



Veðurstofa Íslands Greinargerð

Vilhjálmur Þór Kjartansson

Úttekt á raf- og boðkerfi mælistöðvar að Geldingaá

VÍ-G98042-JA08
Reykjavík
Nóvember 1998

1. Meginatriði

Töluverðar truflanir hafa verið á merkjum frá þenslumælum við Geldingaá í vetur, 1997 - 1998, þrátt fyrir nýtt radiósamband á VHF sem lofaði mjög góðu. Veruleg fylgni við lækkandi veituspennu var tilefni til hugleiðinga um hugsanlega útleiðni, lélega rafgeyma, mikla viðkvæmni tækja fyrir veituspennu, rangar tengingar eða ranga kvörðun á spennu- og hleðslumælingum sem sendar eru í bæinn. Því var ákveðið að gera rækilega úttekt á þessum atriðum í stöðinni. Hún fór fram 16. - 17. júlí 1998.

Í stuttu máli reyndist allt í besta lagi. Meginorsök vandans var suð á Búrfelli frá sjónvarpssendi sem þar var settur upp s.l. haust, eftir að okkar starfi lauk.

Mælt er með því að stækka sólarrafhlöður.

Gott væri að setja upp nýrri gerð af spennuregla sem leyfir hærri hleðslustraum þó spennan komi upp, en hindrar yfirhleðslu betur en núverandi regli.

Hleðsluspenna ætti að vera hitaháð.

Æskilegt er að útbúa rás sem frátengir rafgeyma áður en þeim verður hætta búin í frosti vegna afhleðslu.

Frágang tenginga við þenslumælinn (beauty-box) ætti að treysta betur.

2. Straumdráttur tækja

Tækin við Geldingaá taka straum sem hér segir:

Þenslumælir (beauty-box) ásamt Rustrack	200 mA
A/D-breyta og mótari (Benbox) ásamt fjölrásakassa (butterbox)	245 mA
Holuhitamælir (Simamura)	147 mA
VHF sendir	385 mA
	<hr/>
	977 mA

Þessar mælingar voru gerðar við 12,4 - 12,5 V veituspennu, og stígur straumur nokkuð með hækkandi spennu.

Straumdráttur alls telst vera 1 A.

Þróun í straumdrætti sést af mælingu sem var gerð 17. okt. 1986, 330 mA. Þá var eingöngu notuð litla vindrafstöðin frá Ævari Jóhannessyni. Öll tæki hafa verið endurnýjuð síðan, nema Rustrack síritinn. Sendirinn var af fyrstu gerð, talinn 200 mW á UHF, en gaf um 80 mW. Þessir sendar drógu um 80 mA straum.

Þann 6. okt. 1990 mælist straumdráttur 0,5 A, þá er kominn 2 W (1,8 W) UHF sendir.

Þann 30. okt. 1991 er enn notaður UHF sendir, að öðri leyti eru tækin orðin eins og nú, nema holuhitamælir. Þá mælist straumdráttur 0,8 A. Vindrafstöð frá Hljóðvirkjanum er kominn upp, en ekki sólarrafhlöður.

Mesta viðbót í straumdrætti síðan er vegna nýju útgáfunnar af holuhitmæli, sem tekur 147 mA. Mætti athuga hvort það er eðlilegt eða nauðsynlegt. Núverandi VHF sendir dregur lítið meiri straum en gamli 2 W UHF sendir.

3. Spennusvið tækja

Nokkrar vangaveltur hafa verið um þol tækja fyrir fallandi veituspennu. Nú hefur reyndar komið í ljós að truflunin frá sjónvarpssendinum á Búrfelli skýrir vandræðin í vetur. Þegar veituspenna að Geldingaá var há, og því sent með mestu afli, náði merkið að yfirvinna truflunina. Með fallandi spennu náði truflunin yfirhöndinni.

Næmni útafls fyrir veituspennu er ekki óeðlileg, og sendiafl við lægstu nothæfu veituspennu dugir vel við eðlilegar aðstæður á Búrfelli.

Stöðin var reynd með stillanlegum aflgjafa sem fékk straum frá bílnum um 12V/220V DC-AC breyti. Eftirfarandi kom í ljós:

Mótunarkerki frá "Benboxi" byrjar að falla í styrk við 10,5 V og ruglast við 9,8 V. Þá er útslag fallið um 10 - 15%.

Hliðrænt merki frá "beauty-boxi" virðist í lagi þar til "Benbox" ruglast, en tekur þá stökk upp um 0,1 V og stígur úr því með fallandi veituspennu.

Sendir dettur út við 8,0 V. Aflið er spennuháð eins og lýst er í 15. kafla.

Niðurstaðan er að merkin frá stöðinni ættu að vera í lagi a.m.k. niður að 10,5 V veituspennu. Ekki er alveg tryggt að þetta sé óháð hita, en svo virðist sem tækin þoli að spennan lækki niður fyrir það sem getur talist holt fyrir rafgeymana, þ.e. um 11 V.

4. Útleiðni og tengingar

Engin útleiðni fannst. Díóður sem hafa þann tilgang að vera straumlokur mældust í lagi.

Allar tengingar reyndust traustar, þó ekki séu þær fagrar á að líta. Þó eru tengingar við þenslumælinn aðfinnsluverðar. Þær þola illa hnjask þegar mælirinn er hreyfður. Það er til lítils að nota svo vönduð tengi og flókin, að menn gefist upp á að ganga frá þeim úti á mörkinni og "húkki" saman vírum í lausu lofti. Sama athugasemd gildir um merkistengið inn á A/D-breytu, það þarf helst vanan mann á vel útbúnu verkstæði til að lóða inn á það.

Pólskór rafgeyma voru hreinir og öll Ticino tengi höfðu það lágt snertuviðnám að hver einstakur rafgeymir af fjórum gat við prófun annað allri straumþörf án merkjanlegs spennufalls.

5. Hleðslumælir

Hér er átt við mæli sem er á lítilli plötu og sýnir veituspennu, hleðslu- eða afhleðslustraum. Í fyrstu gætti lítilega sambandsleysis í snara vegna lítillar notkunar. Það lagaðist strax með hreinsivökva og hreyfingu. Þá bar mælinum fyllilega saman við Metex stafrænan fjölmæli.

6. Vindrafstöðvar

Stóra rafstöðin (frá Hljóðvirkjanum) er fyrri til að snúast en sú litla, og vinnur ein nema vindur verði nokkuð snarpur. Við vind sem lauslega má kalla kalda hafði hún undan straumdrætti tækja, en skilaði um 3 A í strekkingi.

Litla rellan sást mest gefa um 0,2 A, en það takmarkast trúlega af "samkeppni" við þá stóru sem heldur uppi hærri spennu. Sú litla gæti látið meira til sín taka ef sú stóra bilar, og þjónað sem vararafstöð. Það lengir nokkuð ráðrúm sem gefst til að gera við áður en geymar tæmast.

Mæling 17. okt. 1986 sýndi að litla rellan gat gefið alls um 2 A í roki, en ástand nú er óvíst.

7. Tillaga að mæliaðferð

Nokkur óvissa getur ríkt um afkastagetu vindrafstöðvanna, hún getur dalað við slit á kolum eða oxun tenginga. Lögð er til eftirfarandi aðferð til að fylgjast með ástandi vindrafstöðvar, kapals að henni og tengingum:

mæla skammhlaupsstraum

mæla tíðni gáruspennunnar

Þetta má gera við mismikinn vind og teikna graf yfir samhengið.

Afriðilsbrú í stóru myllu er innbyggð, tilsvarendi mælingu á litlu myllu ætti því að gera á jafnstraumi aftan afriðils sem er í kofanum.

8. Sólarrafhlöður

Ein sólarrafhlaða er á suðausturvegg, önnur á suðvesturgafli. Hvor um sig er 49,5 cm x 61,5 cm að stærð. Báðar reyndust starfhæfar með u.þ.b. 20 V íspennu móti björtum en skýjuðum himni. Klukkan 11 að morgni gaf austari hlaðan 1,6 A í sólarglætu, en sú vestari 0,25 A.

Klukkan 15:10 var skýjað, þá fengust 194 mA frá austari og 166 mA frá vestari. Bíllinn kann eitthvað að hafa skyggt á þá síðarnefndu.

Klukkan 15:20 var bjartara og hvor um sig gaf 470 mA. Þá voru svartir plastpokar breiddir yfir sólarrafhlöðurnar, bakstraumur alls mældist $10\mu\text{A}$ sem er eðlilegt fyrir Schottky-díóður.

Ekki er fjarri lagi að fjölkristallaðar sólarrafhlöður, með hæfilegum sellufjölda fyrir 12 V kerfi, gefi mest um $0,7\text{ mA/cm}^2$, svo hámarksstraumur við bestu skilyrði kann að vera um 2,1 A.

Skorri hf. gefur töflur fyrir sólarrafhlöður sem þeir selja (Kyocera frá NAPS) og byggja að sögn á meðafli sólarljóss samkvæmt mælingum Veðurstofu Íslands að Sámsstöðum í Fljótshlíð. Gerð K51 er 98,5 cm x 44,5 cm og talin gefa mest 51 W við 16,9 V, sem samsvarar 3,02 A. Ef tafla Skorra hf. fyrir hana er margfölduð með $2,1/3,02 \approx 0,7$ og vattstundum breytt í amperstundir, fæst eftirfarandi niðurstaða:

1. tafla Áætluð afköst hvorrar sólarrafhlöðu að Geldingá

mánuður	Ah/sólarhring
janúar	1,8
febrúar	6,4
mars	9,7
apríl	9,9
maí	12,7
júní	9,6

júli	12,3
ágúst	11,7
september	10,4
október	7,6
nóvember	2,5
desember	0,8

Þetta er miðað við rafhlöðu sem snýr í hásuður og hallar 30° frá lóðréttu á móti sól. Mesta sólarhæð á suðurlandi er um 49° , síðari hluta júnímánaðar. Sólarrafhlöðurnar að Geldingaá eru lóðréttar, það er heldur til bóta að vetrarlagi, en öfugt að sumarlagi.

Stefnan frá Búrfelli að Geldingaá er 44° réttvísandi, og lét nærri að UHF loftnetið sem áður var langs í kofanum hefði rétta gagnstæða stefnu. Þá eru fletir sólarrafhlaðanna hver um sig nálægt 45° frá suðri. Mismun þessa og að snúa báðum í suður er ekki auðvelt að meta nákvæmlega. Ef litið er framhjá dreifðu ljósi frá himni og jörð, má lýsa samanlögðum afköstum rafhlaðanna með:

$$P(t) = H(t)S(t) \quad (1)$$

þar sem $H(t)$ er láréttur þáttur ljósflæðis ef sólarrafhlaðan er lóðrétt, en $S(t)$ er einfalt fall af stefnunni til sólar, m.ö.o. tíma dags. Eftirsóknarvert er að heildi $P(t)$ til langs tíma, á móta endingu hleðslu á rafgeymum, sé sem stærst.

Veljum hentibreytu sem er núll að hádegi;

$$z = 2\pi \frac{t - 12}{24}$$

þar sem t er sólartími í klst. Þá má rita;

$$S_1 = \cos\left(z + \frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(z - \frac{\pi}{4}\right) \quad \cos x \geq 0, \text{ annars } 0 \quad (2)$$

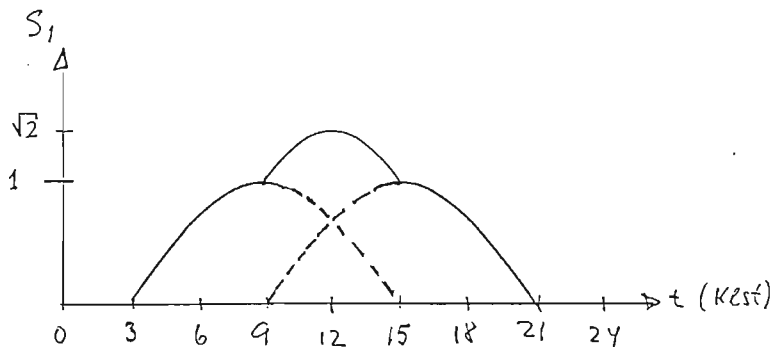
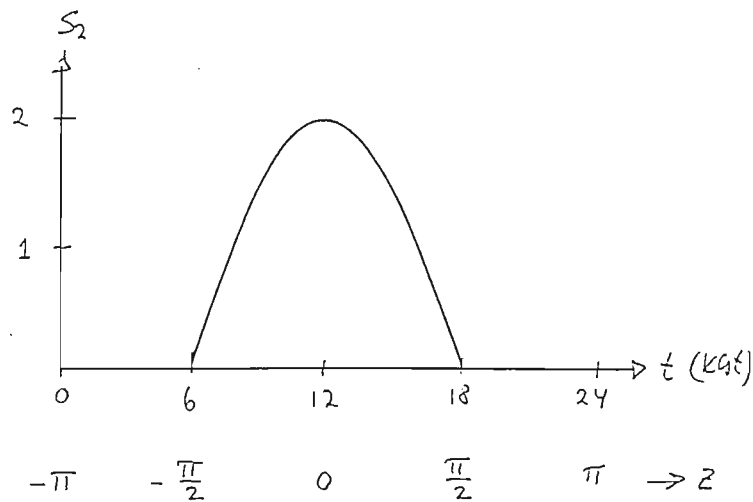
þegar önnur rafhlaða snýr í SA og hin í SV, og

$$S_2 = 2 \cos z \quad \cos z \geq 0, \text{ annars } 0 \quad (3)$$

þegar báðar snúa í suður. Þetta er sýnt á 1. mynd. Frá kl. 9 til 15 að sólartíma er

$$S_2 = \sqrt{2} S_1 \quad (4)$$

en á móti kemur að S_1 er ekki núll kl. 3 - 6 og 18 - 21, og reyndar stærra en S_2 meirihluta tímans frá 6 - 9 og 15 - 18.



1. mynd Stefnuföllin S_1 og S_2

Af samlegð er ljóst að heildi S_1 og S_2 yfir sólarhring er jafnstórt. Meðalgildið verður ;

$$\bar{S} = \frac{1}{2\pi} \int S_1 dz = \frac{1}{2\pi} \int S_2 dz = \frac{2}{\pi} \quad (4)$$

Því skiptir ekki máli hvor aðferðin er notuð ef $H(t)$ væri fasti. Það er því vægi $H(t)$ sem ræður. Um miðbik vetrar hefur $H(t)$ trúlega tilhneigingu til að vera þröng kúrfa um hádegisbil með eitt hágildi. Þá mundi S_2 henta betur. Með hækkandi sól fær $H(t)$ væntanlega lággildi um hádegi, með hágildi sitt hvoru megin, nema sólarraflöðunum væri hallað móti mestu sólarhæð. Slík lögun hentar S_1 . Þetta gerist á þeim tíma árs þegar sólarraflöðurnar afkasta svo um munar.

Mestur munur er um 30% S_1 í óhag samkvæmt (4). Sýnt hefur verið fram á að munurinn sé minni að meðaltali. Sé enn fremur litið til þess að dreifing birtu frá skýjum og jörð (snjó) hefur útjafnandi en lítt þekkt áhrif á $H(t)$, er ekki tilefni til að rekja þetta frekar hér. Mæligögn um hleðslustraum hvorrar sólarraflöðu, sem nú þegar eru send frá Geldingaá, yrðu mjög gagnleg ef ástæða þætti til frekari athugunar síðar.

Hér er látið nægja að áætla samanlögð afköst beggja sólarrafhlaða sem $\sqrt{2}$ sinnum gildin í 1. töflu. Sé haft í huga að hleðsluþörfin er 24 Ah/sólarhring, er ljóst að sólarrafhlöðurnar einar ná aldrei þeim meðalafköstum. Um helmingur gæti samt náðst á tímabilinu mars til september. Tvöfaldað flatarmál sólarrafhlaðanna gefur því vonir um allöruggan rekstur í þessa 7 mánuði, óháð vindi. Vindrafstöðina mætti þá taka til byggða að sumarlagi til eftirlits og viðhalds.

9. Rafgeymar

Á staðnum voru 4 nýlegir 140 Ah geymar frá Pólum hf. Þeir báru engin merki um frostsKemmdir, sem væru bólgna hliðar og misgengi milliplatna og blýplatna. Líklega voru 2 allan vetrinn, hinir síðari hluta. Sýruhæð var góð, e.t.v. óþarflega há á 1 eða 2 sellum í einum geymi, nr. 3. Þeir voru aftengdir og mældir hver á eftir öðrum með nýjum sýrumæli, sem skilinn var eftir á staðnum. Niðurstöður voru sem hér segir:

2. tafla Spenna og sýrumassi rafgeyma sem voru á staðnum

Rafgeymir nr.	1	2	3	4
spenna eftir aft.	12,86 V	12,93 V	13,10 V	13,28 V
1. sella	1,240	1,240	1,241	1,246
2. sella	1,248	1,233	1,253	1,243
3. sella	1,245	1,250	1,259	1,244
4. sella	1,230	1,240	1,243	1,234
5. sella	1,240	1,237	1,249	1,255
6. sella	1,250	1,228	1,236	1,240

Númer á sellum telst réttisælis frá mínusskauti

Meðan á mælingum stóð var nýhafin góð hleðsla frá vindrafstöð. Það skýrir spennununninn, nr. 1 var tekinn fyrst úr sambandi og nr. 4 nærri klst. síðar.

Hitamælir var ekki við hendina, hann mætti gjarnan útvega og hafa á staðnum. Líklega var hitinn 10 - 12 °C þegar sýran var mæld. Mælingin staðfestir góða hleðslu.

Fyrirfram var ákveðið að skipta um rafgeyma, svo það var gert. Keyptir voru tveir geymar af gerðinn Tudor HDX-Heavyline, 170 Ah. Þó hér sé fyrst og fremst um að ræða mjög sterkbyggðan rafgeymi sem getur gefið mikinn startstraum (ekki nauðsynlegt hér), segir framleiðandinn að líka séu gerðar ráðstafanir til að hann þoli djúpa afhleðslu, megi missa 85% hleðslunnar 250 - 300 sinnum.

Við áfyllingu þarf að gæta þess að hátt er frá efra borði plötusamstæðu að tappa, og varast að nota of mikið vatn.

Nýju geymarnir voru mældir til samanburðar við þá sem fyrir voru:

3. tafla Spenna og sýrumassi nýrra HDX rafgeyma

Rafgeymir nr.	1	2
Spenna fyrir teng.	12,78 V	12,79 V
1. sella	1,270	1,277
2. sella	1,279	1,283
3. sella	1,279	1,285
4. sella	1,282	1,284
5. sella	1,287	1,284
6. sella	1,279	1,278

Númer á sellum telst réttislaus frá minusskauti

Ef 85% hleðslu er tekin af tveimur geymum, nægir það til að knýja stöðina í

$$t = 0,85 \frac{2 \cdot 170 \text{Ah}}{24 \text{Ah} / \text{sólarhr.}} = 12 \text{ sólarhr.} \quad (5)$$

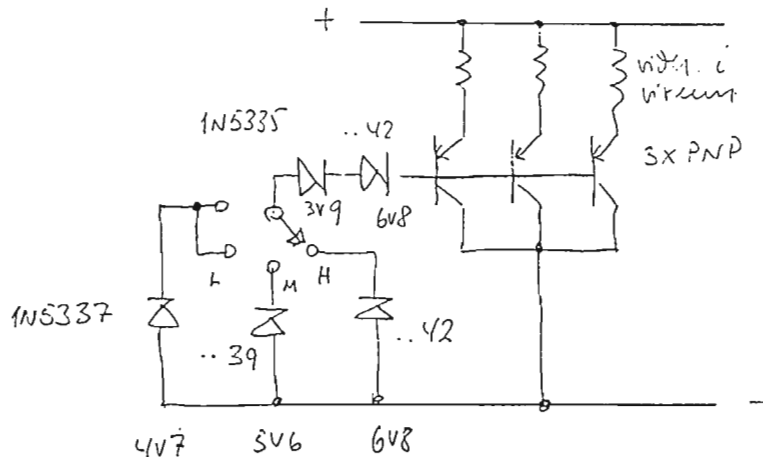
Vel kemur til álita að bæta 1 - 2 geymum við, það dregur m.a. úr hættu á frostskekkjum vegna mikillar afhleðslu, enn fremur úr uppgufun við ofhleðslu.

Þess má geta að rýmd geymis í Ah er skilgreind við 25 °C, HDX-Heavyline hafa uppgefna 85% rýmd við 0 °C og 70% við -18 °C. Þá er miðað við að hleðslan sé tekin út á 20 klst. eins og algengt er þegar rýmd geymis er skilgreind. Að Geldingaá er hún tekin út miklu hægar. Það þýðir að virk rýmd

er meiri en tilgreint er á geyminum, og trúlega munar minna um kuldann en ella.

10. Hleðslustilling

Hleðslustilling er með hliðtengdum regla, sem jafnframt virkar sem hemill á vindrafstöðvar. 2. mynd sýnir núverandi regla.



2. mynd Spennuregli að Geldingaá

Það hefur áður komið fram að þrep í spennustillingu, lágt, meðal og hátt, eru helst til gróf. Það staðfestist nú. Þegar annar nýju geymanna hafði verið tengdur í tæpar 2 klst. í góðum vindi, og spennustilling var "meðal", þá komst spennan upp í 14,5 V og merkja mátti "suðu" í sýrunni. Þá var stillt á "lágt", spennan hélst 13,5 - 13,9 V og "suða" hætti. Regli byrjaði þá að leiða við helst til lága spennu, því kennilína hans er nokkuð "mjúk". Rétt væri að smíða nýjan regla, með krappari kennilínu, sem áður hefur verið hannaður.

Áhrif hita á selluspennu eru umtalsverð. 1. graf sýnir spennu sem veldur "suðu" sem fall af hita, og er fengið frá Skorra hf. Hallinn er $-5,3 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. Ef gert er ráð fyrir að hitinn í kofanum fari gjarnan niður í $-15 \text{ }^\circ\text{C}$ og upp í $15 \text{ }^\circ\text{C}$ (gögn ættu að vera til) þá samsvarar það 160 mV breytingu.

Á blaði frá Skorra hf. (01/97) eru eftirfarandi tölur gefnar um samhengi spennu og hleðslu:

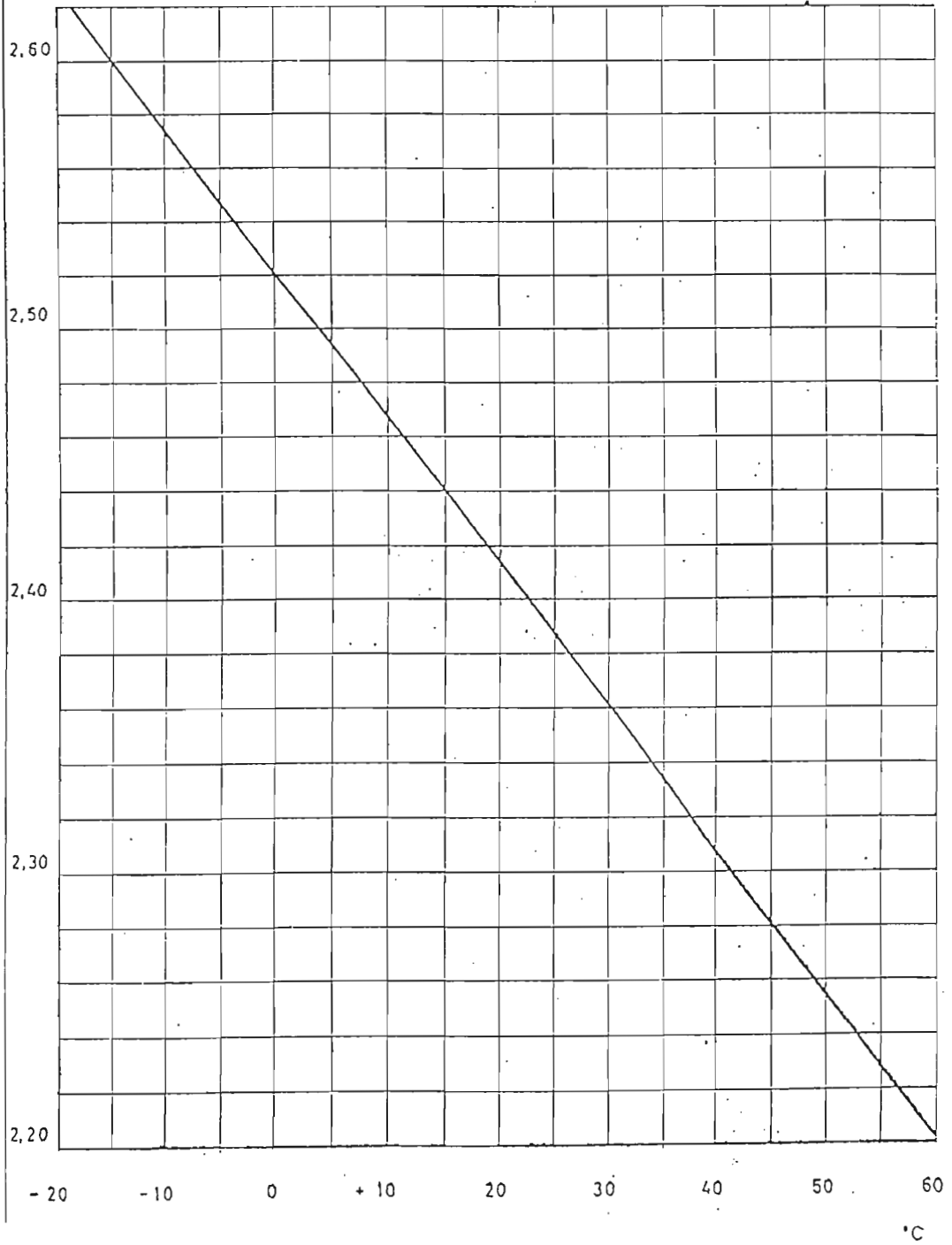
AB TUDOR
NOL

SAMBAND MELLAN TEMPERATUR
OCH GASNINGSSPÄNNING VID
LADDNING AV BLYBATTERIER
(TVG-KURVAN)

TUDOR
BATTERIET MED NIO LIV

E. Hm

CELLSP.



1. graf Samhengi uppgufnarspennu og hita

4. tafla Samhengi spennu og hleðslu

hleðsla	spenna	sýrumassi	spennubreyting
100%	12,72 V	1,28	
50%	12,24 V	1,20	80 mV
0%	11,76 V	1,12	80 mV
			160 mV

Væntanlega eru þessar tölur miðaðar við 25 °C og straumlausan geymi í jafnvægi. Hér er spennubreytingin dregin fram sérstaklega, og má sjá að munur á tómu geymi og fullum er jafnstór fyrirnefndum 160 mV. Af þessu má álykta, að sé föst hleðsluspenna stillt hæfileg við 15 °C, náist lítil sem engin hleðsla við - 15 °C. Önnur gögn (M. Barak, IEE Energy Series 1, Electrochemical Power Sources, Primary and Secondary Batteries) benda til þess sama.

Af ofanskráðu sést að rétt er að hafa regla með hitaháðri markspennu.

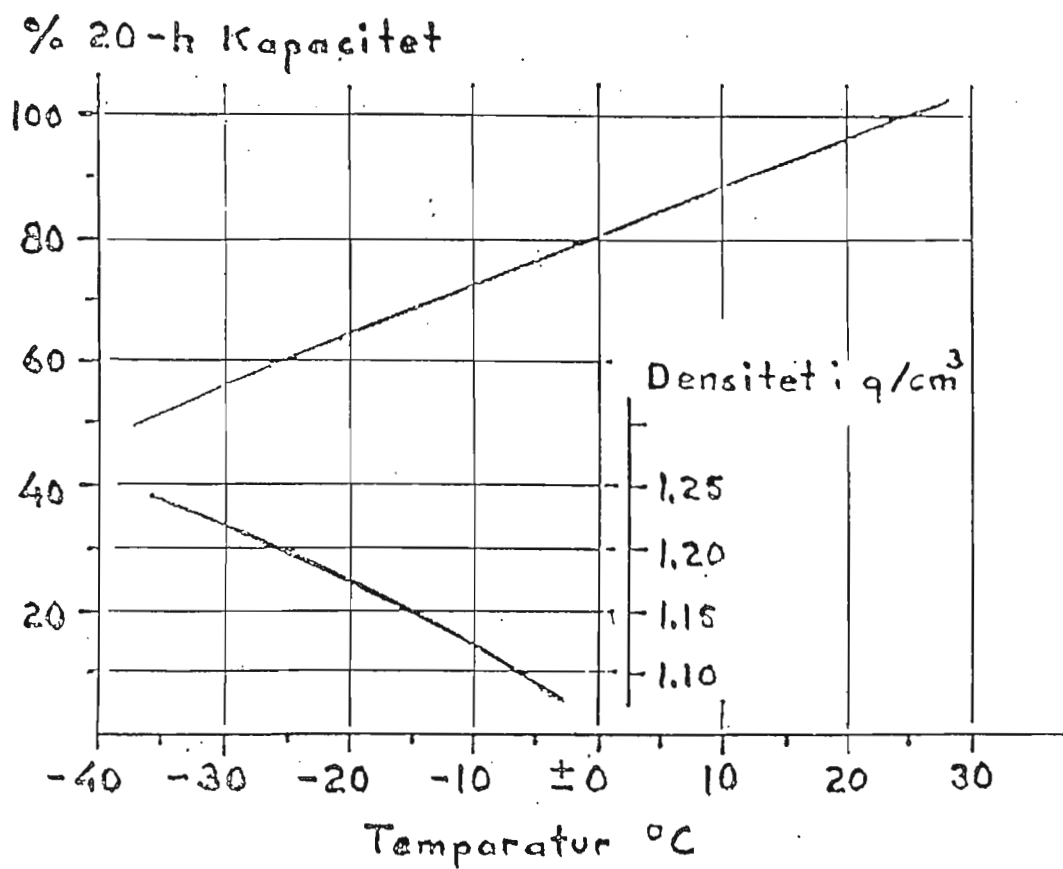
Geymir sem "tæmist alveg" þolir lítið frost. 2. graf sýnir samhengi sýrumassa og frostþols. Vel kemur til álita að smíða útbúnað sem aftengir álag ef hleðsla geyma ætlar niður fyrir tiltekin mörk. Þá þyrfti að huga betur að samhengi spennu, hleðslustigs og sýrumassa við mismunandi hita.

11. Einangrun geyma

Þekkt er sú skoðun "praktískra manna" víða um heim, að rafgeymar megi aldrei standa á steingólfi. Löngum hefur verið mælt með að hafa spýtu undir þeim. "Sérfræðingar" hafa haft tilhneigingu til að blása á þessa skoðun (undirritaður einnig) ekki síst í ljósi skýringa eins og þeirrar, að geymarnir fái jarðsamband um leiðandi steinsteypu og missi því hleðslu. Það skýrir þó ekki þá skoðun sumra að þeir beinlínis skemmist, þá líklega af botnfalli.

Fyrir nokkurum árum var grein í blaði fyrir radióamatöra, sem sýnilega var skrifuð af manni með þekkingu á efna- og eðlisfræði. Hann taldi sig hafa sannreynt kosti þess að einangra rafgeyma frá steingólfi, en sagði að það væri einangrun gegn varmaleiðni sem málið snérist um. Setti hann upp efna- og jafnvægisjöfnur til skýringa, og taldi sig sýna fram á að hitastigull vegna kælingar frá steingólfi kæmi illu til leiðar. Því miður er þessi grein ekki handbær nú.

Temperaturens inverkan på kapaciteten och elektrolytens fryspunkt.



2. graf Sýrumassi og frostþol

Óneitanlega hafa rafgeymar enst vel hjá okkur á trégólfi, t.d. á Búrfelli og í Bláfjöllum. Í besta falli hefur verið stöðug óvissa um ástand geyma við Geldingaá, og þeim oft skipt út. Ekki verður reynt að kafa dýpra í þetta hér, en þar sem það er nær útlátalaust að láta geymana standa á einangrun, er mælt með að það verði gert. Var farið með frauðplast í því skyni og standa núverandi 2 geymar á því. Pláss er fyrir a.m.k. einn í viðbót á sömu plötu.

12. Sjálfvirk mæling á rekstri

Sjálfvirk mæling á ýmsum rekstrargildum er send í skeytum sem hér segir:

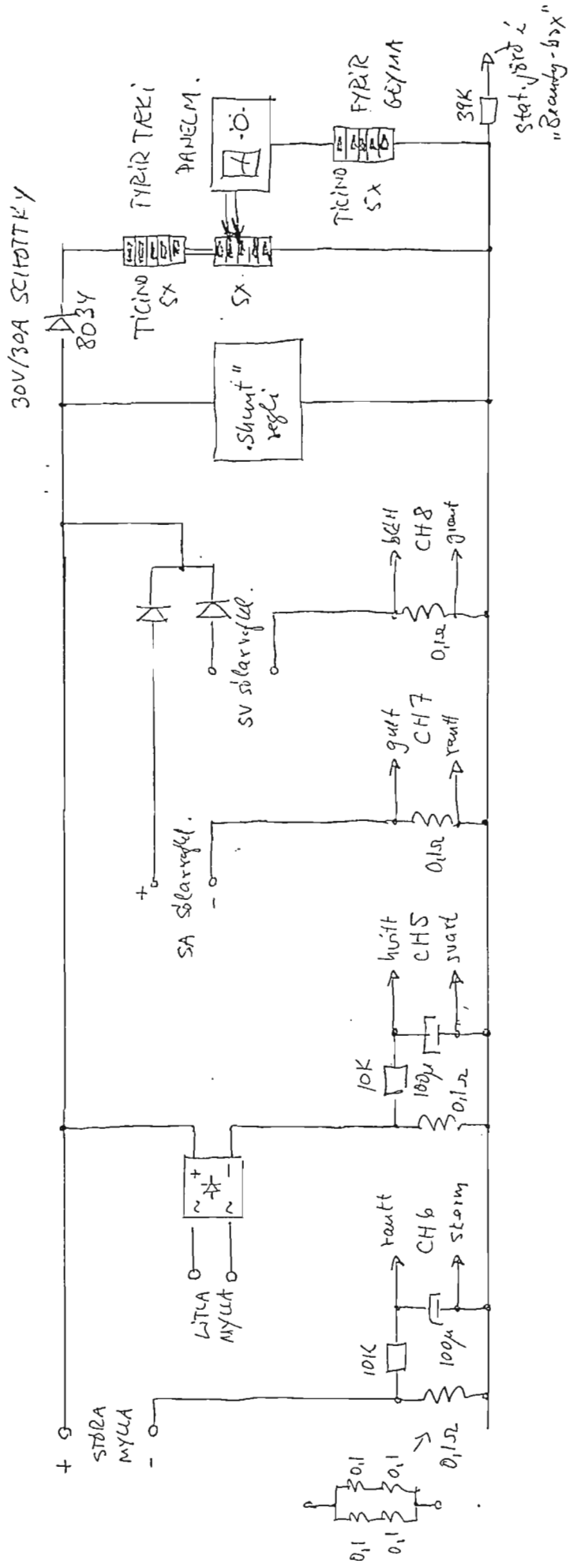
5. tafla Mæligildi send í skeytum

rás	gildi	spennudeiling
CH1	loftþrýst.	$\infty / (1\text{k}\Omega + \infty) = 1,00$
CH2	innihiti	$\infty / (1\text{k}\Omega + \infty) = 1,00$
CH3	veituspenna	$1\text{k}\Omega / (1\text{k}\Omega + 5,6\text{k}\Omega) = 0,15$
CH4	ref. spenna	$1\text{k}\Omega / (1\text{k}\Omega + 2\text{k}\Omega) = 0,33$
CH5	straumur litlu rellu	$\infty / (1\text{k}\Omega + \infty) = 1,00$
CH6	straumur stóru rellu	$\infty / (1\text{k}\Omega + \infty) = 1,00$
CH7	strau. SA sólarrafhl.	$\infty / (10\Omega + \infty) = 1,00$
CH8	strau. SV sólarrafhl.	$\infty / (10\Omega + \infty) = 1,00$
CH9	holuhiti (Simamura)	$1\text{k}\Omega / (1\text{k}\Omega + 4,7\text{k}\Omega) = 0,18$

Straummæling er í öllum tilfellum gerð með því að mæla spennu yfir $0,1 \Omega$ affallsviðnám í mínusleiðslu viðkomandi straumgjafa. Við túlkun skal því margfalda spennugildið með 10 til að fá strauminn.

Öll affallsviðnámin hafa aðskilda tengingu fyrir straum og spennu, svo tengiviðnám skekki ekki mælingu. Lágheypisía með tímastuðul;

$$\tau = 10\text{k}\Omega \cdot 100\ \mu\text{F} = 1\ \text{sek} \quad (6)$$



3. mynd
 Rafkerfi Geldingaár-
 stöðvar 17. júlí 1998

er á mælingu beggja vindrafstöðva til að minnka gárur.

Rafkerfi stöðvarinnar er sýnt á 3. mynd.

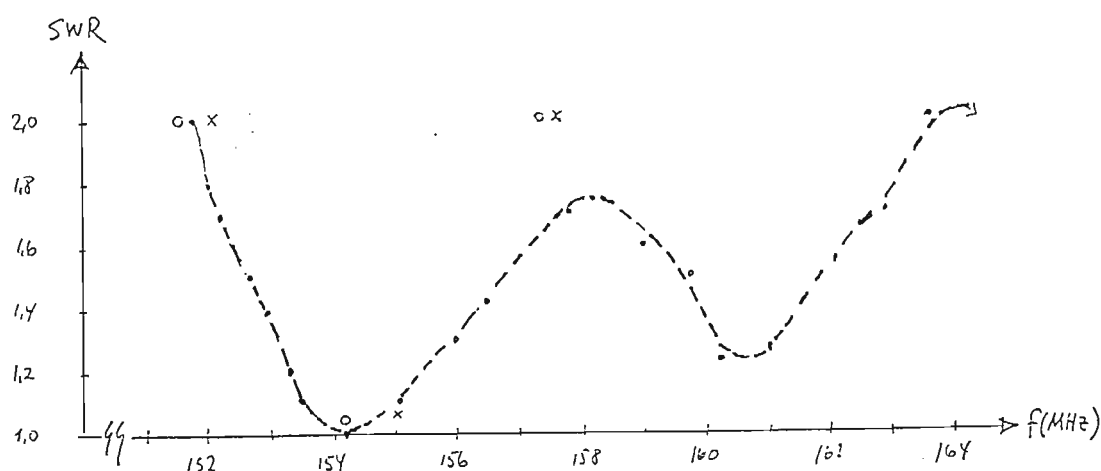
13. Úrvinnsla rekstrargagna

Hlestu rekstrargögn sem getið er hér að ofan duga vel til að gefa aðvörun um bilun eða yfirvofandi vandræði. Helst þyrftu þau að liggja fyrir dag frá degi. Núna er úrvinnslan handvirk og tímafrek. Lykilstærðir ættu að "plottast" sjálfvirk og vera stöðugt aðgengilegar, gjarnan með aðvörun ef gögn fara út fyrir skilgreind mörk.

Það ætti að íhuga að koma þessu á, e.t.v. með sérstakri PC vél. Þessi gögn þurfa ekki að vera tiltakanlega þétt, svo hugsanlegt er að nota "aflóga" vél í þessu skyni.

14. Loftnet

Loftnetið (2 þátta lykkjunet VPK) hefur ekkert látið á sjá, né heldur kapallinn þó hann sé ber á mastrinu. Standbylgjuhlutfall var mælt með MFJ-259B (nýrri) og er sýnt á 4. mynd. Mælt var í gegnum eldingarvarann. Engin viðbótarsnúra var notuð, aðeins BNC/UHF millistykki.



4. mynd SWR loftnets að Geldingaá.

Mælipunktur frá 2. ágúst 1997 teiknaðir inn sem krossar, og frá 3. nóv. 1997 sem hringir. Þeir voru mældir með gamla MFJ-259. Mælingar benda til að loftnet sé í lagi, en forvitnilegt væri að bera saman gamla og nýja mæli í kringum 158 MHz.

15. Sendir

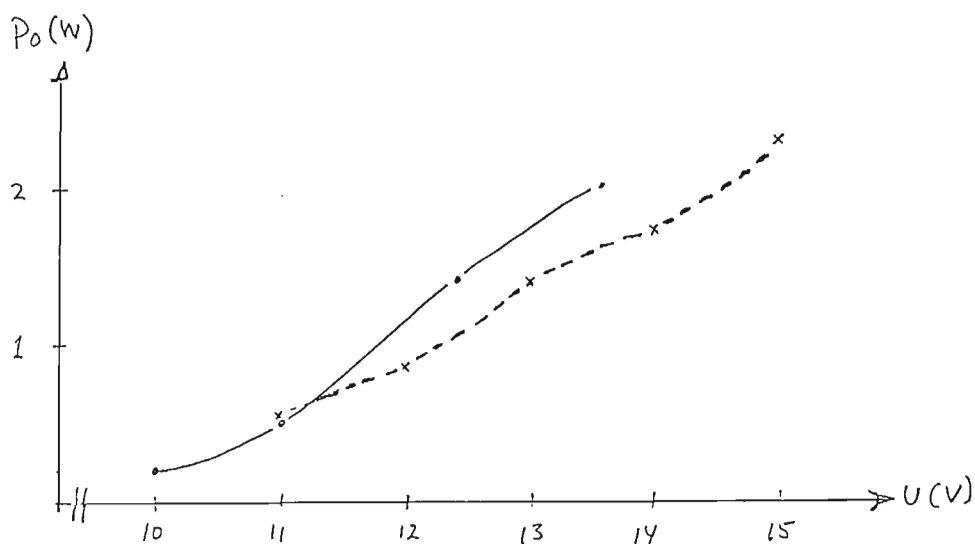
Tíðni sendisins er 154,475 MHz. Eftir að í ljós kom að gárur frá rafal vindmyllu áttu greiða leið inn á mótun sendisins, var settur spennuregli á forstig sendisins, 3. nóvember 1997. Þessi regli gefur út 10,0 V. Hann byrjar að dala með fallandi veituspennu sem hér segir:

6. tafla Spennufall frá regla í sendi

veituspenna	spennufall
11,6 V	0,01 V
10,5 V	0,1 V
9,5 V	1,0 V

Þetta sýnir að gárur kynnu að trufla mótun ef geymaspenna fellur niður í 11 V eða svo. Auk regla var einnig settur 10.000 μ F þéttir aftan við regla, díóðu og 1 Ω mæliviðnám, og dregur það úr hættunni.

Útgangsstigið vinnur beint á veituspennu. Sendiaflið var mælt og er talsvert háð veituspennu eins og fram kemur á 5. mynd. Hún sýnir líka (krossar) afl eins og það mældist upphaflega í gervilofnet á vinnustofu, eftir fyrstu breytingar á sendinum.



5. mynd Sendiafl sem fall af veituspennu

11/08/98 vpk