



NUKISSIORFIIT.GL

**Anvisning i udførelse af
elfrostsikring af
helårsvandledninger i Grønland**



Nukissiorfiit
Issortarfimmut 3
Postboks 1080
3900 Nuuk
Tlf.: + 299 34 95 00
Fax: + 299 34 96 60

Januar 2015

Forord.

Hermed udsendes ”Anvisning i udførelse af elfrostsikring af helårsvandledeledninger” gældende fra Januar 2015.

Med denne udsendelse annulleres alle tidligere vejledninger vedrørende elfrostsikring.

Denne vejledning er en separat vejledning, som indeholder retningslinier for udførelse af den elektriske del af elfrostsikringsanlæg i forbindelse med anlæg og drift af Nukissiorfiit’s vandledninger i Grønland.

Anvisningen kan også benyttes for private anlæg.

Med hensyn til de varmetab, som elvarmekablerne skal kompensere for, henvises til beregninger som er udført ud fra Nukissiorfiit’s Elfrostberegner. Det skal påpeges, at den projekterende altid skal efterregne og oplyse den nødvendige kabeleffekt på den aktuelle ledning, angivet i W/m.

Vedrørende datablade og arbejdsmetoder for de anvendte materialer, henvises til fabrikantens til enhver tid gældende beskrivelser.

Indhold

1	ALMINDELIGE BESTEMMELSER.....	4
1.1	Gyldighedsområde.....	4
1.2	Myndighedskrav	4
1.3	Definitioner og forkortelser	4
2	GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER.....	5
2.1	Beskyttelse mod elektrisk chok (jfr. SBG 6 kap. 41).	5
2.2	Valg af materiel	6
2.3	Udførelse.	6
2.4	Elforbrug, placering af elmåler, og vedligehold.....	7
3	INSTALLATIONSANVISNING	8
3.1	Udførelse	8
3.2	Kabler	9
3.3	Styring	10
3.4	Automatik.....	11
4	EFTERSYN, AFPRØVNING, IDRIFTSÆTNING OG DOKUMENTATION.....	13
4.1	Generelt	13
	Bilag 1: Eksempel på registreringsblad.....	15
	Bilag 2: Koblingsskema	15
	Bilag 3: Diagrammer.....	16

1 ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1.1 Gyldighedsområde

Anvisningen er gældende for elfrostsikring af råvandsledninger og hovedvandledninger i den udstrækning anlæggene driftsmæssig hører under Nukissiorfiit i grønlandske byer og bygder.

Anvisningens dele om myndighedskrav afsnit 1.2, er tillige gældende for stikledninger.

Endvidere kan anvisningen tjene som vejledning for elfrostsikring af stikledninger.

1.2 Myndighedskrav

De elektriske installationer i forbindelse med elfrostsikring af vandledninger i Grønland skal udføres efter de gældende regler og krav i:

- ”Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, Elektriske installationer i Grønland” (SBG 6)
- ”Fællesbestemmelser for stærkstrømsanlæg Grønland” (FBSG)
- ”Fællesregulativet” (FR) med tilhørende grønlandske tillægsbestemmelser
- ”Elmyndighedsmeddelelser” (EMM) udgivet af Grønlands Elmyndighed.

I øvrigt henvises til ”Leveringsbetingelser for vand” som kan findes på Nukissiorfiit’s hjemmeside.

1.3 Definitioner og forkortelser

Råvandsledninger, vandledninger som fører vand fra vandindvindingsstedet til vandværket.

Hovedvandledninger, vandledninger som fører vand fra vandværket til forbrugerens stikledning, taphus og brandventiler.

Stikledninger, stikledninger som fører vand fra hovedvandledning til afregningspunkt i en ejendom.

Helårsvandledninger, vandledninger der skal være frostfri hele året.

2 GRUNDLÆGGENDE PRINCIPPER

2.1 Beskyttelse mod elektrisk chok (jfr. SBG 6 kap. 41).

Der henvises til afsnit 1.2 ”Myndighedskrav”, samt SBG 6 kap. 41.

2.1.1 Beskyttelse mod indirekte berøring (BIB).

Den i SBG 6 krævede beskyttelse skal udføres på en eller flere af følgende måder:

1. Separat strømkreds jfr. SBG 6, afsnit 413.5
2. Klasse 2 materiel og installation jfr. SBG 6, afsnit 413.2
3. Automatisk afbrydelse af forsyningen jfr. SBG 6, afsnit 413.1

Systemjordingen må kun etableres som TT-system eller IT-system, da det ikke er tilladt at bruge andre systemjordinger i installationer i Grønland.

2.1.2 Separat strømkreds.

Beskyttelse ved separat strømkreds jfr. SBG 6, afsnit 413.5 kan bruges overalt.

Beskyttelsen skal udføres med skilletransformere, der opfylder IEC 61558-1 eller bedre f.eks. EN 60742 / IEC 742

Der kan kobles flere varmekabelanlæg på samme transformere forudsat at varmekabelanlæggene er funktionsmæssige samhørende.

Det er et krav, at de to varmekabelanlæg, der forsynes fra samme transformere, geografisk følger umiddelbart efter hinanden.

Som eksempel kan nævnes en vandledning, hvor der monteres to varmekabelanlæg lagt fra midterpunktet til hver af vandledningens endepunkter.

Ledningsanlæg af forskellig kategori (vand/kloak/olie) må ikke forsynes fra samme transformere.

Transformere (uindkapslet udgave) skal monteres i separat elfrostsikringstavle eller opsættes i separat kasse.

Transformerkasser må ikke monteres udvendigt på taphuse eller andre bygninger.

2.1.3 Klasse 2 materiel og installation.

Beskyttelse mod indirekte berøring ved brug af materiel af klasse 2 jfr. SBG 6, afsnit 413.2 kan bruges overalt.

2.1.4 **Automatisk afbrydelse af forsyningen.** **TT-systemjording med beskyttelsesleder og HPFI-afbryder (SBG 6, afsnit 413.1.4)** er den normale systemjording i Grønland, og kan bruges overalt.

Varmekabelinstallationen skal beskyttes af en separat HPFI-afbryder, men funktionsmæssige sammenhørende varmekabelinstallationer kan tilsluttes samme HPFI-afbryder.

Ledningsanlæg af forskellig kategori (vand, kloak o.a.), må ikke forsynes fra samme HPFI-afbryder.

IT-systemjording med beskyttelsesleder og isolationsovervågning (SBG 6, afsnit 413.1.5) kan bruges som beskyttelse mod indirekte berøring overalt.

2.2 **Valg af materiel**

2.2.1 **Generelt.**

Materiel skal vælges og installeres således,

- at bestemmelserne i de afsnit 1.2 nævnte ”Myndighedskrav” er opfyldt.
- at materiellet kan modstå de påvirkninger og ydre forhold, det kan blive udsat for.
- at installationen kan fungere som tilsigtet.

2.2.2 **Specificeret materiel.**

I de efterfølgende afsnit i anvisningen er omtalt specificeret elektrisk materiel, som kan påregnes umiddelbart godkendt af Nukissiorfiit / Grønlands Energi-forsyning.

2.2.3 **Uspecificeret materiel.**

Til private anlæg anbefales de specificerede materialer anvendt, men andet materiel er tilladt, hvor det opfylder betingelserne i pkt. 2.2.1, samt installeres på installatørens anbefaling og på brugerens/ejerens ansvar.

2.3 **Udførelse.**

2.3.1 **Udførelse.**

Varmekabelanlægget skal ved en simpel omkobling i styringsautomatikken, kunne opretholde sin varmeafgivelse ved havari af det ene af de to kabler i drift.

Frostsikring af hovedledninger har vital betydning for forsyningssikkerheden, hvorfor det er et krav, at alle arbejder udføres **særlig omhyggeligt af faguddannede montører under nøje mestertilsyn**, og det skal tilstræbes, at anlæggene udføres med så lange ubrudte kabellængder som muligt, idet hver samling på kablerne udgør en potentiel fejlmulighed. **På nye anlæg må ikke forekomme samlinger på varmekablerne.**

2.3.3 **Omlægning, ændring eller reparation af eksisterende anlæg.**

Hvor der udføres forlængelse eller udskiftning af en fejlramt varmekabelstrækning skal der anvendes nyt varmekabel med nøjagtigt samme elektriske data, som det eksisterende varmekabel for at undgå punktvis overophedning "Hot Spots", som vil

beskadige anlægget efter kort tids drift. Hvis dette ikke er muligt udskiftes hele strækningen.

Ved ethvert arbejde (omlægninger, ændringer eller reparationer) på eksisterende anlæg, skal et nyt / ajourført registreringsblad afleveres til den lokale vandtjeneste. (se bilag 1)

2.4 Elforbrug, placering af elmåler, og vedligehold

2.4.1 Generelt

Hvert elfrostanlæg skal have sin egen elmåler, sådan at elforbruget kan måles for det enkelte anlæg. I et taphus med f.eks. 3 elfrostanlæg med 3 varmekabelstrækninger kræves altså 3 elmålere. Nukissiorfiit kan levere en Kamstrup el måler for ledning eller stikben, alternativt kan der i styringen monteres en valgfri DINskinne måler med S0 pulsudgang. Nukissiorfiit tilslutter herefter en S0 converter og en Kamstrup Pulse-counter, så anlæggets forbrug kan fjernaflæses.

I taphuse eller trykforøgerstationer med pumper, elradiator og/eller selvregulerende varmekabel m.m. afregnes disse med den til taphuset hørende forbrugsmåler.

2.4.2 Placering af elmåler.

Elmålere skal placeres i henhold til bestemmelserne i Fællesregulativet med grønlandsk tillæg, og elleverandørens ”Salgs- og leveringsbetingelser”.

Elmålere må kun opsættes på elmaster (gittermaster), hvis elleverandøren skriftligt giver tilladelse i hvert enkelt tilfælde.

2.4.3 Vedligehold.

Alle udgifter i forbindelse med vedligeholdelse af et elfrostsikringsanlæg betales af ejeren/forbruger eller driftsherren.

3 INSTALLATIONSANVISNING

3.1 Udførelse

3.1.1 Generelt

Den samlede nødvendige tilførte effekt skal deles ligeligt af to pålagte varmekabler.

Et indvendigt som udvendigt varmekabel må under normal drift aldrig belastes med mere end de W/m, som beregningen af effektbehovet fra projekteringen viser. Dette gælder uanset om effekten er fordelt på et eller to varmekabler.

Der skal udvises omhyggelighed ved montage. En mulig og ofte forekommende installationsfejl er ombytning af spændingerne i en M93 styring. Som oftest er der flere spændinger at vælge imellem på sekundærsiden af transformeren, som tommelfingerregel skal forholdet mellem den høje spænding ved 2 varmekabler i drift og den lave spænding ved 1 varmekabel i drift være $\sqrt{2} = 1,41$. Herved vil der være samme W/m ved 1 varmekabel i drift og ved begge varmekabler i drift.

3.1.2 Pålægning/indføring af varmekabel

De enkelte varmekabelstrækninger skal være uden samlinger.

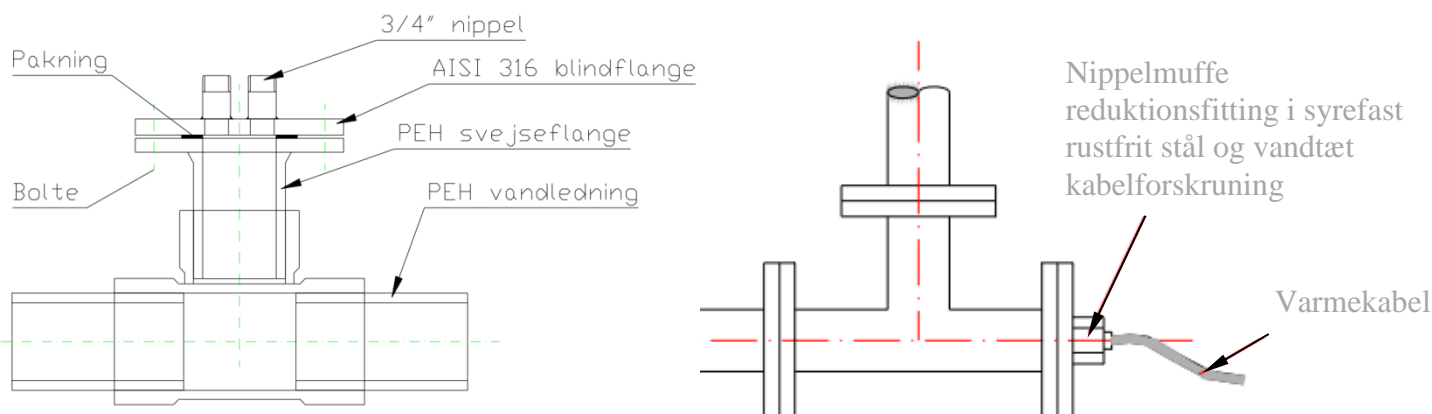
Særligt vedr. pålægning af udvendigt varmekabel: Varmekablerne trækkes med forsigtighed i kobberrørene så yderkappen på kablet ikke beskadiges.

Der foretages en omhyggelig bevikling af medierøret overalt med overlappende alutape, før og efter pålægning af varmekablerne.

Varmekabler skal over alt være i kontakt med medierøret – enten direkte kontakt eller indirekte ved hjælp af metaltape (Alutape)

På rør samlet med elektrosvøjsemuffer lægges varmekablerne i et U på hver side af elektrosvøjsemuffen. Der må ikke være luft mellem varmekablerne og elektrosvøjsemuffen. Varmekablet må ikke ligge dobbelt, krydse sig selv eller andre kabler af enhver type.

Særligt vedr. indføring af indvendigt varmekabel: Blindflange udføres med 6stk rustfri stålbolte med underlags stålringe. Kablet føres ud gennem 3/4" nippel med gummipakning for kabel. Mellem blindflange og PE svejseflange lægges en gummipakning af 2mm højtryksgummi.



3.1.3 Lukning af elkabelrør helårsvandledninger.

Alle elkabelrør såvel for varmekabler som koldkabler lukkes omhyggeligt med fugemasse som Sika type 11 FC (*ikke silicone*), efter at kablerne er trukket igennem samlingerne.

3.1.4 Endeafslutning/samlinger af varme- og koldkabler i helårsvandledninger.

Samling af ledere skal pga. kontaktsikkerheden ske med presmuffer (med væg) og den til pressemufferne hørende prestang.

Endeafslutninger, samling af varme- og koldkabler, samling af to koldkabler, og evt. samlinger af varmekabler (kun ved reparation) skal altid udføres med krympemuffer med lim.

Samlinger på følerkabler accepteres *ikke*. (se pkt. 3.3.4)

Krympemuffer skal være som Raychem mini krympemuffesæt 5x1,5-4 mm², og skal kunne krympe ned til kablernes diameter, med en overlappning i henhold til fabrikantens anvisning.

For at formindske kuldebroer i samlinger må der ikke anvendes metal eller plastdåser.

3.2 Kabler

3.2.1 Generelt.

Ved føring udvendigt på vandforsyningsledninger anvendes 4-leder varmekabler med skærm, som f.eks. Deviflex type DMIH med yderkappe af PVC.

Ved føring indvendigt i vandforsyningsledninger, skal anvendes et varmekabel med kappe godkendt til brug i drikkevand, f.eks. kappe-materiale af HDPE (polyætylen), som f.eks. Devi type DMIT.

3.2.2 Koblinger.

4-leder varmekabler kan kobles som angivet i bilag 2 idet det skal bemærkes, at der kun må anvendes koblinger med tilslutning i den ene ende af varmekablet.

Anlæg med udvendig placeret varmekabler skal opdeles i strækninger på hver ca. 150 meter med hver deres elfrostsikringsanlæg.

Varmekabel strækningerne aftales med Nukissiorfiit.

Selvbegrænsende varmekabler kan benyttes til små ledningsstrækninger, som f.eks. frostsikring af brandventiler og stikledninger. Der *skal* etableres en styring med termostat og føler, for at undgå utilsigtet opvarmning af vand. De selvbegrænsende varmekabler skal altid tilsluttes driftsspænding efter fabrikantens anvisning.

Som *tilslutningskabel (koldt kabel)* til 4-leder varmekabler, *skal anvendes 5-leder installationskabel, som type NOIK*. Alle ledere skal samles med hver sin leder på varmekabel og føres helt ind til styringen.

Ved anvendelse over alt af 5-leder kabel opnår man, at omkoblinger kan foretages direkte i kontrolboksen.

Til selvbegrænsende varmekabler anvendes koldt kabel af samme type, men kun som 3-leder.

3.3 Styring

3.3.1 Generelt

Den vigtigste komponent i forbindelse med frostsikringsanlæggets levetid er følersystemet inklusiv automatik. Derfor er det vigtigt at elfrostsikringsanlæg afbrydes når der ikke længere er risiko for at ledningerne fryser og at defekte føler bliver udskiftet.

Elfrostsikringsanlægget må ligeledes ikke hæve vandets temperatur og forringe vandets kvalitet, men kun erstatte varmetabet til omgivelserne.

I en optønings situation kan man undtagelsesvis tillade større effekt end den projekterede. Der skal udvises særlig agtpågivenhed hvis der kan være mistanke om tilstedeværelse af luftlommer i medierøret. Ved luftlommer er der ikke nær den samme bortledning af varmen, hvilket kan give forhøjede temperaturer, som kan beskadige varmekablerne. Når der igen kan strømme vand gennem medierøret, skal der øjeblikkeligt kobles tilbage på normal effekt på frostsikringsanlægget.

Der tillades kun elektroniske termostater i Nukissiorfiit's anlæg.

Da termostaternes kontakter ikke bør føre større strøm end 5 Ampere, skal der indskydes en kontaktor i hovedstrømkredsen. Ved anlæg, hvor belastningen er mindre end ca. 1100 VA, kan termostaten indskydes direkte i hovedstrømkredsen.

3.3.2 Placering af kontrolkasser (styring)

Kontrolkasser og eventuelle transformere må ikke placeres udvendig på bygninger og taphuse, men skal opsættes indendørs (bag en låst dør) eller i skabe.

Kun i de få tilfælde, hvor der ikke er andre muligheder, må delene sammenbygges til tavleanlæg (kabelskabe) og placeres i terræn. Et tavleanlæg placeret i terræn skal være omgivet af et galvaniseret pladejernsskab, som fastgøres på et kraftigt galvaniseret stålstativ fastgjort til fjeld eller nedstøbt i en betonsøkkel.

3.3.3 Elektroniske termostater

Som elektronisk termostat skal anvendes en termostat med minimum følgende specifikationer:

- skal kunne tilsluttes og virke ved 180 - 250 volt AC 50/60 Hz forsyningspænding,
- skal kunne anvendes i kapslinger i arktisk klima ved udendørs opstilling jfr. EN 60439-1,
- skal have tilslutningsmulighed for minimum 2 temperatur følere.
- aflæsning i display af de 2 temperaturføleres aktuelle værdi
- skal permanent indkoble varme ved temperaturfølerfejl.
- skal kunne afgive et galvanisk adskilt signal for fjernalarm ved temperaturfølerfejl
- skal kunne monteres på DIN-skinne,
- skal kunne overholde EN 50081-1 eller nyere for EMC-udstråling,

- skal kunne leveres med temperaturfølere, hvor både følerledning og følerelement overholder IP68 tætningsgrad eller med en liste over godkendte temperaturfølere der overholder IP68 tætningsgrad (godkendt af fabrikanten af termostaten).

En termostat som KT-M14AD samt føler GF-1000 fra Scandinavian instruments vil opfylde ovenstående krav.

3.3.4 Følere

Føleren skal placeres det koldeste sted på en ledning og aftales med Nukissiorfiit. For at undgå fejl må der ikke være samlinger på følerkabel. Følere kan eksempelvis bestilles hos Scandinavian Instruments med en ledningslængde på 25m eller 75m. I tilfælde af decentrale anlæg, kan der dog laves en samling på det 25m/75m lange følerkabel. Denne samling placeres *over* terræn i et egnet skab. Bemærk at der ikke kan benyttes almindeligt krympeflex på følerledning på følere fra Scandinavian Instruments. Krympesæt *skal* leveres af Scandinavian Instruments. Pga ledningsmodstand skal længder over 150m til følere godkendes af Nukissiorfiit. Nukissiorfiits anlæg påmonteres altid 2 følere, og der trækkes 1 føler i hvert elkabelrør.

Ved en ledning over terræn placeres føleren på det sted, hvor rørledningen er mest udsat for vindpåvirkning og/eller skyggevirksomhed.

Hvor der findes både plastrør og metalrør inden for samme elfrostsikringsanlæg, skal føleren placeres på metalrøret.

På en ledningstrækning der anlægges henholdsvis over og under terræn, bør elfrostsikringsanlæg opdeles således, at et elfrostsikringsanlæg kun dækker strækningen under terræn eller over terræn. Hvor dette ikke muligt vil det være nødvendigt at placere en føler på strækningen både over terræn og under terræn.

For medierør med *udvendig placerede* varmekabler skal føleren altid monteres udvendigt på *undersiden* af medierøret.

For medierør med *indvendig placerede* varmekabler skal føleren altid monteres udvendigt på *oversiden* af medierøret.

På rørledninger af PE skal føleren monteres ved hjælp af aluminiums-tape. Hele følerelementet skal være dækket af tape.

3.4 Automatik

3.4.1 Kontrolkasser

Ved 2 udvendige varmekabler vælges styring M93 og ved 1 indvendigt varmekabel vælges styring M80.

M93 giver mulighed for:

- ½ effekt på hvert kabel ved en højere spænding, med kablerne i serie.
- Hel effekt på enten kabel 1 eller 2 ved lavere spænding.

Konstant spænding på primær side af transformer, og kablerne kobler på sekundær side.

M80 giver mulighed for:

- Hel effekt på det indvendige varmekabel.

For begge styringer gælder det, at der skal anvendes automatsikringer af typen D karakteristisk. (se også 3.4.2.1)

Begge styringer skal indeholde timetæller og amperemeter.

Til kontrolkassen skal bruges et amperemeter, som kan monteres direkte på DIN-skinne. Amperemetre fremstilles med flere forskellige måleområder, og der vælges et amperemeter med fornuftig skala hvor værdien kan aflæses nøjagtigt.

Kontrolkasserne bestilles normalt fra en tavleleverandør som et færdigmonteret anlæg. De må ikke være en del af en større tavle, der bruges til andre formål. Kontrolkasserne kan opbygges på stedet, idet alt materiellet er katalogvarer beregnet for DIN-skinne montage.

På kontrolkasse påklistres mærkat, hvorpå der anføres hvilken strækning anlægget frostsikrer, varmekabellængde og type, koblingsnr., strøm og effekt. Ved flere anlæg tæt placeret må denne mærkning ikke ved en fejl kunne placeres på et andet anlæg.

3.4.2 Transformere

Transformere må ikke placeres i tavler til andet formål end elfrostsikring, da den i transformerne udviklede varme kan beskadige de øvrige komponenter i tavlen.

Der skal være udluftningsåbninger i de kapslinger, som transformerne placeres i.

Varmekabler må ikke tilsluttes større spænding end fabrikanten tillader.

Transformere skal være som Noratel GTO-transformerserie.

For hver transformator er opgivet en maksimaleffekt, som ikke må overskrides fra noget udtag, idet den pågældende viklingsdel ellers vil blive beskadiget.

3.4.2.1 Transformeringens inrush strøm

Transformeringens inrush strøm, kan blive op til $35 \times I_n$ i 5 milisekunder, uafhængigt af belastning på sekundærsiden. Der skal derfor benyttes enten strømbegrænsere eller automatsikringer med brydekarakteristik af typen D.

4 EFTERSYN, AFPRØVNING, IDRIFTSÆTNING OG DOKUMENTATION

4.1 Generelt

Som udgangspunkt kan Nukissiorfiit's nyeste version af registreringsblad for elfrostsikring benyttes og hvis denne er korrekt udfyldt er forpligtelserne overfor Nukissiorfiit vedrørende eftersyn, afprøvning og idriftsætning opfyldt.

Registreringsblad afleveres til Nukissiorfiit, og en kopi samt situationsplan (geografisk kort) vedlægges elfrostanlægget.

Dog skal bemærkes at andre myndighedskrav kan have yderligere betingelser (se afsnit 1.2)

4.1.2 Målinger

Alle varmekabelanlægs isolationsmodstand skal måles efter udlægningen (jfr. SBG 6, afsnit 808.612.3) og skal opfylde bestemmelserne i SBG 6, afsnit 612.3.

IKKE selvregulerende varmekabler (4-leder-kabler) måles med en "Megger" med en driftsspænding på 500 - 1000V.

Der måles mellem hver leder og stel, samt mellem lederne indbyrdes.

Alle 4-leder-kabler skal udover isolationsmålingen modstandsmåles så det sikres, at den ønskede effekt afsættes, og af hensyn til den gennemgående elektriske forbindelse.

Selvregulerende varmekabler skal afprøves med en måls্পænding på 500 V DC (jævns্পænding). Mellem skærm og hver af lederne skal der måles en overgangsmodstand på minimum 4,7 M Ohm.

Følere kontrolleres omhyggeligt før idriftsættelse ved måling af følerens modstand om den modsvarer den temperatur føleren befinder sig i.

Før idriftsættelse skal tilsynet kontrollere hvert anlæg, og entreprenøren skal altid udfylde og aflevere et registreringsblad til tilsynet for hvert enkelt elfrostsikringsanlæg.

Der skal udfærdiges et registreringsblad for alle typer varmekabelanlæg ved nyanlæg, ændringer og/eller reparationer.

Eksempel på et registreringsblad ses i bilag 1.

4.1.3 Dokumentation af følerplacering

En nøjagtig beskrivelse af følerplacering er vigtig af hensyn til udskiftning af en evt. defekt føler.

På registreringsblad beskrives følerplaceringerne ved en af følgende 3 metoder:

- Længdemål

Der udmåles nøjagtigt langs vandledningen fra eksempelvis taphus eller ventil frem til følerplaceringen og målingen samt målingens start og slutpunkt nedskrives på registreringsblad.

- Trepunktsmåling

Der udmåles nøjagtigt fra 3 blivende genstande til føleren og afstandene nedskrives på registreringsblad.


- GPS koordinat

Et GPS koordinat kræver et nøjagtigt GPS signal som en landmåler har mulighed for at få i samarbejde med Asiaq. Mobiltelefoner, kortplottere eller andet er derfor ikke nøjagtige nok til dette formål og kan ikke bruges.

4.1.4 **Intern dokumentation i Nukissiorfiit**

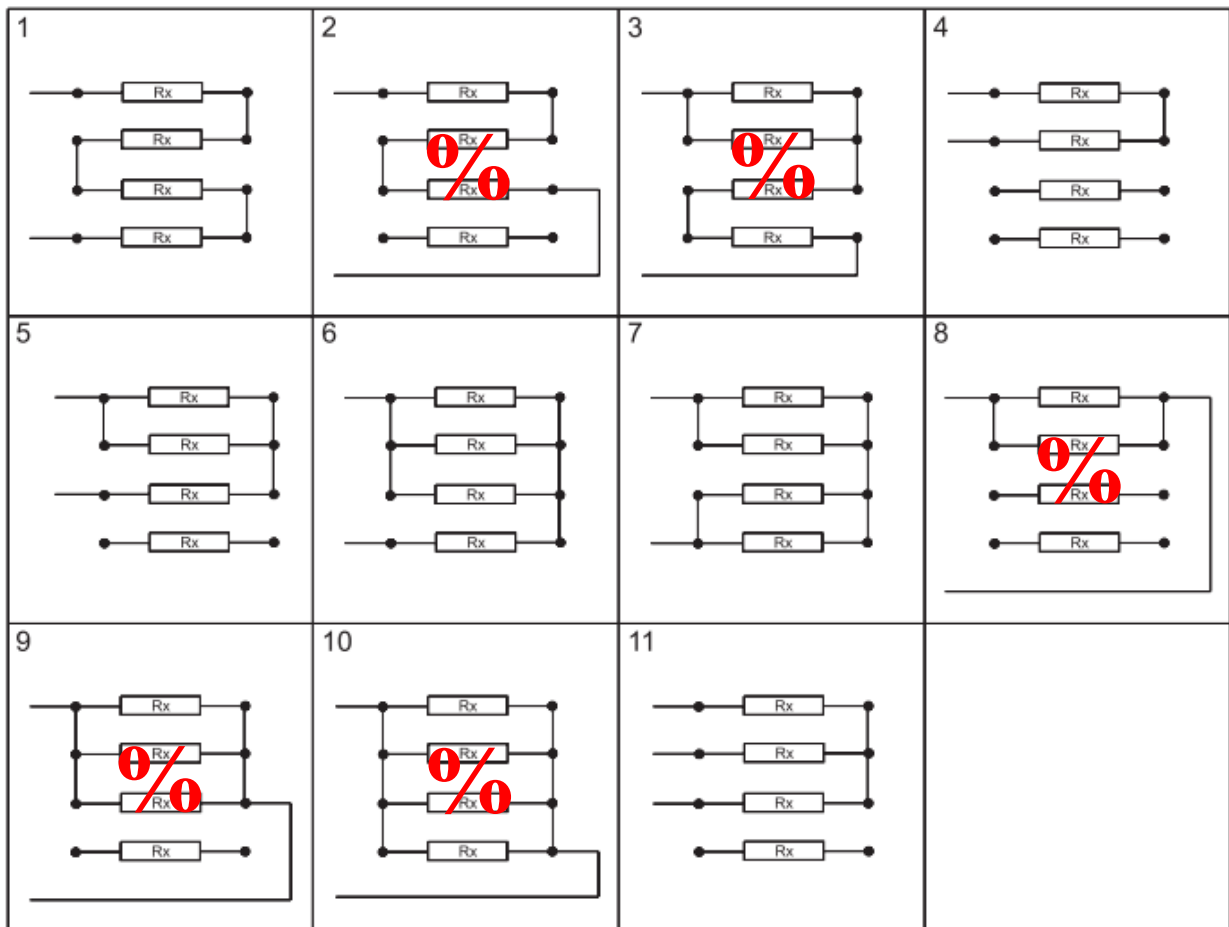
Der henvises til dokumentationsvejledning som kan hentes på www.Nukissiorfiit.gl.

Bilag 1: Eksempel på registreringsblad

Navn	Målt værdi	Beskrivelse	Bemærkninger
Dato	11/4 2015		
Målernr	14825835		
Placering af kontrolkasse	Ved B-123		
Anlægsnr.	Anlæg 50-2		
Kontrolkasse	M93		
Termostattype	KT-M14AD		
Systemjording	TT		
BIB	Klasse 2 + HPFI		
Transformer type	Noratel T240-27677 2kVA		
Transformer Primærspænding	230V	Volt	
Transformer Sekundær spænding	130V-160V-190V-230V	Volt	
Varmekabeltype	Messing		Deviflex DM1H
Varmekabellængde	93	Meter	
Varmekabel 1 modstand	41	Ohm	
Varmekabel 2 modstand	43,5	Ohm	
Kabelkoblingsnr.	4		
Spænding $\frac{1}{2}$ effekt begge kabler	157,6	Volt	
Spænding $\frac{1}{1}$ effekt 1 kabel	225	Volt	
Strøm $\frac{1}{2}$ effekt begge kabler	1,87	Ampere	
Strøm $\frac{1}{1}$ effekt 1 kabel	5,45	Ampere	
Effekt pr. meter	13,2	Watt/meter	
Effekt 1 varmekabel	1226	Watt	
Antal følere	2	Stk	
Føler 1 placering	23m ud på vandledning fra taphus B-123		
Føler 2 placering	72m ud på vandledning fra taphus B-123		
Føler 1 modstand	1021	Ohm	
Føler 2 modstand	1025	Ohm	

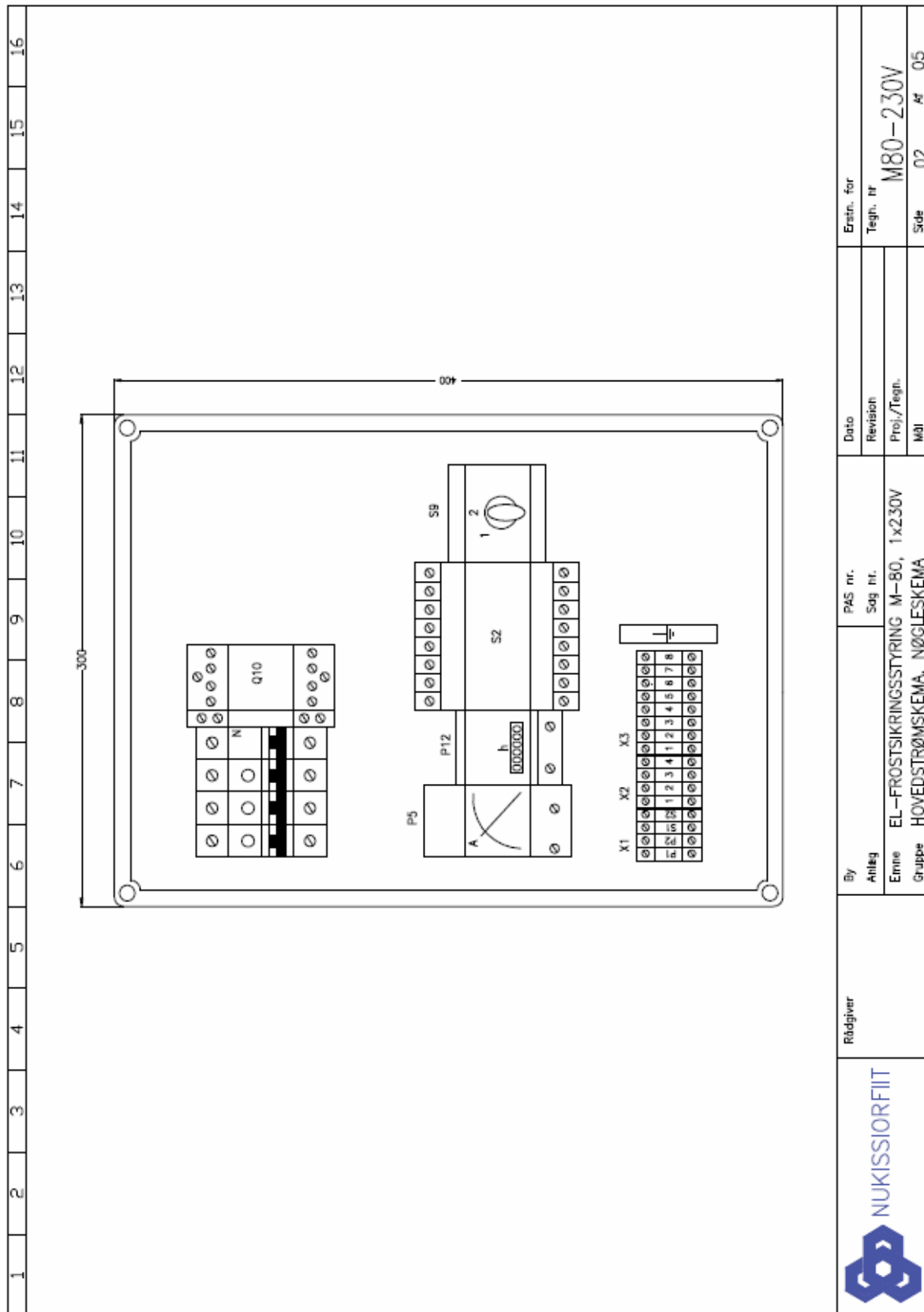
Firma navn: Elpæren ApS	Dato, underskrift, evt firmastempel: 11/4 2015 <i>Egon El</i>
Adresse: Lysbuen 15	
6789 Lausstrup	
Installatør: Egon El	

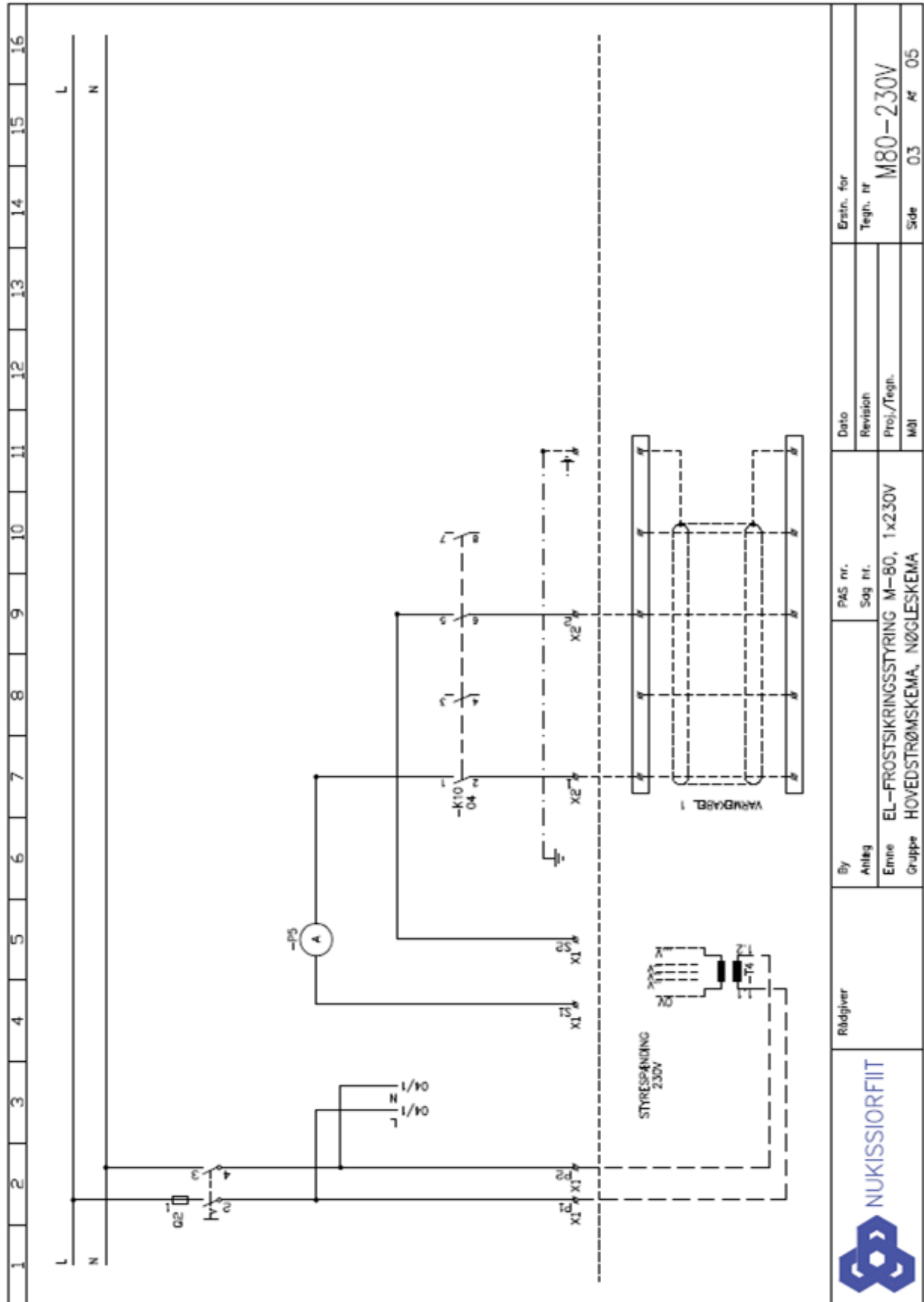
Bilag 2: Koblingskema




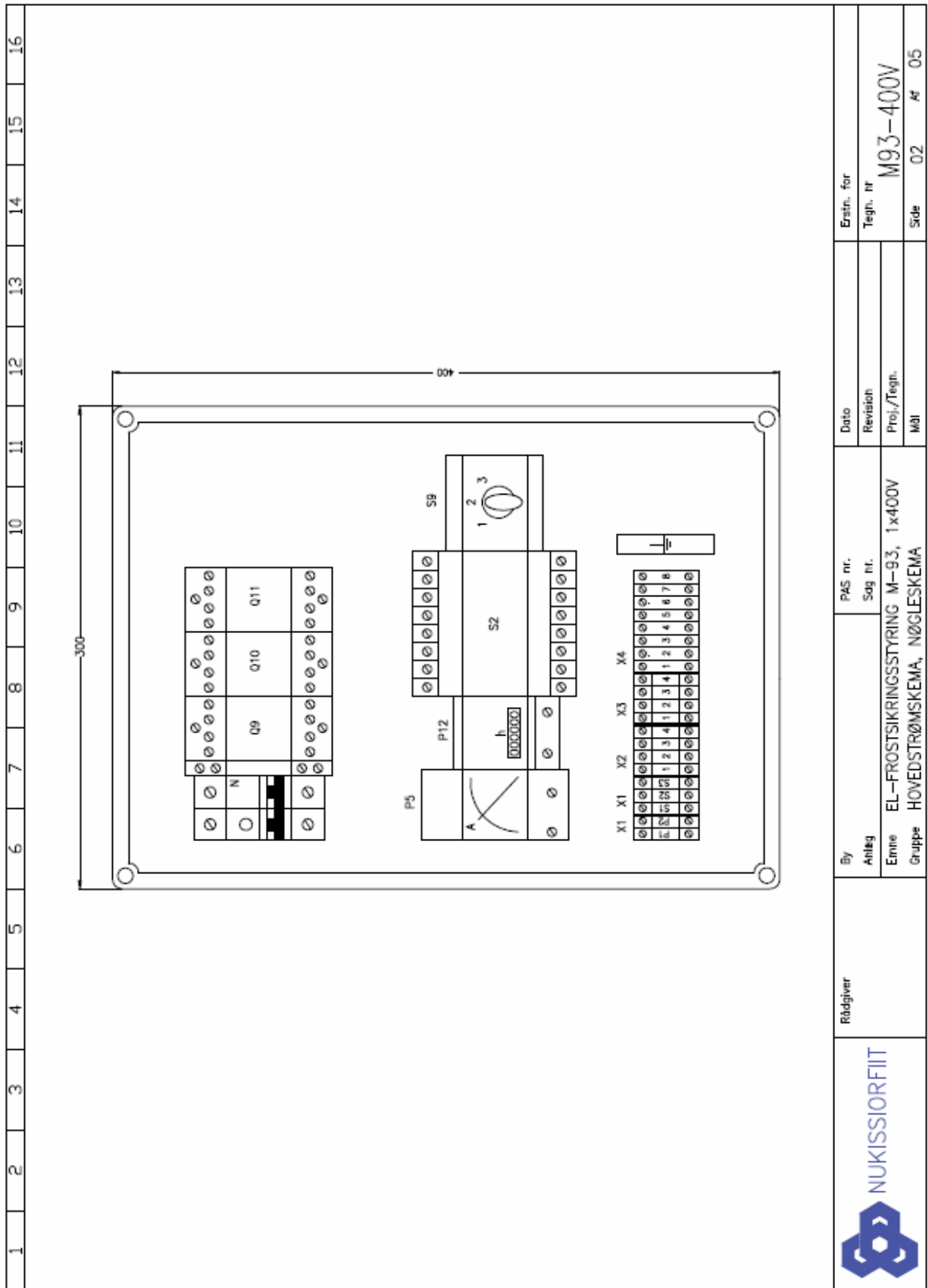
Kobling	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Konstantan	10,0	7,5	6,25	5,0	3,75	3,333	2,500	1,250	0,833	0,625
Messing	0,88	0,66	0,55	0,44	0,33	0,29	0,22	0,11	0,073	0,055
Kobber	0,108	0,081	0,068	0,054	0,041	0,036	0,027	0,014	0,010	0,007

Bilag 3: Diagrammer





	Rådgiver	By	PAS nr.	Dato	Erstat. for
	Anlæg	Sag nr.	Revision	Tegh. nr.	M80-230V
Erne	EL-FROSTSIKRINGSSTYRING M-80, 1x230V				Proj./Tegh.
Gruppe	HOVEDSTRØMSKEMA, NØGLESKEMA				MØI
				Side	03
				nr	05



Rådgiver

By

Anlæg

PAS nr.

Sag nr.

Dato

Revision

Erstn. for

Tegh. nr

Side

#

NUKISSIORFIIT

Emne

Gruppe

EL-FROSTSIKRINGSSTYRING M-93, 1x400V

HOVEDSTRØMSKEMA, NØGLESKEMA

Proj./Tegn.

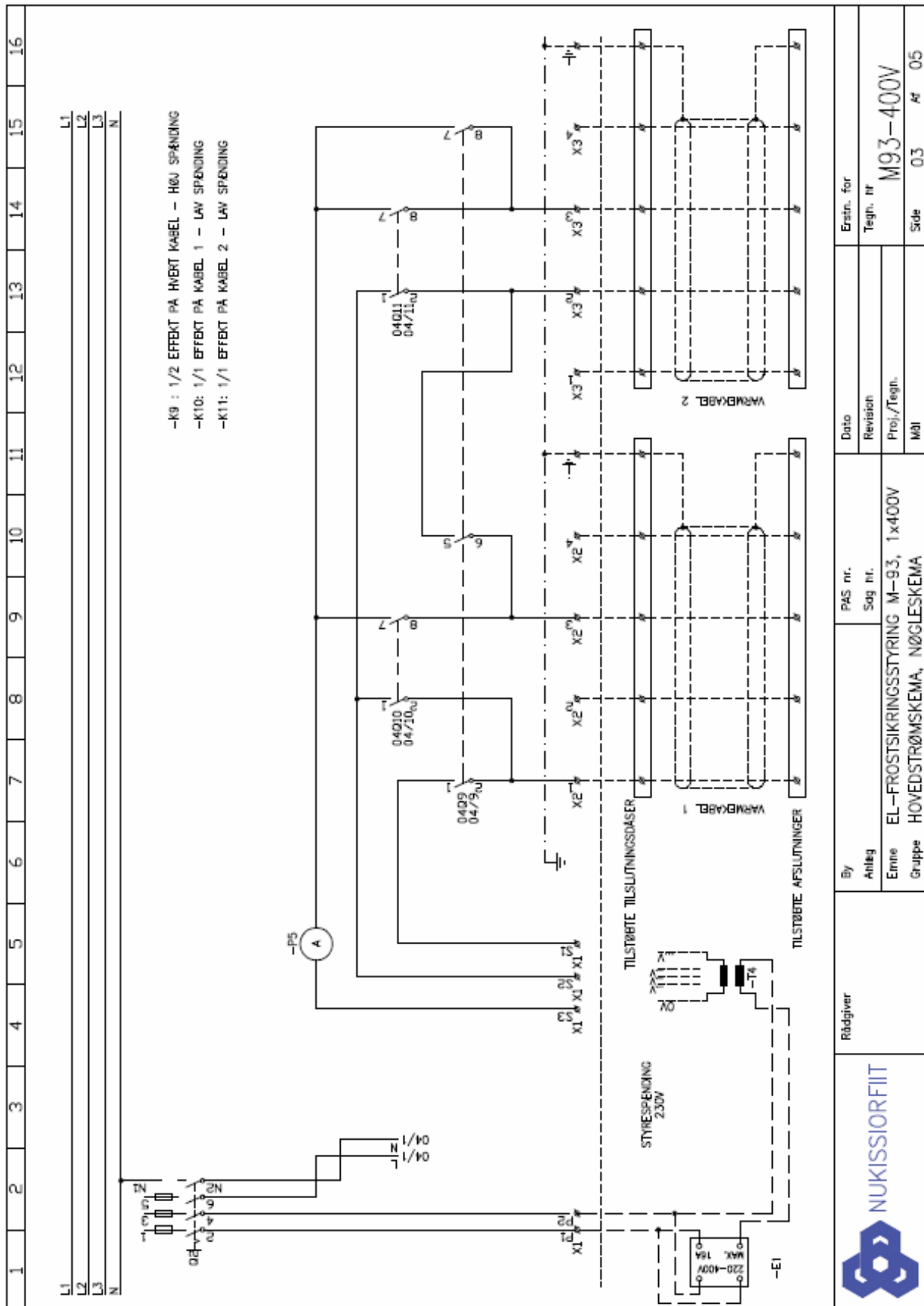
Mål

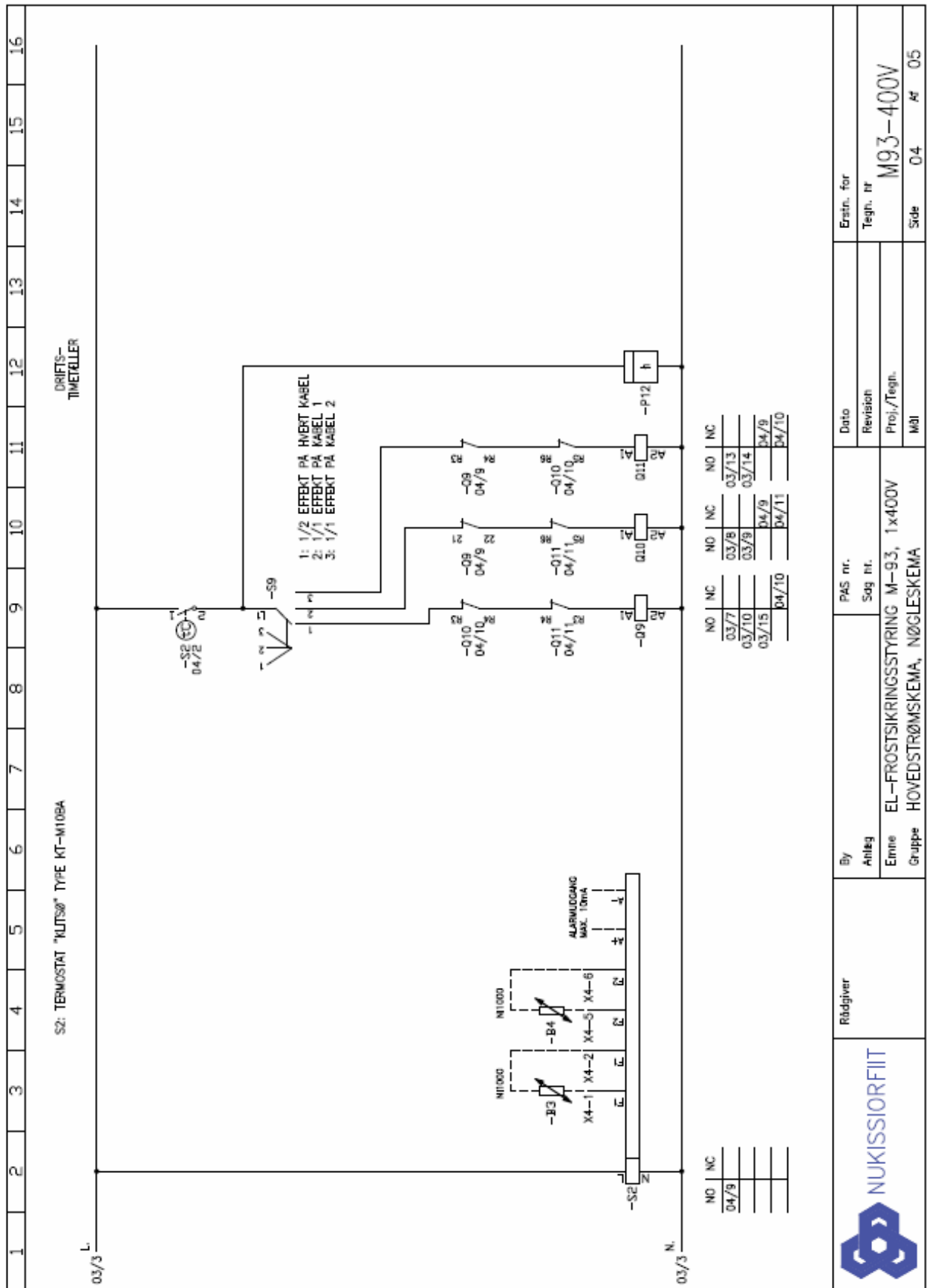
M93-400V

02

#

05





Rådgiver

By
Anlæg

Emne
Gruppe

Dato
Revision

Erstatn. for
Tegh. nr.

Side
Af

M93-400V
04 05