



Rapport

Utarbeidet av
JRØ Stømforsyning SKI

Regulering av sporvekselvarme



Rapport

Utarbeidet av
JRØ Strømforsyning Ski

Rapporten er utarbeidet av Avdeling for strømforsyning, Ski på oppdrag av Områdesjef Asle Horvei, og er et bidrag til Jernbaneverkets' arbeide med energiøkonomisering (ENØK).

Ski, den 1 desember 1996

Ole Hångmann

Ole Hångmann

Tlf. 64876216 Mobil 94353775



Innholds-

Fortegnelse

Målsetting	Innledning og konklusjon	4
	Rammebetingelser	5
	Valg av testområde.....	5
<hr/>		
Beskrivelse	Installasjon	6
	Eksisterende system	7
	Lantronic Reguleringsenhet.....	7
	Integrering	8
<hr/>		
Evaluering	Systemvurdering	9
	Vurdering ut i fra rammebetingelsene	10
	Vedlikehold.....	10
<hr/>		
Vedlegg	Oversikt	11
	Bilder fra Kråkstad.....	12
	Tegning av sporvekselvarmesystemet	15
	Skisse inkludert reguleringsenhet	17
	Brev fra leverandøren.....	18
	Brosjyre, Lantronic reguleringsenhet.....	19

Målsetting

Innledning og konklusjon

Eksisterende sporvekselvarme systemer

For at alle sporveksler til enhver tid skal fungere som forutsatt, også vinterstid, er det montert elektrisk sporvekselvarme på alle veksler som er i normal drift. Anleggene består som ellers i landet i hovedsak av 55 V varmeelementer på skinnene og 220 V elementer i rådegrav. Varmen kontrolleres av togleder sentralt og for noen områder av den enkelte togekspeditør TXP.

Formål med test av reguleringsenhet

JRØ's krav til energiøkonomisering (ENØK) impliserer at vi stadig må vurdere alternative løsninger for å redusere strømforbruket. Denne rapporten omfatter integreringen av systemet LANTRONIC (V2) på eksisterende sporvekselvarme systemer.

Systembeskrivelse

LANTRONIC (V2) systemet kan i korthet beskrives som en reguleringsenhet som bryter strømmen til varmeelementene når valgte parametre for lufttemperatur, luftfuktighet og skinnnetemperatur tilfredstilles. Valg av parametre er viktig for systemets effektivitet og må tilpasses den enkelte installasjon. Systemet kan monteres for å styre varmen til en enkelt veksler, en gruppe av veksler eller flere vekslergrupper.

Konklusjon

Systemet er enkelt å installere. Driften er sikker. Systemet tilfredstiller kvalitetskravene for valg av styring. Gevinsten fra redusert energiforbruk bør kunne kompensere kostnaden ved installasjon innen kort tid. Tilbakebetalingstiden avhenger av energiprisene.

Vi mener LANTRONIC reguleringsenhet for sporvekselvarme er et tilfredstillende alternativ.

Rammebetingelser

Banedisjonens Teknisk kontor har fått utarbeidet en rapport om sporvekselvarme (FOU-Sporvekselvarme 1993). Vi refererer rapportens oppstilling av de viktigste rammebetingelser for sporvekselvarme.

Enøk skal ivaretas gjennom god varmeoverføring og regulering

- Installasjonen må tilfredstille kravene i forskrifter for elektriske anlegg (FEB 91 og FEJ 92), samt krav til grensesnitt mot signalanlegg.
- Varmeelementer, kabler, skjøter, følere m.v. som plasseres i veksler, spor eller i nærhet av spor må tåle de mekaniske påkjenninger som her vil oppstå.
- Varmemengde og styring må gi en oppvarming som sikrer pålitelig togavgang vinterstid. Samtidig skal behovet for enøk ivaretas bl.a. gjennom god varmeoverføring og regulering.
- Skapanlegg og transformatorer må være tilgjengelige vinterstid.
- Krav til montering- og vedlikeholdsvennlighet.

Valg av testområde

To sporvekselvarme-grupper ved Kråkstad stasjon er oppgradert med LANTRONIC (V2) reguleringsenheter. Hver reguleringsenhet styrer en gruppe. Hver gruppe består av en veksler med effekt på 6 kW, herav varmeelementer i rådegrav på til sammen 1 kW. Energiforbruket samlet for alle vekslerne var på årsbasis i 1994 og 1995 henholdsvis 63000 og 69000 kWh.

Kråkstad er velegnet som testområde

Kråkstad stasjon er velegnet som testområde. Her krysser tog kun om morgenen. Stasjonen er dessuten ubetjent resten av døgnet slik at stømforbruket har vært spesielt høyt. Kostnadene med testingen finansieres derfor raskt gjennom redusert strømforbruk. Forbruket per veksler ved andre installasjoner vil som regel være noe lavere. Vesentlige reduksjoner bør imidlertid kunne oppnås på de fleste steder dersom tilsvarende regulering installeres.

Kort tilbakebetalingstid på investeringen

Målsettingen er å redusere forbruket. Dersom reduksjonen er 60 - 70 prosent vil tilbakebetalingstiden på investeringen bli ca to år. For grupper bestående av to eller flere veksler, med tilsvarende strømforbruk per veksler, vil tilbakebetalingstiden bli ett år eller mindre.



Beskrivelse

Installasjon

Installering er enkelt

Sporvekselvarmesystemet ved Kråkstad stasjon ble montert av JRØ med bistand fra leverandøren. Dette var en relativt enkel oppgave. Tid må beregnes til nedgraving av stativ, tilkopling og uttesting.

Størst oppmerksomhet bør rettes mot justering av reguleringsenheten. Ved valg av de riktige instillingene vil reduksjonen i strømforbruket optimaliseres.

Reguleringsenheten bør plasseres lavt

Plassering av reguleringsenheten (sensorer) bør også vurderes slik at et riktigst mulig bilde av omgivelsene ligger til grunn for systemets observasjonsdata. Plasseringen bør være relativt lav i forhold til skinnene slik at fuktighetssensoren registrerer snøfyk fra tog og børstemaskiner.



Eksisterende system

Sporvekselvarmesystemet på Kråkstad stasjon er et tradisjonelt system bestående av to grupper. Hver gruppe inkluderer varme for en veksler. Varmeelementer er montert i rådegrav (220Volt, 1000Watt) og på stokkskinner (runde en leder elementer 55V, 2500Watt).

Varmen reguleres av TXP fra stasjonen

Styring av varmen betjenes av TXP med en mekanisk bryter i stasjonsbygningen. Bryteren er koplet til et relè i stasjonsbygningens relè-rom. Dette relèet er igjen koplet til en kontaktor ute i skapet ved vekselen. Når kontaktoeren slår inn slik at varmen står på sendes samtidig tilbakemelding til TXP ved at en indikatorlampe tennes.

Se tegning; koplingsjema for Kråkstad stasjon, BrØ.E.L-286,3, for utfyllende detaljer.

LANTRONIC reguleringsenhet

LANTRONIC (V2) reguleringsenhet for sporvekselvarme består av

- Temperatursensor, luft
- Fuktighetssensor
- Temperatursensor på skinne
- Logisk enhet
- Kasse på stativ

Varmen reguleres etter valgte parameter verdier

Følgende parameterverdier bestemmes. a) Laveste temperatur ved påvist fuktighet b) Laveste temperatur uten påvist fuktighet c) Høyeste tillatte temperatur på skinne og d) Lengde på tidsforsinkelse. Alternative kombinasjoner settes ved hjelp av brytere på kontrollenheten.

Ved systemfeil vil varmen stå på

Reguleringsenheten registrerer data fra sensorene og analyserer disse i forhold til fastsatte parameterverdier. Varmen står i utgangspunktet alltid på. Når verdiene fra sensorene tilfredstiller de fastsatte parameterdiene skrus varmen av. Ved feil på systemet vil varmen stå på (failsafe). Indikatorlampen på frontpanelet vil blinke slik at feilsøking gjøres enkelt.

Ytterligere detaljer kan studeres i vedlagte brosjyre.



Integrering

Kan alternativt monteres i eksisterende skap

LANTRONIC reguleringsenhet for sporvekselvarme monteres normalt komplett på eget stativ. Alternativt kan den logiske enheten monteres inne i et eksisterende skap. Fuktighetssensor og temperatursensor kan i slike tilfeller monteres på dette skapet.

Skapstørrelsen på eksisterende system ved Kråkstad stasjon tilsa montering av reguleringsenhet på eget stativ.

Montering av halvlederrelè

Noen endringer ble gjennomført for å integrere reguleringsenheten i det eksisterende systemet. To styrestrømsikringer SIV25 ble byttet ut med automatsikringer for å bedre plassen i skapet. Hovedkontaktoeren AEG40Amp ble fjernet til fordel for et halvlederrelè. En trafo 220V/24V ble montert for å levere strøm til reguleringsenheten. I tillegg ble en testbryter og en timeteller montert.

Tilbakemelding til TXP forblir uendret

Systemet ble koplet slik at tilbakemelding til TXP forble uendret, se side 7.

Ytterligere detaljer følger av vedlagt skisse.



Evaluering

Systemvurdering

Reguleringsenheten har så langt fungert tilfredstillende med hensyn til forventet reduksjon i strømforbruket. Vi har erfart at forskjellige innstillinger av parameterverdiene utgjør en vesentlig faktor på hvor effektivt systemet fungerer.

Foreløpig har vi vært forsiktige ved fastsettelse av verdier i grensetilfeller hvor utetemperaturen er rundt 0 - 4°C ved nedbør. Vi har startet med parametre som inkluderer gode marginer. Etterhvert har vi justert parameterverdiene slik at reduksjonen i forbruket har blitt tilfredstillende.

Forskjeller i geografisk plassering av vekslene kan ha betydning for optimal innstilling av parametrene. For å oppnå det beste resultatet bør hver installasjon ha en innkjøringsperiode. Det er derfor en fordel at endring av parametrene enkelt kan gjøres med frontpanelets brytere.



Vurdering ut i fra rammebetingelsene

Systemet tilfredstiller NSB's rammebetingelser

LANTRONIC reguleringsenhet for sporvekselvarme tilfredstiller etter vår mening fastsatte krav til kvalitet og sikkerhet.

Systemet ligger innenfor kravene til forskrifter for elektriske anlegg og krav til grensesnitt mot signalanlegg. Skinnnesensor er monteres på skinnens underside med en klemme av galvanisert stål. Kabel til skinnnesensor legges i rør. Røret festes med deksel til en sville slik at det tåler mekaniske påkjenninger som følger fra børstemaskiner, pakkemaskiner og annet vedlikeholdsarbeide. Den logiske enheten plasseres slik at den er tilgjengelig vinterstid. Systemet er vedlikeholdsvennlig og er enkelt å montere. Reguleringsenheten bidrar dessuten til å nå målet om energiøkonomisering på en tilfredstillende måte.

Vedlikehold

Systemet er enkelt å vedlikeholde

Systemet er vedlikeholdsvennlig. Ved behov for retting eller feilsøking kan hele den logiske enheten tas ut av ytterkassen og eventuelt erstattes med en ny. Dette gjøres med få håndgrep.

Under periodisk vedlikehold av reguleringsenheten vil ikke annet arbeid enn rengjøring av fuktighetssensor være nødvendig foruten funksjonstesting av systemet.

Frontpanelsets indikator lamper viser om systemet fungerer. Blinkende lamper angir funksjonsfeil på de enkelte sensorer.

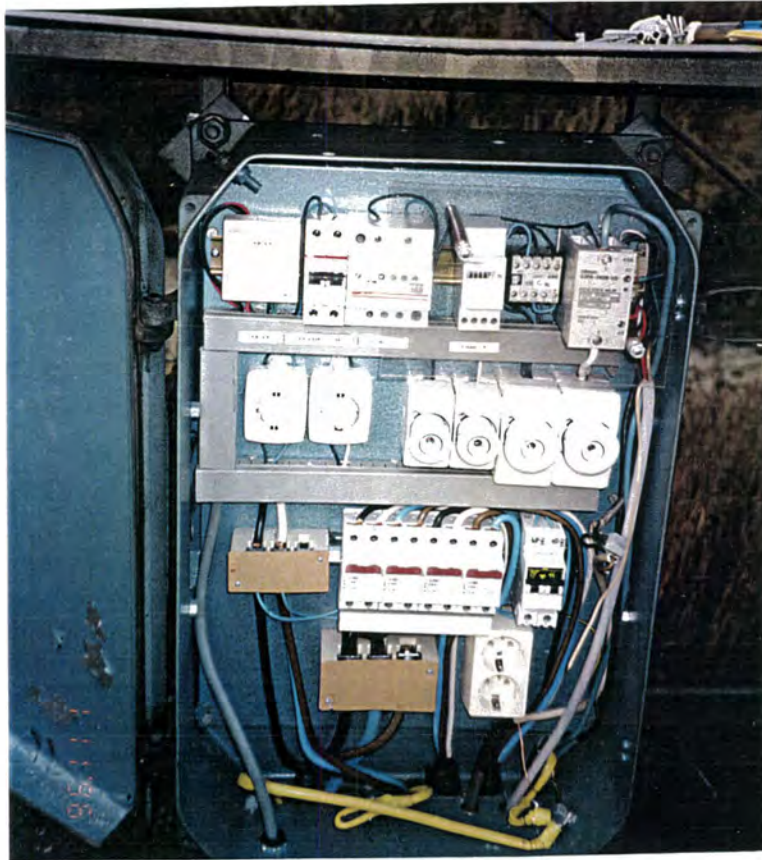


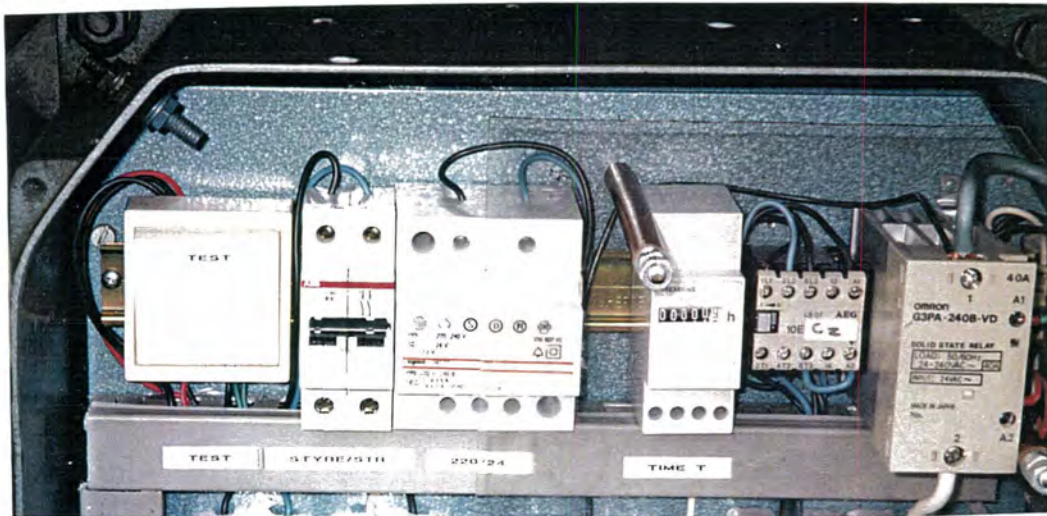
Vedleggs -

Oversikt

Følgende vedlegg følger på de neste sider:

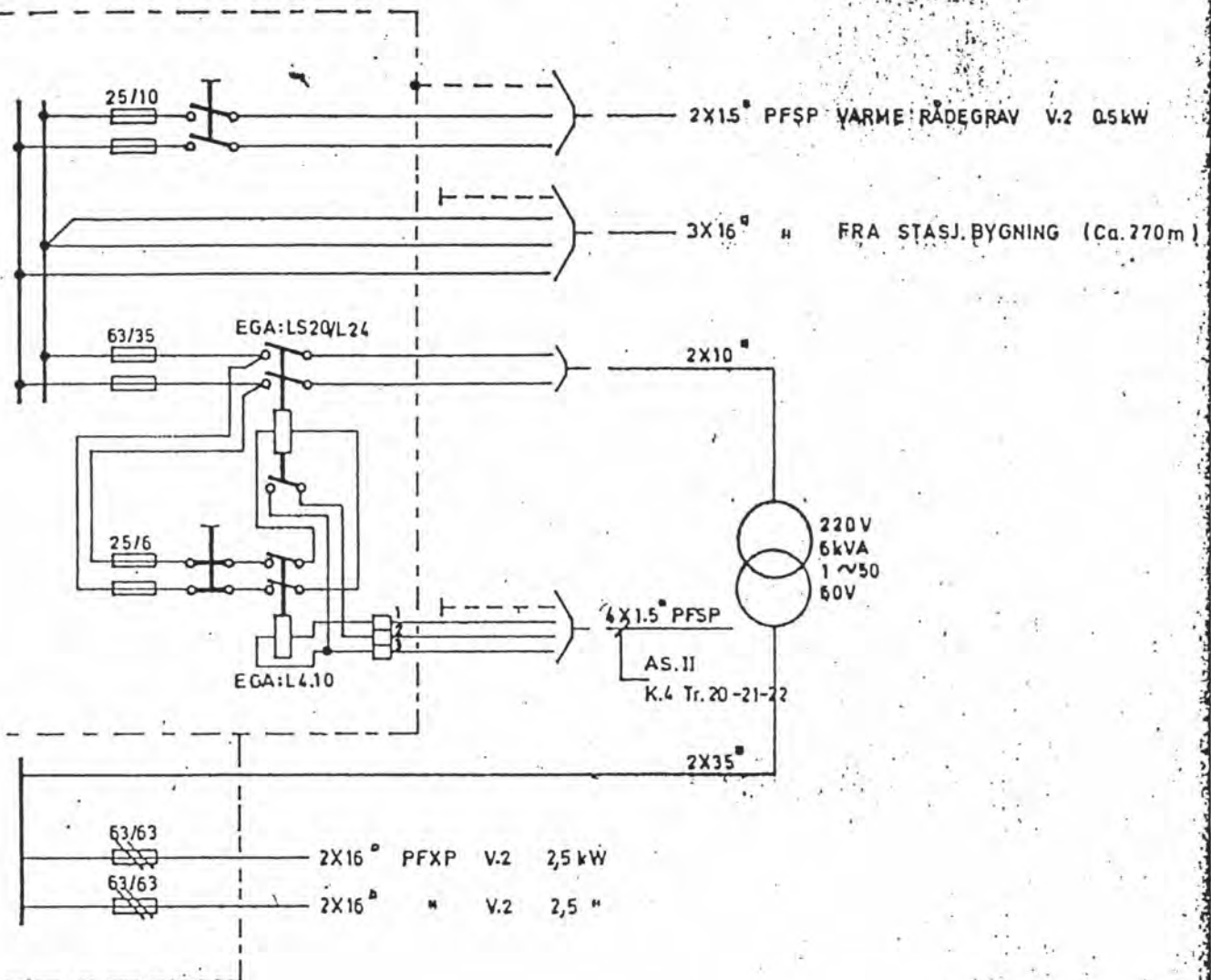
- Bilder fra installasjonen ved Kråkstad stasjon, 3 sider
- Kopleingsskjema av sporvekselvarmesystemet før installasjon av reguleringsenhet (Gruppe I og Gruppe II)
- Kopleingsskjema for sporvekselvarmesystemet etter installasjon av reguleringsenhet
- Følg brev fra leverandøren
- Brosjyre Lantronic reguleringsenhet (8 sider)







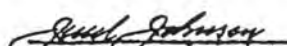
GRUPPE II



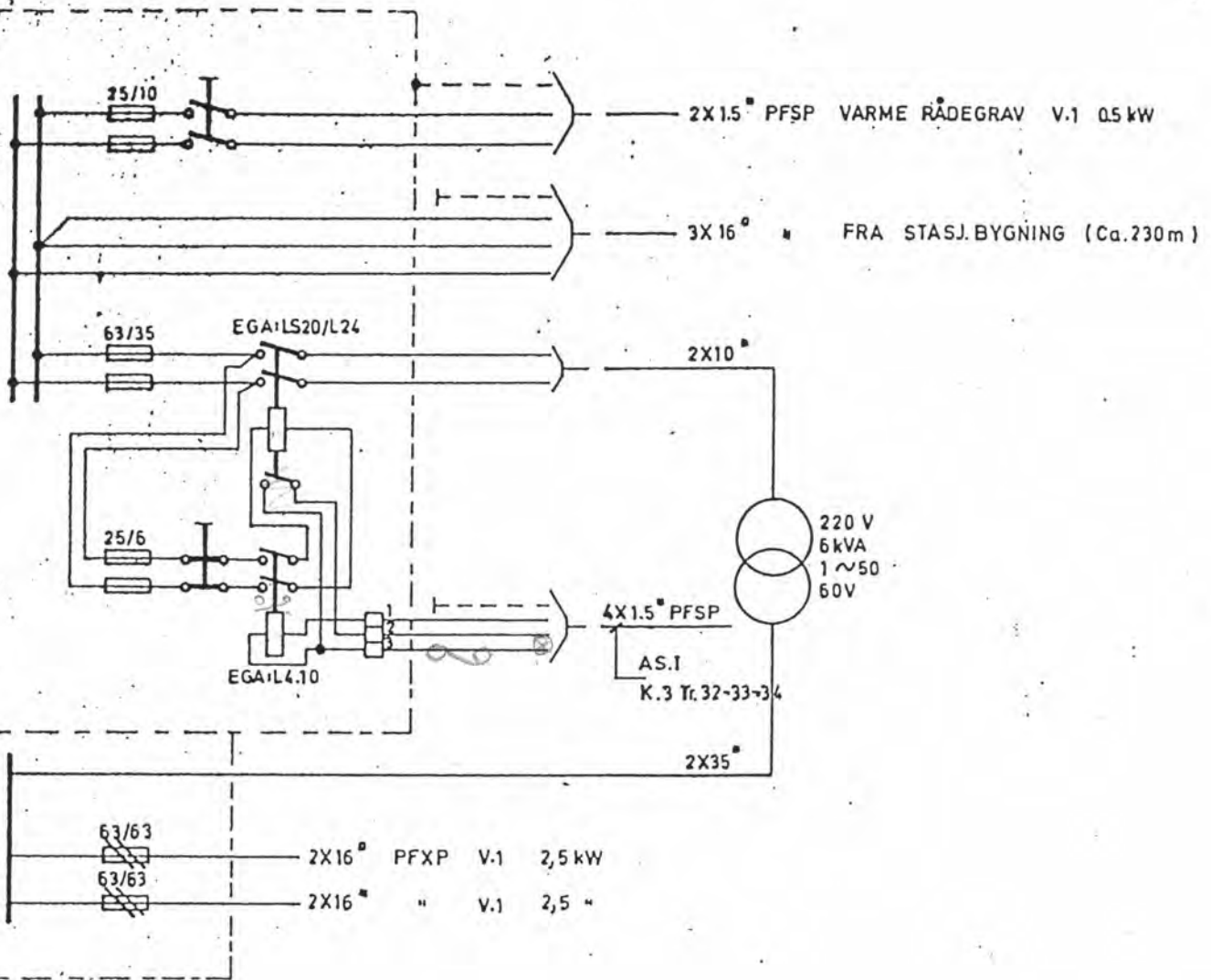
MERKNAD

Samtlige skap og transformatorer jordes til skinnejord med 25^{mm} massiv Cu-ledning.

BrØ.E.L-286,3

Forandringer			
KRÅKSTAD ST. SPORVEKSELOPPVARMING KOPLINGSSKJEMA		Målestokk:	Tegn.: T.L.g. 30.776 Trac.: " " Nr.: AXB. "
NSB Hovedadministrasjonen Elektroavdelingen		Erstatning for: E. 52242.1	
		Erstattet av:	

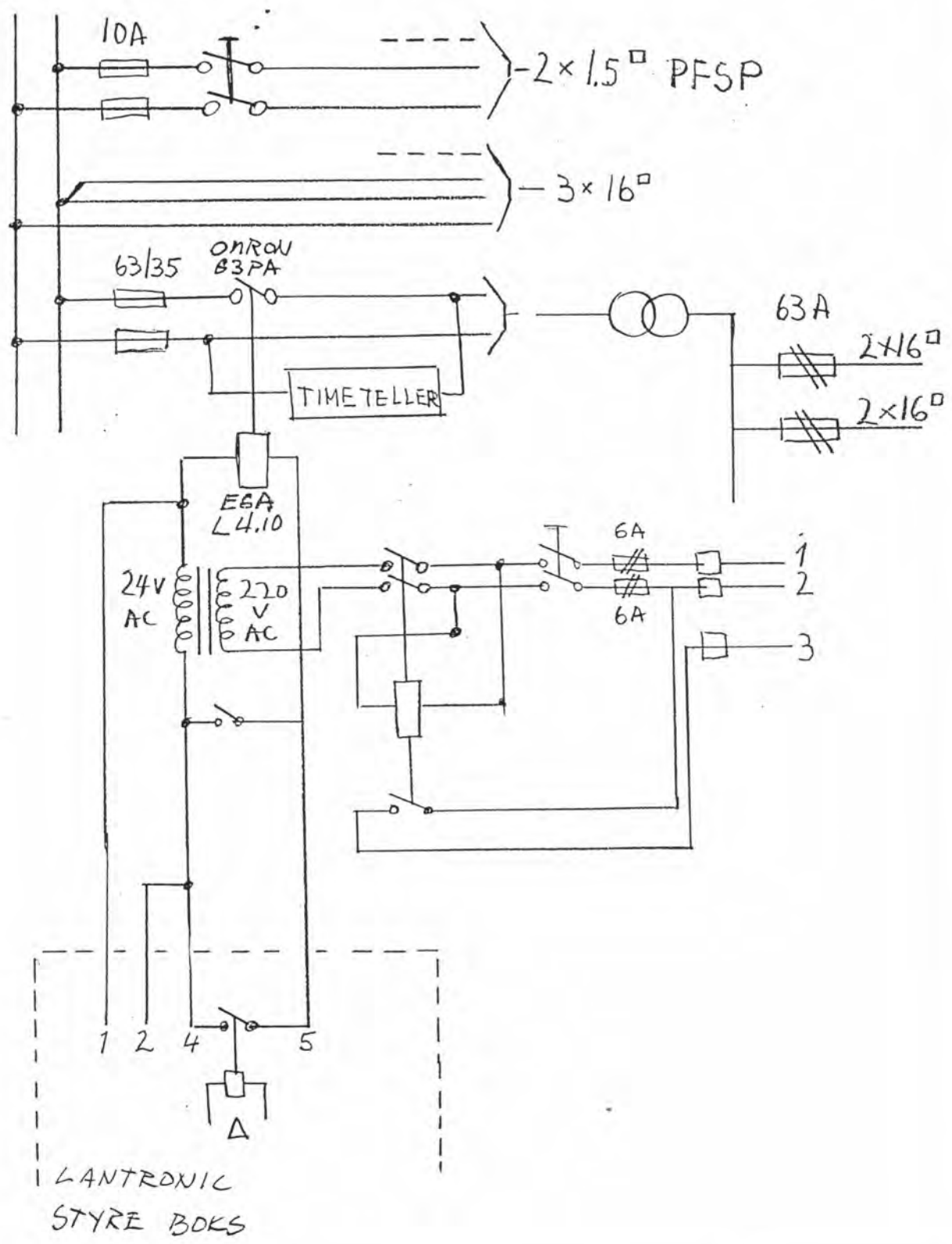
GRUPPE I



BORSETH

Koplingstjema

Etter installasjon.



O. BØRSETH A.S

P.b. 1315 Ski Næringspark
1400 Ski



NSB Strømforsyning Ski

1400 SKI

Att.: Hr. Hångmann

Deres ref.:

Vår ref.: L/oj

Dato: 29.11.96

Regulering av sporvekselvarme

Vi viser til samtale per telefon vedrørende LANTRONIC reguleringsenhet for sporvekselvarme. Vedlagt følger de forespurte brosjyrer.

Vi står gjerne til tjeneste med ytterligere opplysninger.

Med vennlig hilsen
O. Børseth AS

Ole Jørgen Børseth



LANTRONIC
HEAT TECHNOLOGY & ENGINEERING



Snow Detection Device



Snow Detection Device

Lantronic Snow detection device

Description

The Lantronic Snow detection device activates point heating systems. During weather circumstances like the winter these systems are called for to keep the railway switches free from snow and ice.

At this moment the Lantronic Snow detection device is the only device which is permitted by the Dutch Railway Company. The detector can be placed on any system. Either it concerns a gas-fed system or an electric system.

The Lantronic snow area detection device is built up with a synthetic protection case installed with a metal bedplate onto a unipod. A holder is attached to this bedplate. The sensors for detecting moisture in combination with temperature are present in this holder. The unipod is placed near the railway track.



Lantronic snow area detection device

1. housing for the temperature sensor
2. housing for the moisture sensor
3. housing for the measurement and control unit

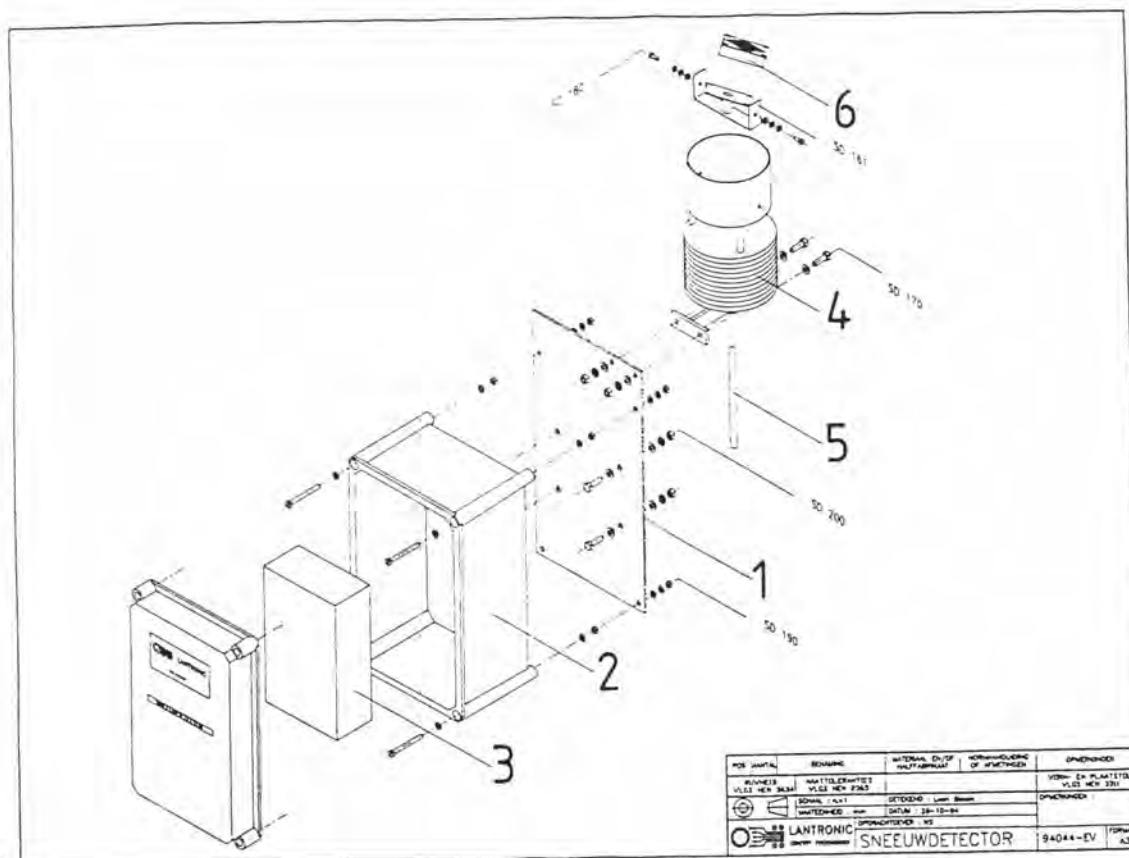
A measurement and control unit is installed in the outer protection case. This unit controls the snow area detection device and the complete point heating system. An advanced microprocessor technique makes it possible to activate the system within 0.1°F accuracy from the setpoint value. The device also controls the point heating system into heating up the railway switch.

A temperature sensor is therefore installed onto the railway switch. The point heating installation heats up the railway switch until the setpoint temperature has been reached. Because of the possibility to regulate the temperature of the switch, energy savings up to 70 % are within reach.

components

The Lantronic Snowdetection device consists of the following components:

1. mounting plate
2. outer protection case
3. inner measurement and controlle unit
4. housing
5. temperature sensor
6. moisture sensor



components

Options

The Lantronic snow area detection device is equipped with a number of options:

1. first setpoint on temperature in combination with precipitation
2. second setpoint on temperature without precipitation (dry frost)
3. adjustable rail track temperature controle.
4. adjustable timelap after being switched off, in which the device still controles
5. test button
6. LED indication.

The inner unit is connected with the outer case by flat cable. In order to improve the safety of the personel, the whole of inner unit is exchangeable within 30 seconds so the repairman does not have to be near the railway track unnecessarily. The inner unit can be removed from the outer case and be sent back to the supplier for repair, if necessary.



Exchangable inner measurement and controle unit

Specifications

voltage	:	24 VAC or 42 VAC		
power	:	10-15 W		
temperature range	:	-30 °C to +40 °C		
protection degree	:	inner unit IP55 outer case IP65		
primary fuse	:	1 A slow (type TR norm.)		
capacity relais contacts	:	1,25 A/250 VAC		
processor	:	80C552 (Intel)		
temperature sensor	:	PT-100		
temperature setpoints	:	dip switch		
		in combination with moisture	+0,5 / 1 / 1,5 / 2 / 2,5 / 3 / 3,5 / 4 °C	
		dry frost	0 / -2 / -4 / -6 / -8 / -10 / -12 / -14 °C	
		railtemperature	0 / 24 / 32 / 40 °C	
		timelap	30 or 60 minutes	
LED indication	:	voltage present	:	yellow
		moisture present	:	green
		temperature below first setpoint	:	green
		temperature below second setpoint (dry frost)	:	green
		system switched on	:	green

Information snowdetection device



LANTRONIC
HEAT TECHNOLOGY & ENGINEERING

Snowdetection device

Hardware version :2

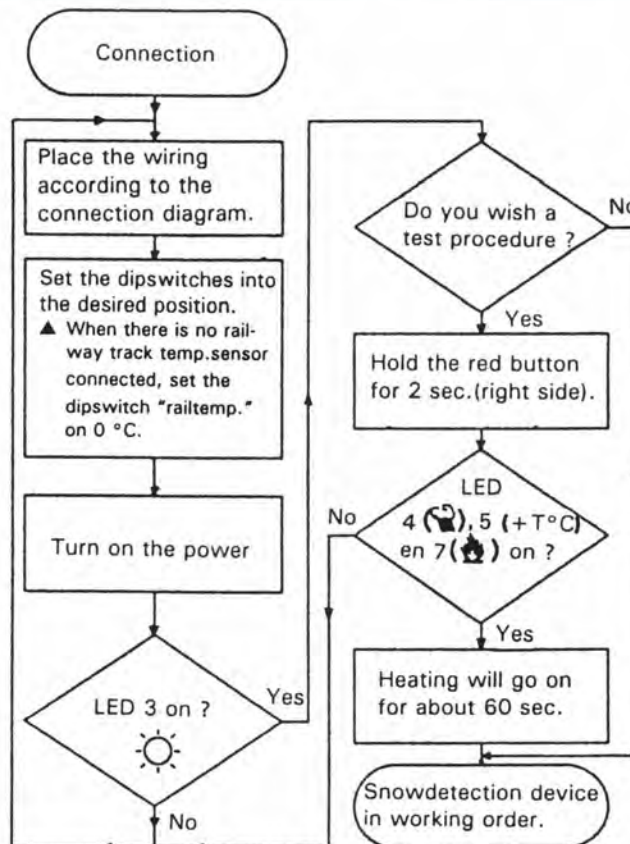
Software version :2

07.12.94

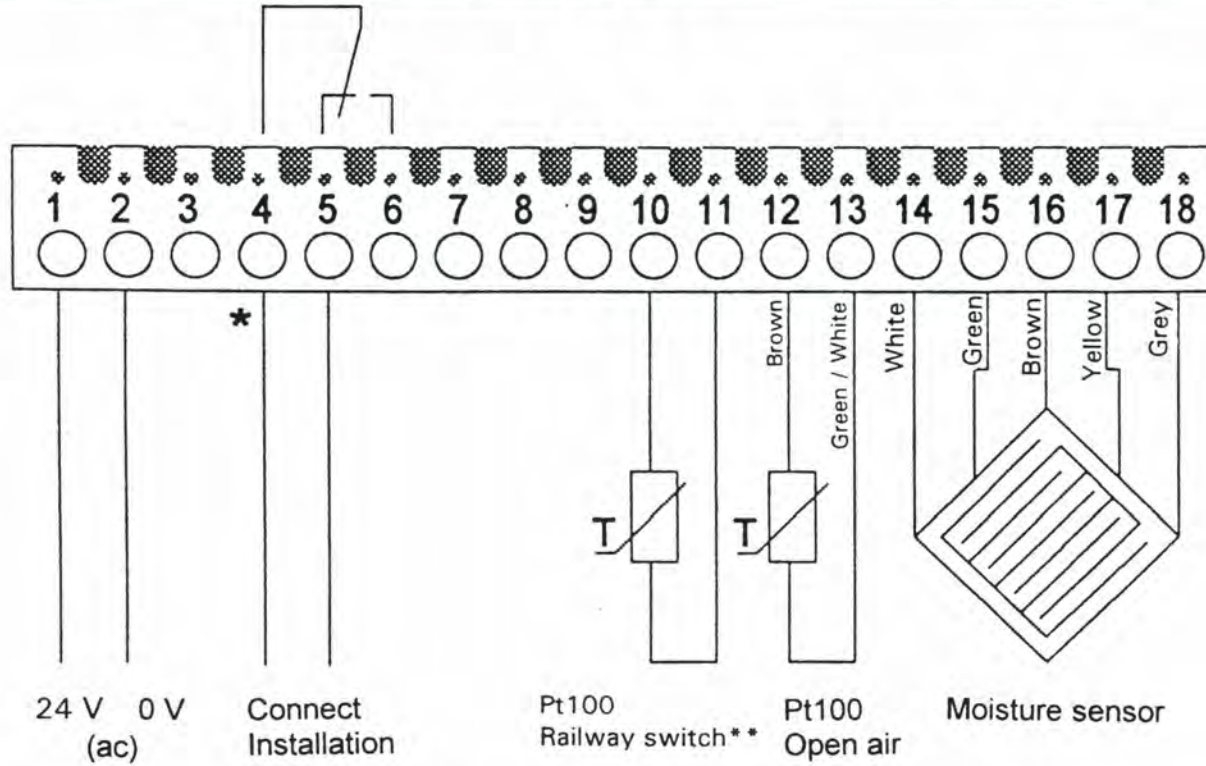
Symbol definition

Symbol					+T°C	-T°C	
LED	⊗ 1	⊗ 2	⊗ 3	⊗ 4	⊗ 5	⊗ 6	⊗ 7
Colour	green	green	Yellow	green	green	green	green
Detecting			power	moisture	wet frost	dry frost	heating on

Connect installation



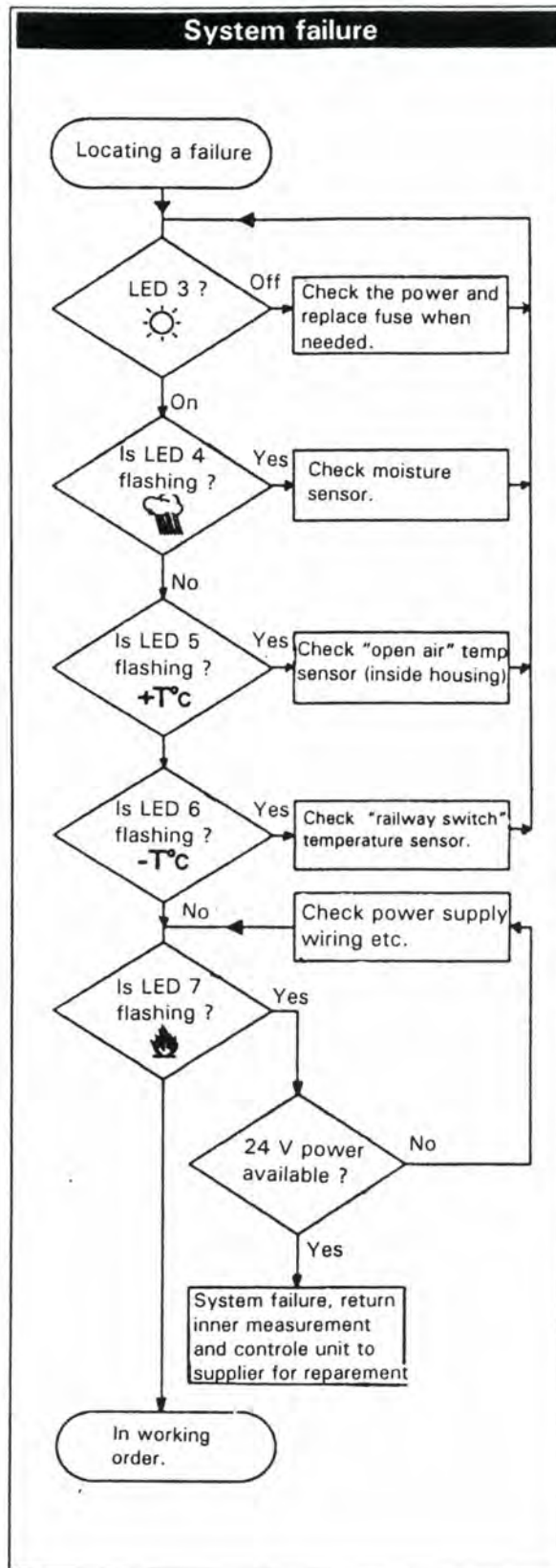
Wiring diagram



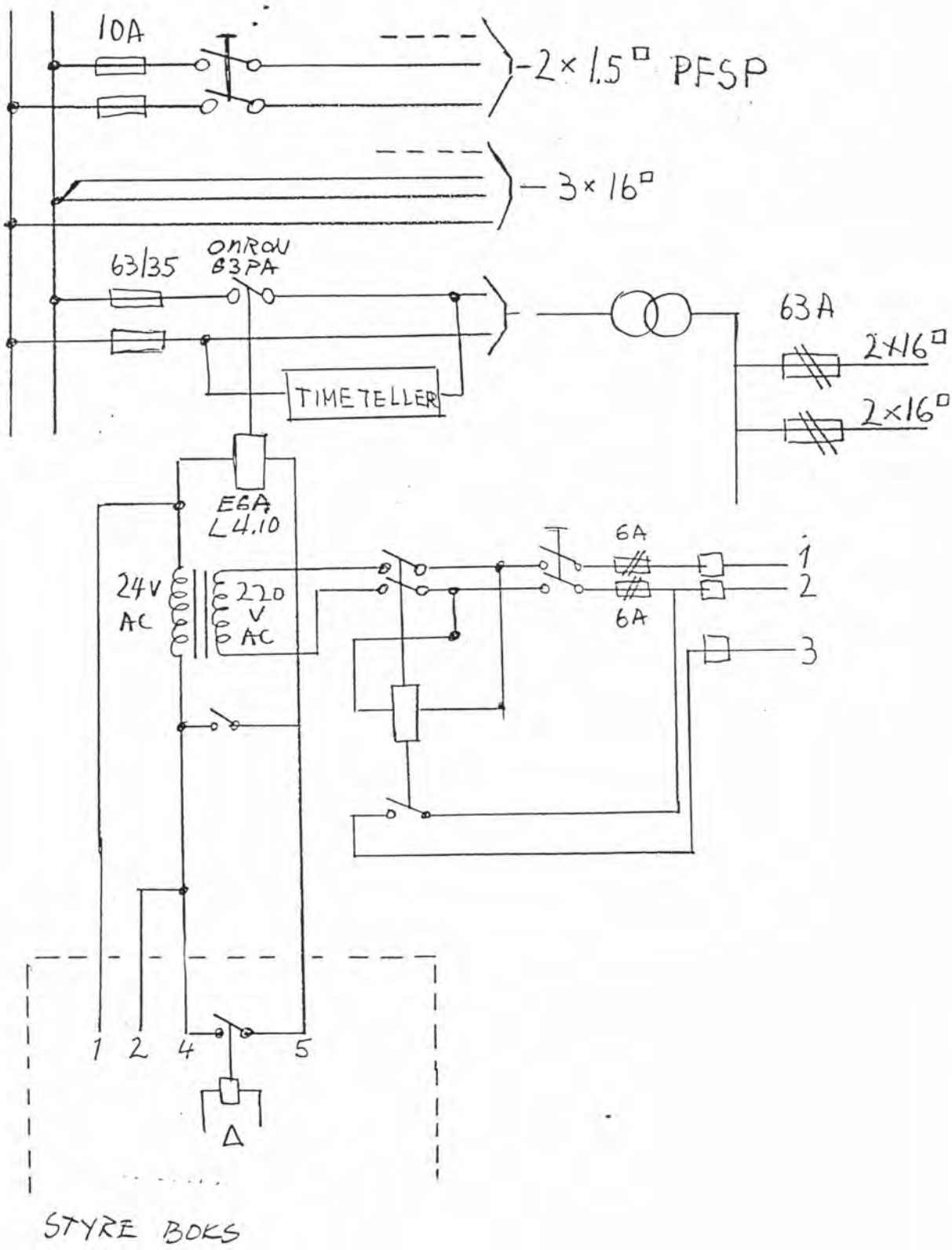
*** Failsafe**

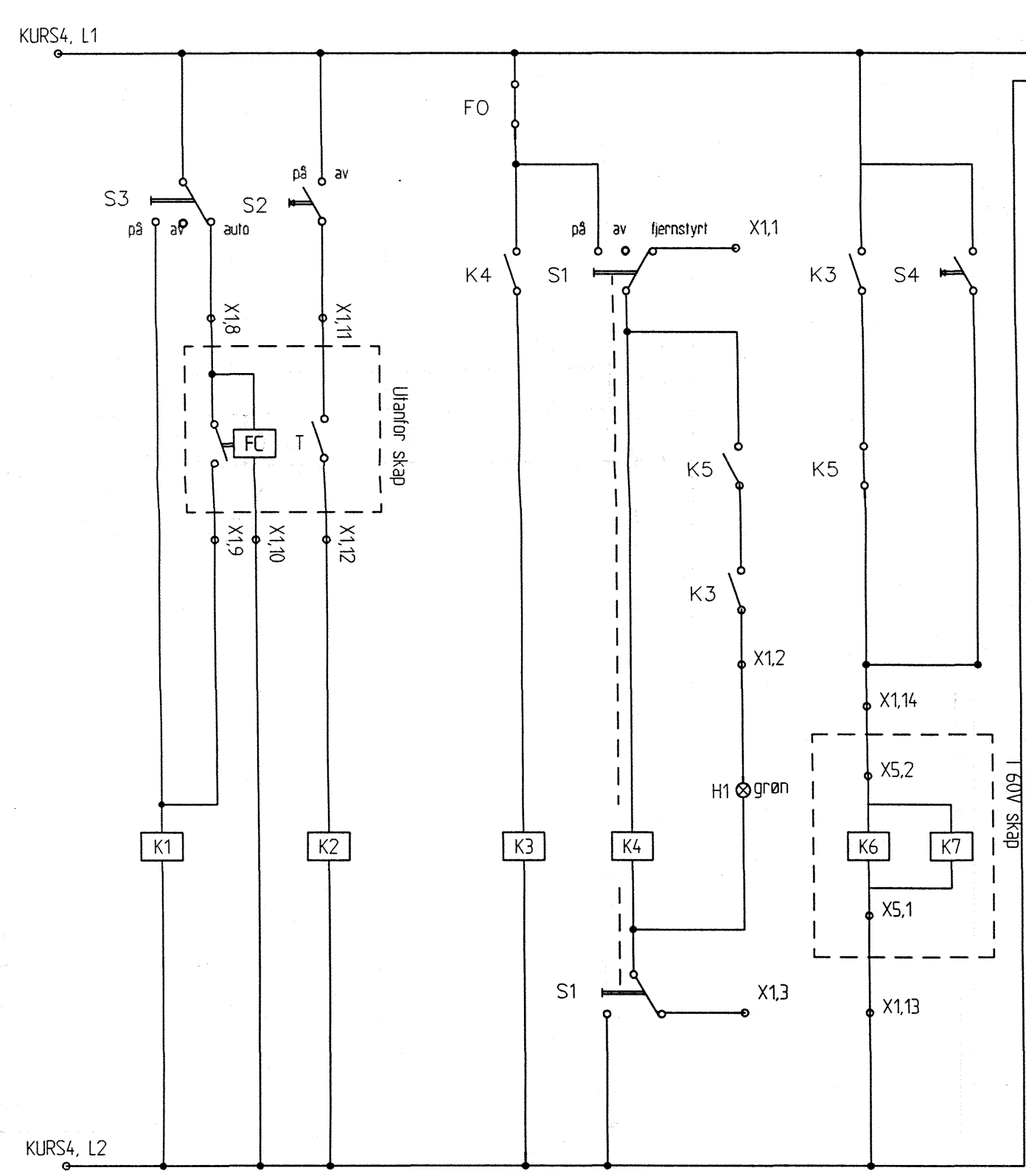
****When there is no railway switch temperature sensor connected, place a resistance coil (100 Ohm, ¼ W) instead.**

System failure

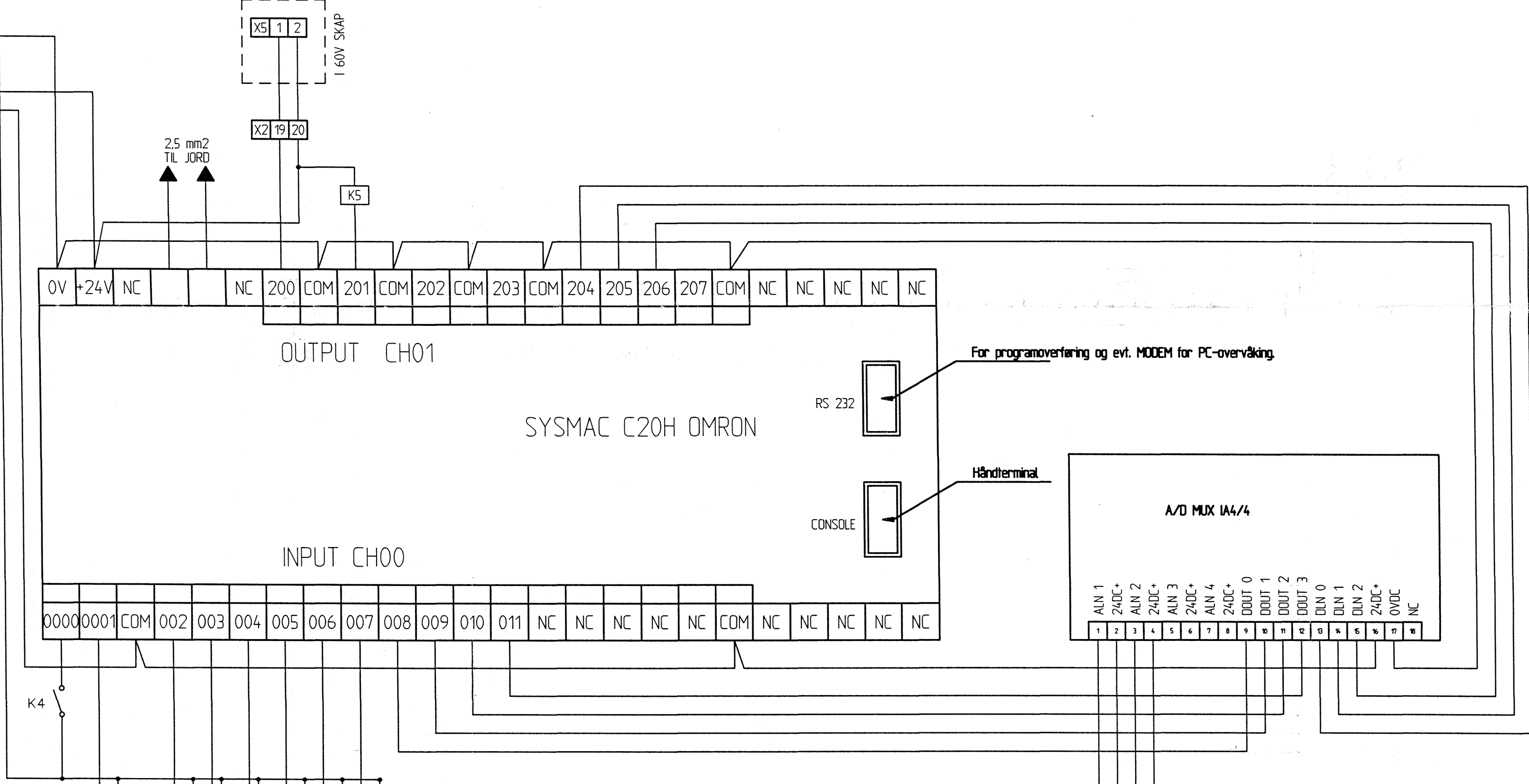


Koplingsdiagram Etter installasjon.

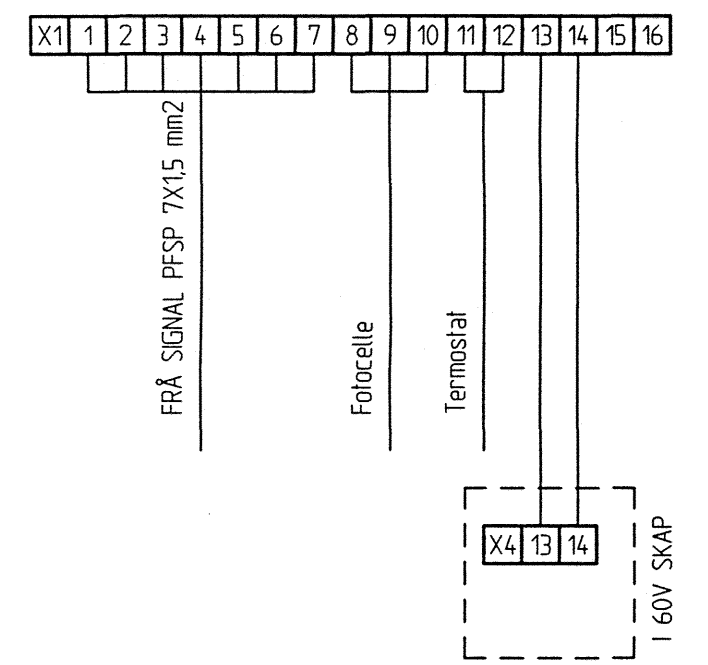




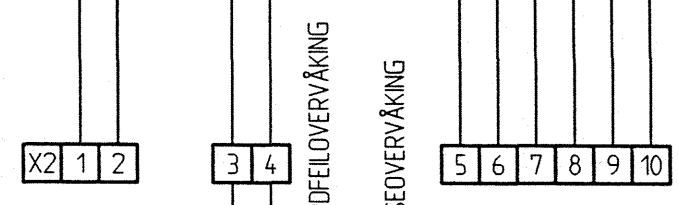
1	230VAC	24VDC-	6
2	230VAC	24VDC-	7
3	NC	NC	8
4	NC	24VDC+	9
5	NC	24VDC+	10



Hovedstrøm konf. skjema: BIKI 5249304

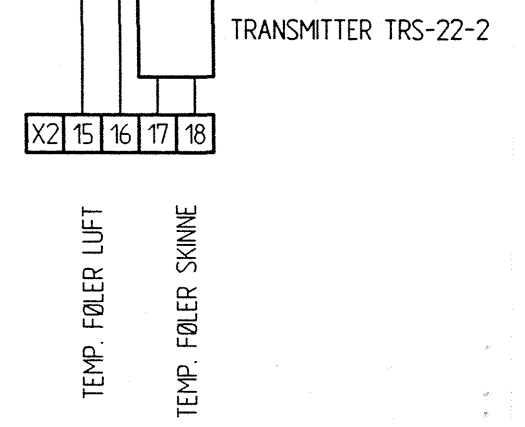


Til K6 OG K7



OVERVÅKING VARMEKABLER PÅ/AV
KONF. TEGN. 5249304

PLS-styring type Nordkontakt



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
	ELEKTRISKE ANLEGG SPORVEKSELVARME	Målestokk %	Dato 15.11.93	Tegnet av LSC	Godkjent av F. Nilsen
	GENERELT ALLE SPORVEKSEL TYPER STYRESTRØMSSKJEMA	Arkiv bet.	Erst. for	Utarb. av	NSB Ingeniørtjenesten Sterkstrømteknikk
	BANESTREKNING PARSELL	Oppdragsgiver	Tegning nr. BIKI 52493.03	Rev. 0	