	1690	1690	1637	1636	Krafla	Krafla	1637	1626	1886	1885
"-	132	1102	1102	1085	1084	0 MW	60 MW	1085	1081	1154	1154
"-	66	154	154	154	154			154	154	154	154
Ljósafoss	66	153	153	153	153			153	153	154	154
Steingr.st.	132	991	991	977	977			977	974	1032	1032
Geitháls	220	1886	1885	1809	1808			1809	1792	2086	2091
"-	132	1416	1415	1375	1374			1375	1366	1521	1524
Brennim.	220	1471	1470	1427	1426			1427	1397	1510	1552
"-	132	1023	1021	1007	1005			1006	963	973	1044
Vatnsh.	132	952	950	941	938			939	889	882	965
"-	66	246	246	246	246			246	243	243	247
Andakíll	66	243	242	242	242			242	239	239	243
Heydalir	132	590	589	588	586			587	553	535	590
Hrútatunga	132	869	863	870	860			866	748	678	856
Glerársk.	132	656	653	655	650			653	597	564	651
Króksfj.n.	132	438	437	438	436			437	413	397	436
Mjólká	132	259	259	259	258			259	251	246	258
Laxárv.	132	816	806	826	810			819	655	805	790
Blanda	220	-	-	-	-			-	-	-	-
"-	132	1299	1289	1337	1284			1313	886	1199	1218
Varmahlíð	132	1016	828	1068	856			900	709	816	921
Dalvík	132	591	-	644	-			607	-	-	507
Akureyri	220	-	-	793	769			766	768	757	-
"-	132	749	708	885	849			838	831	773	576
"-	66	363	356	386	380			378	377	368	327
Laxá	66	229	228	232	231			231	231	229	223
Krafla	132	504	729	547	793			538	801	467	404
Fljótsd.	220	-	-	1376	1288			1364	1396	-	-
"-	132	1323	1053	1919	1653			1907	1982	579	-
Hryggst.	132	997	843	1277	1159			1272	1303	520	437
Djúpiv.	132	528	491	575	555			574	579	383	346
Höfn	132	368	356	379	373			379	380	316	300
Klaustur	132	463	461	460	458			460	460	453	448
Reyðarfj.	220	-	-	-	-			-	-	-	-
Bessast.	132	-	-	-	-			-	-	-	481

TAFLA V.2.2

Landskerfið árið 2000

3ja fasa skammhlaup í MVA. 150 MW stóriðja á Grundartanga

Krafla í MW	0	60	0	60	0	60	0	60	0	
Virkjunarleið	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	
Sigalda	220	3339	3008	3339	3350	eins	eins	eins	eins	3327
"-	132	1185	1145	1185	1187					1183
Búrfell	220	3126	2481	3126	3132	og	og	og	og	3071
Tangi	220	2943	2716	2943	2952					2880
Hrauney.f.	220	3420	3115	3420	3433	I,	I,	II,	II,	3380
Írafoss	220	2003	1807	2003	2006					1843
"-	132	1194	1145	1194	1194	Krafla	Krafla	Krafla	Krafla	1136
"-	66	154	154	154	154					154
Ljósafoss	66	154	154	154	154	0 MW	60 MW	0 MW	60 MW	154
Steingrst.	132	1063	1025	1063	1063					1018
Geitháls	220	2350	2128	2350	2355					1971
"-	132	1644	1536	1644	1646					1465
Brennim.	220	1605	1527	1604	1608					2091
"-	132	1054	1030	1053	1056					1183
Vatnsh.	132	969	952	968	971					1062
"-	66	247	246	247	247					251
Andakíll	66	243	243	243	244					247
Heydalir	132	589	584	588	589					612
Hrútatú.	132	844	839	840	846					881
Glerársk.	132	647	643	645	648					670
Króksfj.n.	132	434	433	434	435					444
Mjólká	132	258	257	258	258					261
Laxárv.	132	771	770	766	772					798
Blanda	220	-	-	-	-					-
"-	132	1166	1164	1150	1168					1228
Varmahlíð	132	940	818	796	820					1008
Dalvík	132	-	-	-	-					629
Akureyri	220	723	776	707	777					775
"-	132	770	851	745	852					862
"-	66	367	380	363	381					382
Laxá	66	229	231	229	231					231
Krafla	132	518	800	512	801					537
Fljótsd.	220	1298	1353	1290	1360					1322
"-	132	1719	1814	1711	1819					1743
Hryggst.	132	1190	1232	1187	1236					1201
Djúpiv.	132	536	569	562	571					564
Höfn	132	377	378	377	379					377
Klaustur	132	470	466	470	471					470
Reyðarfj.	220	-	-	-	-					-
Bessast.	132	-	-	-	-					-

TAFLA V.2.3

Landskerfið árið 2000

3ja fasa skammhlaup í MVA. 150 MW stóriðja við Eyjafjörð

Krafla í MW	0	60	0	60	0	60	0	60	0	
Virkjunarleið	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	
Sigalda	220	3304	2977	eins	3333	3431	2978	3139	3141	3454
"-	132	1181	1146		1185	1192	1141	1167	1168	1196
Búrfell	220	3082	2436	og	3107	3143	2437	3023	3025	3148
Tangi	220	2824	2620		2846	2923	2621	2694	2696	2940
Hrauney.f.	220	3361	3067	I,	3393	3523	3067	3147	3149	3554
Írafoss	220	1902	1711		1920	1932	1711	1887	1888	1933
"-	132	1158	1108	Krafla	1164	1167	1108	1154	1155	1167
"-	66	154	154		154	154	154	154	154	154
Ljósafoss	66	154	153	0 MW	154	154	153	154	154	154
Steingr.st.	132	1035	996		1039	1042	996	1032	1032	1042
Geitháls	220	2108	1905		2139	2154	1906	2093	2095	2155
"-	132	1532	1427		1548	1555	1427	1525	1526	1555
Brennim.	220	1525	1446		1580	1579	1446	1551	1553	1580
"-	132	980	956		1057	1044	957	1040	1043	1052
Vatnsh.	132	888	872		978	961	873	960	963	973
"-	66	243	242		248	247	242	247	247	247
Andakill	66	239	238		244	243	238	243	243	244
Heydalir	132	537	534		598	586	535	586	588	597
Hrútatú.	132	683	682		884	841	684	841	848	889
Glerársk.	132	567	565		664	644	566	645	648	665
Króksfj.n.	132	399	398		442	433	398	434	435	442
Mjólká	132	247	246		260	258	246	258	258	260
Laxárv.	132	818	839		833	772	847	768	778	851
Blanda	220	949	1068		1023	-	1099	-	-	1128
"-	132	1235	1308		1353	1171	1336	1157	1183	1419
Varmahl.	132	784	816		837	832	834	804	840	866
Dalvík	132	-	-		-	-	-	-	-	-
Akureyri	220	975	1106		1070	1076	1149	766	880	1347
"-	132	850	972		969	953	1048	769	955	1023
"-	66	380	397		397	395	407	367	395	404
Laxá	66	231	233		233	233	235	229	233	234
Krafla	132	539	831		830	557	938	498	876	570
Fljótsd.	220	1383	1445		1443	1382	1446	991	1082	1437
"-	132	1784	1881		1880	1788	1882	1482	1613	1829
Hryggst.	132	1220	1262		1262	1220	1262	1081	1148	1239
Djúpiv.	132	568	574		575	567	574	545	557	570
Höfn	132	378	380		380	377	380	374	377	379
Klaustur	132	470	466		471	470	466	470	471	471
Reyðarfj.	220	-	-		-	-	-	-	-	-
Bessast.	132	-	-		-	-	-	-	-	-

TAFLA V.2.4

Landskerfið árið 2000

3ja fasa skammhlaup í MVA. 150 MW stóriðja á Reyðarfirði

Krafla í MW		0	60	0	60	0	60	0	60	0
VirkJunarleið		I	I	II	II	III	III	IV	IV	V
Sigalda	220	3296	2992	3139	3142	eins	eins	3139	3141	3444
-"-	132	1179	1142	1167	1168			1167	1168	1195
Búrfell	220	3081	2454	3023	3026	og	og	3023	3024	3135
Tangi	220	2818	2633	2694	2696			2694	2695	2931
Hrauney.f.	220	3351	3082	3147	3150	I,	I,	3146	3148	3542
Írafoss	220	1902	1727	1886	1888			1886	1887	1921
-"-	132	1158	1114	1154	1155	Krafla	Krafla	1154	1154	1163
-"-	66	154	154	154	154			154	154	154
Ljósafooss	66	154	154	154	154	0 MW	60 MW	154	154	154
Steingr.st.	132	1035	1000	1032	1033			1032	1032	1039
Geitháls	220	2107	1933	2093	2096			2092	2093	2131
Geitháls	132	1532	1441	1524	1526			1524	1525	1544
Brennim.	220	1524	1496	1549	1555			1548	1550	1533
-"-	132	976	1025	1037	1045			1035	1037	980
Vatnsh.	132	883	950	956	966			954	956	888
-"-	66	243	246	247	247			246	247	243
Andakíll	66	239	243	243	243			243	243	239
Heydalir	132	533	586	584	591			582	584	538
Hrútatú.	132	668	850	832	857			826	832	686
Glerársk.	132	560	648	641	652			638	641	568
Króksfj.n.	132	395	435	432	437			431	432	399
Mjólká	132	245	258	257	259			257	257	247
Laxárv.	132	754	788	754	790			746	755	849
Blanda	220	-	-	-	-			-	-	1103
-"-	132	1045	1215	1119	1218			1098	1119	1353
Varmahlíð	132	844	1000	884	1001			860	752	847
Dalvík	132	508	626	517	624			-	-	-
Akureyri	220	-	-	-	-			-	-	1334
-"-	132	597	855	606	848			515	582	1014
-"-	66	332	381	334	380			311	328	403
Laxá	66	224	231	224	231			220	223	234
Krafla	132	497	810	492	798			462	741	569
Fljótsd.	220	1161	1209	824	878			820	843	1436
-"-	132	1678	1835	1400	1564			1390	1458	1828
Hryggst.	132	1172	1242	1039	1121			1033	1069	1238
Djúpiv.	132	559	570	537	553			536	543	570
Höfn	132	376	378	371	376			371	373	379
Klaustur	132	469	466	469	470			469	470	471
Reyðarfj.	220	922	952	695	733			693	709	1086
Bessast.	132	-	-	-	-			-	-	-

VIÐAUKI 3

Hitunarmörk vírs

VIÐAUKI 3

Hitunarmörk vírs

Í töflu V.3.1 hér að neðan er að finna mesta leyfilegt straumþol vírs vegna hitunar. Miðað er við 20°C og 0°C útihita og hæsta leyfilegt hitastig vírs 80°C. Vindhraði er 0,6 m/H (Langer, H. 1969).

TAFLA V.3.1

Mesta leyfilega straumþol vírs vegna hitunar

Eirígildi		Mesti leyfilegur straumur í A	
mm ²		20°C	0°C
420	Aldrey	1688	1949
270	"	1273	1470
185	"	998	1153
107,5	"	708	817
107,2	St.Al.	777	896
70	Aldrey	536	619

VIÐAUKI 4

Landskerfið: línu-, spenna- og vélustuðlar

VIÐAUKI 4

Landskerfið: línu-, spenna- og vélustuðlar

Til að fá sem gleggstar upplýsingar um núverandi stofnlínakerfi var safnað upplýsingum um eftirtaldar stærðir: Þvermál leiðara, koparjafngildi, meðalhæð leiðara í staur, og fasabil. Þessar stærðir ásamt lengd lína, gera kleyft að reikna línustuðla með nokkurri nákvæmni. Í áframhaldandi uppbyggingu kerfisins var valið að hafa 132 kV línur af sömu gerð og Norðurlína, og 220 kV línur af sömu gerð og Búrfellslína II, að undanskildum 220 kV línunum Hrauneyjafoss - Tangi - Geitháls (Brennimelur), sem hafa talsvert sverari vír. Allar línur, stærðir og línustuðlar eru gefnir upp í töflum V.4.1 og V.4.2 í p.u. Grunnstuðull er $S_b = 100$ MVA. V.4.1 sýnir stofnlínakerfið, eins og gert er ráð fyrir að það líti út í árslok 1985. Tafla V.4.2 sýnir allar þær línur sem til álita kemur að reisa fram til aldamóta. Athuga ber, að þessar línur eru aldrei allar samtímis í nokkru kerfi. Línurnar í töflu V.4.2 eru þær, sem koma inn í núgildisreikninga, og því er verð þeirra gefið upp. Miðað er við verðlag í júlí '79. Verði hverrar línu er jafnað í heilan tug milljóna króna.

Þess má geta, að í aflflæðireikningum er landskerfið einfaldað lítillega. Virkjanir á Sogssvæðinu eru allar settar á einn tein. Sama gildir um virkjanir á Þjórsársvæðinu. Öllum minni virkjunum er sleppt, en aflgeta þeirra dregin frá álagi viðkomandi svæða. Hér er undanskilin Laxárvirkjun, sem tekin er með í reikningunum. 1) Vegna skammhlaupsreikninga var núllviðnám allra lína reiknað, og skráð í töflur v.4.1 og V.4.2 sem X. Núllviðnámið er reiknað út frá stærðum línanna, svo og eðlisviðnámi jarðar, sem metið er 0,01 S/m.

Véla- og spennastuðlar eru sýndir í töflum v.4.3 og v.4.4. Þar sjást hvort tveggja þær vélar og spennar, sem nú (1980) eru í landskerfinu, svo og þær vélar og spennar, sem hugsanlega verða settar upp fram til ársins 2000. Stuðlar eru áætlaðir í síðara tilvikinu.

- 1) Í skammhlaupsreikningum var ekki notuð fyrrnefnd einföldun á virkjunum á Sogssvæðinu og Þjórsársvæðinu.

TAFLA V.4.1

Línustuðlar. Landskerfi til 1985

Lína	lengd km	Þvermál leiðara mm	Kopar- jafngildi mm ²	Meðalhæð línu m	Þasabil	R	X _L	Y _C	X ₀	Ath.
Frá	Til			m	m	p.u.	p.u.	p.u.	p.u.	
<u>220 kv línur</u>										
Hrauneyjafoss	145.0	36.2	420.0	20.0	10.0	0.0129	0.0669	0.1914	0.3709	30 Ω Serfubéttir
Hrauneyjafoss	7.0	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0010	0.0064	0.0090	0.0182	
Sigalda	36.8	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0051	0.0336	0.0471	0.0959	
Búrfell	60.7	28.14	270.0	20.0	9.2	0.0084	0.0553	0.0779	0.1586	
Írafoss	36.1	28.41	270.0	20.0	9.2	0.0050	0.0328	0.0464	0.0943	
Búrfell	103.4	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0143	0.0945	0.1323	0.2695	
Brennimeður	61.7	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0085	0.0564	0.0790	0.1608	
<u>132 kv línur</u>										
Steingrímsst.	4.8	18.83	107.2	15.0	6.4	0.0046	0.0122	0.0022	0.0368	
Írafoss	44.4	18.83	107.2	15.0	6.4	0.0429	0.1129	0.0203	0.3402	
Brennimeður	20.3	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0114	0.0479	0.0101	0.1573	Tvær línur
Vatnshamrar	77.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0432	0.1818	0.0382	0.5965	
Vatnshamrar	67.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0376	0.1582	0.0332	0.5190	
Heydalir	43.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0241	0.1015	0.0213	0.0331	
Glerárskógur	33.6	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0188	0.0793	0.0167	0.2603	
Glerárskógur	36.8	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0206	0.0869	0.0183	0.2851	
Króksfj.nes	85.7	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0480	0.2023	0.0425	0.6639	
Hrútatunga	73.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0409	0.1723	0.0362	0.5655	
Laxárvatn	42.4	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0238	0.1001	0.0210	0.3285	
Varmahlíó	87.0	18.05	107.5	9.5	4.75	0.0839	0.2133	0.0414	0.6867	
Akureyri	82.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0460	0.1936	0.0407	0.6352	
Krafla	142.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0796	0.3352	0.0704	1.1000	
Hryggstekkur	54.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0303	0.1275	0.0268	0.4183	
Djúpivogur	83.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0465	0.1959	0.0412	0.6430	
Höfn	186.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.1042	0.4391	0.0923	1.4409	
Klaustur	80.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0448	0.1889	0.0397	0.6197	
<u>66 kv línur</u>										
Ljósafoss	0.8	18.83	107.2	13.0	6.4	0.0031	0.0081	0.0001	0.0245	
Vatnshamrar	2.1									
Akureyri	56.5	10.9	70.0	9.0	3.0	0.3348	0.5577	0.0066	1.8998	

* Hluti línunnar með sverari vír.

TAFLA V.4.2

Línustuðlar. Línur reistar 1986 og síðar. Verðlag í júlí 1979

Lína	Lína	Lengd	Þvermál	Kopar-	Meðalhæð	Fasabíl	R	X _L	Y _C	X _O	Línuverð	Verð alls
Frá	Til	km	leiðara mm	jafngildi mm ²	línu m	m	p.u.	p.u.	p.u.	p.u.	km @ millj.kr.	millj.kr.
220 kv línur												
Hrauneyjafoss	Tangi	12.0	36.2	420.0	20.0	10.0	0.0011	0.0107	0.0158	0.0307	12.0 @	45.1 540
Hrauneyjafoss	Akureyri	222.0	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0307	0.2028	0.2841	0.5787	220.0 @	36.2 8040
Hrauneyjafoss	Fljótisdalur	276.0	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0382	0.2521	0.3532	0.7194	276.0 @	36.2 9990
Tangi	Brennimegur	133.0	36.2	420.0	20.0	10.0	0.0118	0.1182	0.1756	0.3402	133.0 @	45.1 6000
Tangi	Geitháls	134.0	36.2	420.0	20.0	10.0	0.0119	0.1191	0.1769	0.3427	134.0 @	45.1 6040
Blanda	Akureyri	119.0	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0165	0.1087	0.1523	0.3102	119.0 @	36.2 4310
Akureyri	Fljótisdalur	190.0	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0263	0.1736	0.2432	0.4952	190.0 @	36.2 6880
Fljótisdalur	Reyðarfjörður	49.0	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0068	0.0448	0.0627	0.1277	49.0 @	36.2 1770
Fljótisdalur	Reyðarfjörður	49.0	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0068	0.0448	0.0627	0.1277	49.0 @	36.2 1770
132 kv línur												
Hrútatunga	Blanda	78.0	28.14	270.0	20.0	9.4	0.0300	0.1979	0.0359	0.5648	78.0 @	36.2 2820
Blanda	Varmahlíð	31.1	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0174	0.0734	0.0154	0.2409	31.1 @	30.2 940
Varmahlíð	Dalvík	80.0	24.43	185.0*	9.5	5.0	0.0448	0.1889	0.0397	0.6197	58.0 @	21.3 1900
Dalvík	Akureyri	44.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0247	0.1039	0.0218	0.3409	44.0 @	21.3 940
Akureyri	Laxá	56.5	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0317	0.1334	0.0280	0.4377	56.5 @	21.3 1200
Laxá	Krafía	33.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0185	0.0779	0.0164	0.2556	33.0 @	21.3 700
Fljótisdalur	Hryggstekkur	32.0	24.43	185.0*	9.5	5.0	0.0140	0.0590	0.0124	0.1937	26.0 @	21.3 740
Bessast.v.	Hryggstekkur	37.0	24.43	185.0*	9.5	5.0	0.0207	0.0873	0.0184	0.2866	6.0 @	30.2 840
Tenging Blöndu við Norðurlínu		2x10.8	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0061x2	0.0255x2	0.0054x2	0.0837x2	21.6 @	21.3 460
Tenging Fljótisdalsv. við Austurlínu		2x5.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0028x2	0.0118x2	0.0025x2	0.0387x2	10.0 @	21.3 210
Tenging Bessast.v. við Austurlínu		2x10.0	24.43	185.0	9.5	5.0	0.0056x2	0.0236x2	0.0050x2	0.0775x2	Innif. i virkj.kostn.	

*) Hluti línunnar með sverari vír.

TAFLA V.4.3

Spennastuðlar

Staður	U_M [kV]	S_M [MVA]	U_k [%]	Fjöldi*
Sigalda	220/132	70	8.45	2
Írafoss	220/132	70	220-132:8.51	1
Írafoss	132/66/11	13.5/13.5/4.73	132-66:14.0 132-11:16.2 66-11:10.5	1
Geitháls	220/132/11	70/70/1	220/132:8.45 220/11:1.53 132/11:1.37	5
Brennimelur	220/132/11	60/60/7	220-132:10.9	3
Vatnshamrar	132/66	32	12.0	1
Blanda	220/132	70	8.45	2
Akureyri	220/132	70	8.45	2
Akureyri	132/66/6.6	30/30/12.5	132-66:11.79 132-6.6:8.46 66-6.6:2.28	
Fljótsdalur	220/132	100	10.0	2
Mjólká	132/66	32	12.0	1

* Árið 2000.

TAFLA V.4.4

Vélastuðlar

Staður	Vélar			Vélaspenningar	
	S_M [MW]	x'' [p.u.*]	$\cos \varphi$	S_M [MVA]	U_k [%]
Hrauneyjafoss	70.0 x 3	0.14	0.9	77.8 x 3	14.0
Sultartangi	60.0 x 2	0.15	0.9	66.7 x 1	13.2
Sigalda	50.0 x 3	0.16	0.8	63.0 x 3	12.9
Búrfell I	35.0 x 6	0.17	0.9	86.0 x 3	14.6
Búrfell II	77.5 x 2	0.13	0.85	91.2 x 2	15.0
Steingr.st.	13.2 x 2	0.26	0.8	16.5 x 2	11.8
Ljósafoss	4.4 x 2	0.2	0.8	5.5 x 2	7.8
	5.8 x 1	0.2	0.8	7.25 x 1	7.8
Írafoss	15.5 x 2	0.27	0.8	21.0 x 2	10.96
	16.8 x 1	0.27	0.8	21.0 x 1	10.96
Andakill	4.4 x 1	0.17	0.8	8.0 x 1	6.3
	1.76 x 2	0.17	0.8		
Mjólka	2.4 x 1	0.12	-	10.0 x 1	10.9
	5.7 x 1	0.12	-		
Blanda A	45.0 x 4	0.16	0.8	56.2 x 4	12.0
Blanda B	38.5 x 4	0.16	0.8	48.1 x 4	12.0
Laxá	1.54 x 1	0.33	-	3.5 x 1	7.5
	3.0 x 1	0.33	-		
	8.0 x 1	0.32	0.8		
	22.4 x 1	0.25	0.8		
Krafla	35.0 x 2	0.14	0.8	37.5 x 2	12.0
Fljóttdalur A	95.0 x 3	0.12	0.9	105.5 x 3	15.0
Fljóttdalur B	82.5 x 4	0.12	0.9	91.7 x 4	15.0
Bessast.v.	32.0 x 2	0.18	0.9	35.5 x 2	10.0

* p.u. af vélarstærð.