

NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi	
Dokumentklasse:	Systembeskrivelse
Materiell:	TYPE72
System:	Varme, ventilasjon og klimaanlegg 11
Tittel:	Varme, ventilasjon og klimaanlegg 11,00

## Innhold:

### 1 (1100) Innledning

Dette dokumentet beskriver varme-, ventilasjons- og klimaanlegget som er installert i motorvognsett type 72.

### 2 (1100) Systemets oppgaver

#### 2.1 Varme, ventilasjon og klimaanlegg

Det er montert et styringssystem for varme-, ventilasjons og klimaanlegget i togsettet som sørger for luftkondisjoneringen av førerrommene i motorvognene og passasjeravdelingene. Klimaaggregatene er plassert på taket av hver vogn og styres både fra førerrommet og fra skap i vognene.

##### 2.1.1 Klimaaggregat for passasjeravdeling

Hver vogn tilføres luft fra et kompakt klimaaggregat med en samlet kjølekapasitet på ca. 20 kW. Systemet varmer, kjøler og filtrerer luften.

Hovedkomponentene i klimaaggregatet er:

- 1 hermetisk lukket stempelkompressor
- 2 kondensatorer med aluminiumsribber og kobberør
- 1 fordamper med aluminiumsribber (gullmaling) og kobberør
- 2 kondensatorvifter (aksial)
- 2 friskluftvifter (radial)
- 1 luftfilter
- 1 elektrisk varmeelement
- 1 sett ventiler bestående av magnetventiler, stengeventiler, påfyllingsventiler, ekspansjonsventiler etc.
- 1 sett sikkerhetsanordninger bestående av høytrykksbryter, lavtrykksbryter, termostat for maksimaltemperatur etc.
- 1 sett kontaktorer for høyspenning og mellomspenning (betjeningspanel)

Dokumentklasse:	Sys Kode:	Dok Kode:		Ant sider: 24
VPRO	Utgiver	Materiell	Løpenr	Rev
NSB dokumentnr.:	T-70	TYPE72	1100	F-03.01.02

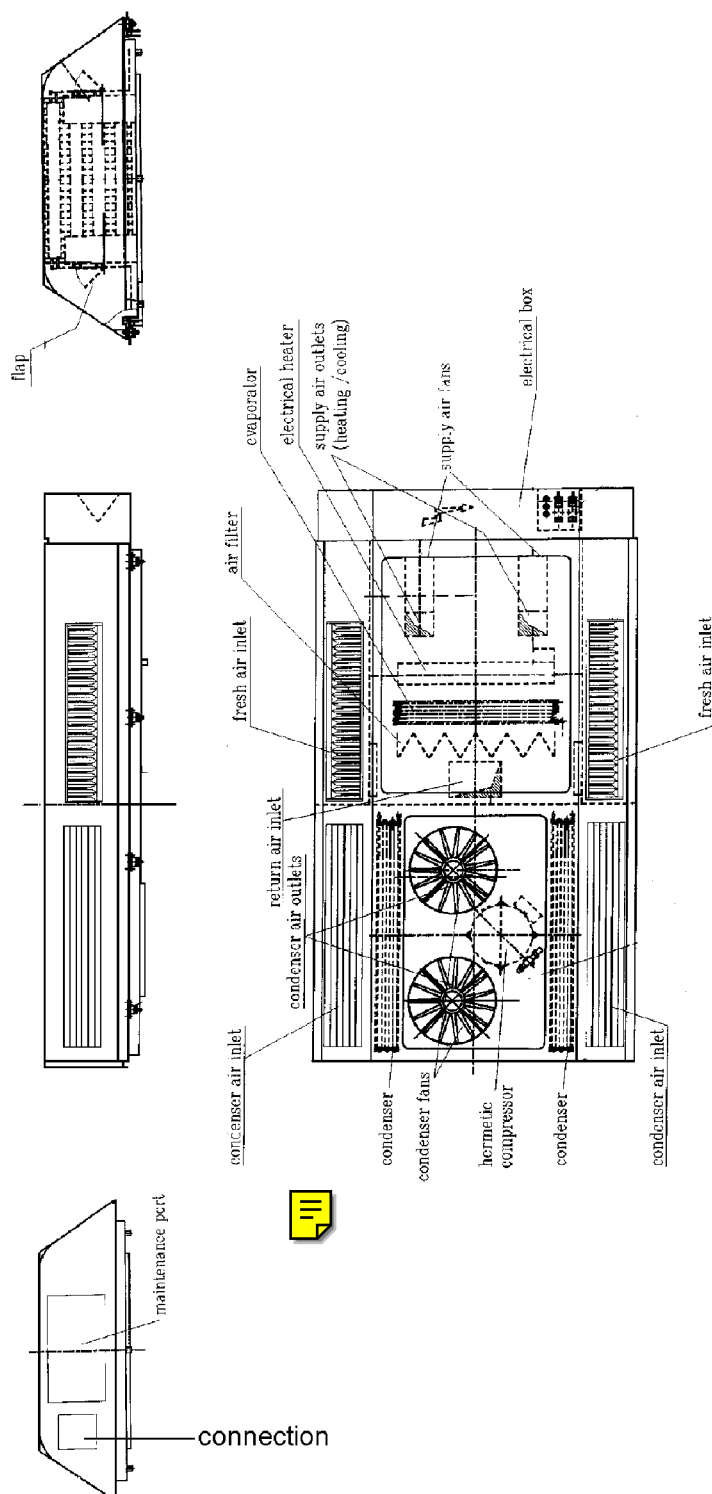
NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

- 1 filtertørker
- 1 inspeksjonsglass

Aggregatet er delt i tre avdelte mekaniske hoveddeler. En hoveddel inneholder komponentene for kjøleprosessen, som kompressor og kondensatorer. Den andre hoveddelen inneholder luftbehandlingskomponentene, som varmeelement og fordamper. Den tredje hoveddelen er en elektrisk boks, hvor styretavlene for høy- og mellomspenning er montert.

De to førstnevnte hoveddelene er montert på en felles ramme, og den tredje er montert på en ramme ved siden av luftbehandlingsdelen. Hele enheten (hovedramme og elektrisk boks) er bygget av lakkert aluminium. Enheten er varme- og støyisolert og montert på fleksible fester for å redusere overføring av vibrasjoner til vognkassen.

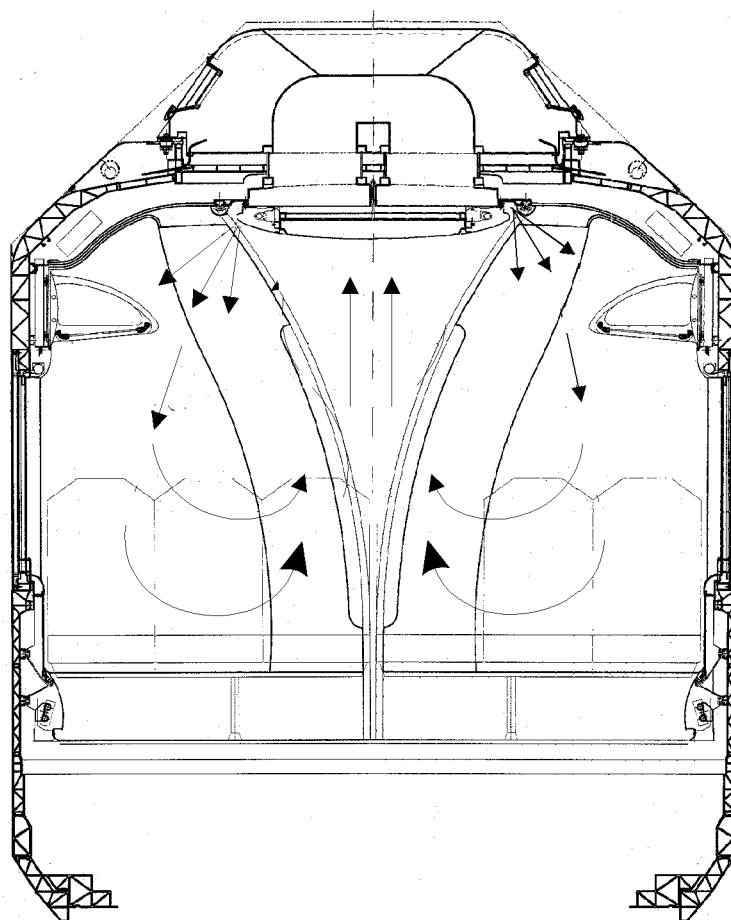
NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
Dokumentklasse:	Systembeskrivelse	
Materiell:	TYPE72	
Dok nr: T-70 TYPE72 1100	Rev - Rev dato: F-03.01.02	



### 2.1.1 - F1 Klimaaggregat for passasjeravdeling

# NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi

<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse		
<b>Materiell:</b>	TYPE72		
<b>Dok nr:</b>	T-70	TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02



## 2.1.1 - F2Luftstrømninger i passasjeravdelingen

NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

### 2.1.1.1 Luftbehandlingsdelen

Friskluftviftene trekker inn friskluft fra begge sider av aggregatet og resirkulert luft fra undersiden. For å styre mengden av friskluft under forskjellige forhold er det montert to bevegelige spjeld bak friskluftgitteret. Friskluftgitterne er **NSB's konstruksjon**. Spjeldene reduserer friskluftmengden som anført nedenfor:

Driftsmodus for klimaaggregatet	Friskluft	Returluft
- forvarming	0 m3/h	1700 m3/h *se anm. nedenfor
- forkjøling	0 m3/h	1700 m3/h *se anm. nedenfor
- oppvarming	810 m3/h ved utetemp. < -20°C	1190 m3/h
- oppvarming	1215 m3/h ved -20°C < utetemp. < -5°C	785 m3/h
- oppvarming og kjøling	1620 m3/h at -5°C < utetemp. < +26°C	380 m3/h
- kjøling	1215 m3/h ved utetemp. > +26°C	785 m3/h

\* Returluftmengden under forvarming og forkjøling kan ikke være den samme som maksimum (2000 m3/h), på grunn høyere trykktap i luftkanalen.

Friskluft og returluft blandes og går deretter gjennom luftfilteret, fordamperen og det elektriske varmeelementet. Filter er av type G3 (DIN 24 185) og er vaskbart. Friskluftviftene (radialvifter) blåser den behandlede luften (oppvarmet eller nedkjølt) inn i fordelingssystemet. Forbindelsen til fordelingssystemet er på undersiden av aggregatet.

Drensledningen for kondensvannet fra fordamperen samles opp i bunnen av aggregatet.

På sideveggen av luftbehandlingsdelen er den forbindelsen til den elektriske boksen med videreføring til flere elektriske komponenter i aggregatet. I denne delen finner man også temperaturfølerne og sikkerhetsanordningene for varmeelementet

Varmekapasiteten styres av På/Av-kontakten for varmeelementet. Kjølekapasiteten styres av en by-pass for varmgass i kjøleenheten.

### 2.1.1.2 Kompressor- og kondensatordelen

Denne delen inneholder kompressoren, kondensatorene og de to kondensatorviftene. Viftene (aksialvifter) trekker inn luften til kondensatorene gjennom ristene på begge sider av aggregatet og blåser den ut på toppen.

<b>NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi</b>		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

De spesialtilpassede ristene skiller ut mesteparten av snø og regn. Det må tas med i betraktning at denne delen av klimaaggregatet bare brukes om sommeren eller i perioder uten store mengder snø. Hovedpoenget er at kjøling bare igangsettes når utetemperaturen er over + 10°C.

For å hindre kontakt med viftehjulet og at det trenger inn fremmedlegemer (f.eks. løv) er det montert et beskyttelsesgitter på toppen av aggregatet over hver kondensatorvifte. Begge gitterne er i henhold til verneklasse Ipx, dvs. de beskytter mot fremmedlegemer > 12,5 mm i diameter og er utformet for å minimalisere trykktapet. I alle tilfelle beskytter motorvernet (termisk og magnetisk) motorens viklinger dersom viften startes i blokkert tilstand. Begge viftene koples alltid inn sekvensielt (etter hverandre), styrt av en trykkbryter.

Drensledningene for vannet fra kondensator/kompressor-delen ligger på undersiden av aggregatet.

Sikkerhetsanordningene (brytere) og ventilene, filtertørkeren etc. er plassert i rommet under de to kondensatorviftene. Kjølekapasiteten styres av en varmgass-bypass med magnetventil. Forøvrig blir den ene av de to viftene koplet inn av en trykkbryter som aktiveres av kondensasjonsstrykket.

### 2.1.1.3 Kjøleenhet

Kompressoren komprimerer kjølemidlet, som er i gassform, inntil metningstemperaturen for gassen er høyere enn utetemperaturen. Dette fører til at gassen kondenserer på innerveggen av kondensatoren. For at denne prosessen skal gå kontinuerlig, må kondensasjonsvarmen fjernes. Varmeovergangen skjer ved hjelp av rørslynger med ribber, og de to kraftige viftene trekker luft utenfra gjennom rørslyngene. Luften tar opp kondensasjonsvarmen og blir varmet opp. Viften blåser den oppvarmede luften oppover gjennom beskyttelsesgitteret.

Når alt kjølemiddel er gått over i væskeform i kondensatoren, er den lett underkjølt (ca. 3 °C under metningstemperaturen). Dette forhindrer at det skjer fordampning før kjølemidlet når frem til fordampneren, noe som ville bety tap av kjøleeffekt. Underkjøling er mulig fordi kjølemiddelkretsen inneholder så mye kjølemiddel at det står flytende kjølemiddel i røret i kondensatoren.

I væskeledningen er det montert et inspeksjonsglass med fuktighetsindikator. I ledningen foran inspeksjonsglasset er det montert en rikelig dimensjonert filtertørker som beskytter komponentene i kjølemiddelkretsen mot tilsmussing og korrosjon.

I ledningen foran den termostattyrtede reguleringsventilen (TRV) er det en magnetventil som er lukket når kompressoren ikke går. Reguleringsventilen forsyner fordampneren med en viss mengde flytende kjølemiddel som kan fordampe og overhetes noe under gitte temperaturforhold.

Fordampning er mulig fordi den termostattyrtede reguleringsventilen reduserer kjølemiddeltrykket til et nivå hvor metningstemperaturen er lavere enn temperaturen på utsiden av fordampneren. Til fordampningsprosessen trengs varme (fordampningsvarme) som tilføres i rikelig mengde med luften som strømmer gjennom ribbevarmeveksleren, hvor luften nedkjøles. Dermed er prosessen fullført.

Det brukes kjølemiddel R 134a. Dette regnes for å være det beste kjølemiddel til bruk i klimaaggregater og er ikke underlagt noen restriksjoner med hensyn på langtidsvirkninger.

<b>NSB Drift og Teknikk, Materielleknologi</b>		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

### 2.1.2 Avtrekksvifte for toalett

Avtrekksviften er plassert på taket over toalettet (bare i BC-vognen). Viftens sugeside er koplet til en fleksibel slange fra himlingen over toalettet. På viftens trykkside er det gitter som beskytter mot fysisk kontakt. Dette gitteret hindrer at det trenger inn løv og andre fremmedlegemer. Viften er montert i et stort luftkammer, og utblåsningsgitteret er plassert på sideveggen i dette kammeret. Dimensjonen på utblåsningsgitteret er ca. 0,04 m<sup>2</sup>.

Avtrekksluften fra toalettet er maks. 200 m<sup>3</sup>/h, og resten av den nødvendige avtrekksluftmengden (maks. 1420 m<sup>3</sup>/h i vognen med toalett, 1620 m<sup>3</sup>/h i vognen uten toalett) blåses ut av vognen gjennom utettheter i vognkassen eller gjennom statiske ventilatorer (ca. 4 pr. vogn).

### 2.1.3 Tilleggsvarme i passasjeravdelinger, inngangssoner og toalett

Varmeelementene er elektriske panelovner, dvs. konveksjonselementer med avskjerming på baksiden. De består av varmespiraler i rustfritt stål med ribber, også i rustfritt stål. I tillegg er de utstyrt med en brakett for feste i vognkassen og som holder for sikkerhetstermostaten. Den elektriske tilslutningen er lagt til en koplingsboks.

Disse panelovnene har en sikkerhetstermostat (1 pr. varmespiral, av bimetalltype) og de er i passasjeravdelingen montert inntil veggen nær gulvet, og i inngangssonene er de plassert i en åpning nær sidedørene.

For å få en best mulig varmefordeling, noe som er særlig viktig nær sidedørene, er varmeelementene i inngangssonen utstyrt med egne vifter som blåser luft over dem.

I toalettet er panelovnen plassert i en egen åpning nær inngangsdøren.

### 2.1.4 Klimaaggregat i førerrom

Førerrommet tilføres luft fra et kompakt klimaaggregat med en samlet kjølekapasitet på ca. 4 kW. Systemet varmer, kjøler og filtrerer luften.

Hovedkomponentene i klimaaggregatet er:

- 1 hermetisk lukket stempelkompressor
- 1 kondensator med aluminiumsribber og kobberør
- 1 fordamper med aluminiumsribber (gullmaling) og kobberør
- 1 kondensatorvifte (aksial)
- 1 friskluftvifte (radial)
- 1 luftfilter
- 1 elektrisk varmeelement
- 1 sett ventiler bestående av magnetventiler, stengeventiler, påfyllingsventiler, ekspansjonsventiler etc.
- 1 sett sikkerhetsanordninger bestående av høytrykksbryter, lavtrykksbryter, termostat for maksimaltemperatur etc.
- 1 filtertørker

NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

- 1 inspeksjonsglass
- 1 elektrisk betjeningspanel

Aggregatet er delt i to avdelte hoveddeler. En hoveddel inneholder komponentene for kjøleprosessen, som kompressor og kondensator. Den andre hoveddelen inneholder luftbehandlingskomponentene, som varmeelement og fordampner.

Begge hoveddeler er montert på en felles ramme. Fundamentet er laget av aluminium. Dekslet er laget av glassfiberarmert plast, slik at det er ekstra lett. Systemet er varme- og støyisolert og montert på fire fleksible fester for å redusere overføring av vibrasjoner til vognkassen.

Over klimaaggregatet er det montert et ekstra deksel både av estetiske grunner og for beskytte aggregatet mot snø og is. Ekstradekslet er delt i tre deler, to på sidene med delvis feste i vognkassen, og en som toppdeksel.

På samme måte som for kompressor/kondensatordelen for passasjeravdelingen er inntaksristen konstruert for å skille ut regn og snø. Aggregatet trekker imidlertid friskluft og kondensatorluften inn i et stort luftkammer.

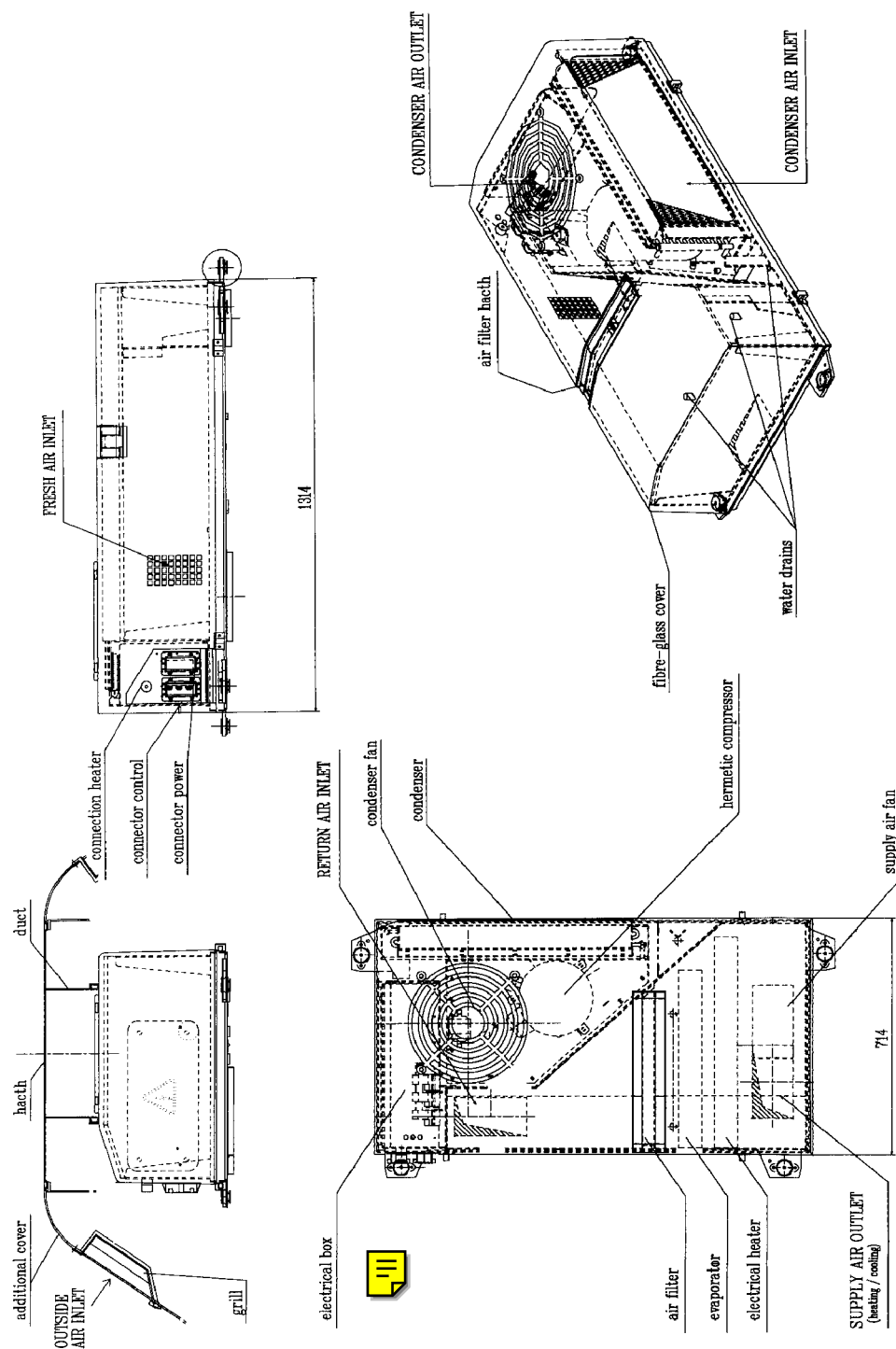
Utløpet for kondensatorluften er plassert på toppen av dekslene (glassfiberarmert plast) og forbundet med en liten kanal.

Som nevnt ovenfor for aggregatet for passasjeravdelingen, må det tas med i betraktning at denne delen av klimaaggregatet bare brukes om sommeren eller i perioder uten store mengder snø. Hovedpoenget er at kjøling bare igangsettes når utetemperaturen er over +10°C.

Drensledningene for vannet fra kondensator/kompressor-delen (inklusive smeltevann fra snø) ligger på undersiden av aggregatet.



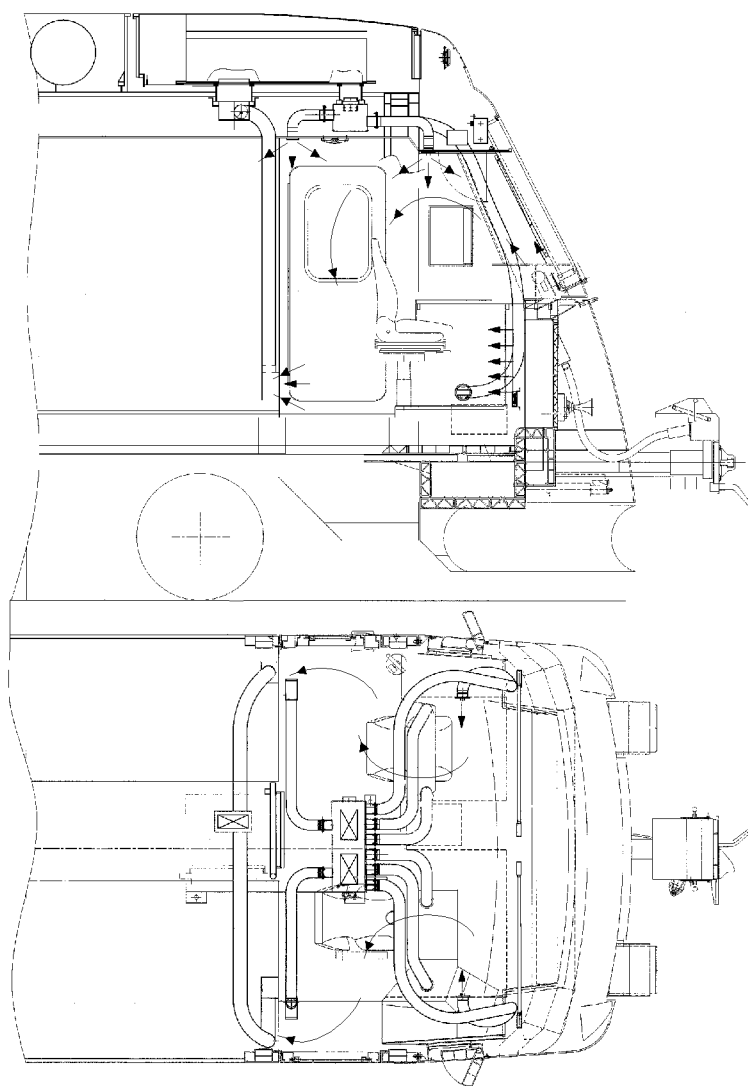
NSB Drift og Teknikk, Materielleknologi		
Dokumentklasse:	Systembeskrivelse	
Materiell:	TYPE72	
Dok nr: T-70 TYPE72 1100	Rev - Rev dato: F-03.01.02	



#### 2.1.4 - F1 Klimaaggregat for førerrommet

# NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi

<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse		
<b>Materiell:</b>	TYPE72		
<b>Dok nr:</b>	T-70	TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02



## 2.1.4 - F2Luftstrømning i førerrommet

NSB Drift og Teknikk, Materielleknologi			
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse		
<b>Materiell:</b>	TYPE72		
<b>Dok nr:</b> T-70	TYPE72	1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02

#### 2.1.4.1 Luftbehandlingsdelen

Friskluftviften trekker inn friskluft på den ene siden av aggregatet og resirkulert luft fra undersiden. Det er ingen spjeld for regulering av friskluftmengden, slik at aggregatet alltid bruker friskluft og resirkulert luft (40 + 460 m<sup>3</sup>/h). Viften har tre hastigheter (lav/middels/høy), som velges av lokføreren. Dersom det brukes forvarming eller forkjøling (automatisk valg) går tilførselsviften alltid med høy hastighet.

Friskluft og returluft blandes og går deretter gjennom luftfilteret, fordamperen og det elektriske varmeelementet. Filteret er av type G3 (DIN 24 185) og er vaskbart. Friskluftviften (radialvifte) blåser den behandlede luften (oppvarmet eller nedkjølt) inn i fordelingssystemet. Forbindelsen til fordelingssystemet er på undersiden av aggregatet.

I denne delen finner man også temperaturfølerne og sikkerhetsanordningene for varmeelementet

Varmekapasiteten styres av På/Av-kontakten for varmeelementet. Kjølekapasiteten styres av På/Av-kontakten for kompressorent.

#### 2.1.4.2 Kompressor- og kondensatordelen

Denne delen inneholder kompressoren, kondensatoren og kondensatorviften. Viften (aksialvifte) trekker inn luften til kondensatoren på den ene siden av aggregatet (på motsatt side av friskluftinntaket) og blåser kondensatorluften ut i toppen av aggregatet.

Sikkerhetsanordningene (brytere) og ventilene, filtertørkeren etc. er plassert i rommet under kondensatorviften.

Denne delen inneholder også de elektriske tilslutningene på sideveggen og den elektriske boksen med styringsenhet, reléer, kontakter etc. for alle komponenter i aggregatet. Høyspenningskontakten for varmeelementene befinner seg på høyspenningstavlen inne i vognen.

#### 2.1.4.3 Kjølekrets

Denne er lik kretsen i aggregatet for passasjeravdelingene (se også 2.1.1.3).

#### 2.1.5 Tilleggsvarme i førerrom

Varmeelementene er elektriske panelovner (konveksjonselementer) med avskjerming på baksiden. De består av varmespiraler i rustfritt stål med ribber, også i rustfritt stål. I tillegg er de utstyrt med en brakett for feste i vognkassen og som holder for sikkerhetstermostaten. Den elektriske tilslutningen er lagt til en koplingsboks.

Det er montert seks varmespiraler med sikkerhetstermostat (1 pr. varmespiral, bimetalltype) nær gulvet på frontveggen under førerbordet og på høyre side av førerrommet

NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

### 2.1.6 Luftfordeling i passasjeravdelingen

Luften blåses ut i passasjeravdelingen gjennom to kanaler i taket. Åpningstverrsnittet i hver kanal er ca. 0,045 m<sup>2</sup>. Utløpshastigheten på luften ved taket skal ikke være høyere enn 2,5 m/s.

Returluften trekkes ut gjennom det perforerte mellomtaket (perforert plate) i hele vognens lengde. Åpningstverrsnittet i returkanalen er ca. 0,05 m<sup>2</sup>. Den perforerte flaten har hull med diameter 4 mm.

Med et maks. returluftvolum på ca. 1700 m<sup>3</sup>/h ved forvarming/forkjøling og et antall hull på rundt 20000 i vognene med kortest passasjeravdeling (BMA og BMB), blir lufthastigheten omtrent 1,9 m/s.

Dersom et visst antall hull lukkes for å justere luftgjennomstrømningen, blir innløpshastigheten på luften ved taket ca. 2,5 m/s.

Ved utløpsåpningene (tilførselsluft) og innløpsåpningene (returluft) er det montert lyddempere for å redusere støynivået.

Avtrekksluften fra passasjeravdelingen og inngangssonen blåses ut gjennom vognkassen og de statiske ventilatorene.

### 2.1.7 Luftstrømning i førerrommet

Lufttilførselen til førerrommet skjer gjennom en fordelingskasse som er forbundet med flere kanaler i taket. De fleste av disse tilførselskanalene er i enden utstyrt med justerbare utblåsningsåpninger. Disse utløpsåpningene kan lukkes manuelt.

Returluften trekkes ut gjennom luftgitter/kanaler på bakveggen i førerrommet. Returluftkanalene er samlet i én returluftkasse i taket.

Ved utløpsåpningen (tilførselsluft) og innløpsåpningen (returluft) er det montert lyddempere for å redusere støynivået.

Avtrekksluften fra førerrommet blåses ut gjennom vognkassen og de statiske ventilatorene.

NSB Drift og Teknikk, Materielleknologi		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

### 3 (1100) Systemets funksjon

#### 3.1 Varme, ventilasjon og klimaanlegg

##### 3.1.1 Betjeningselementer i passasjeravdelingen

Valg av driftsmodus for det enkelte klimaaggregat og for alle andre klimaaggregater i togsettet (BMA + BP + BC + BMB) foretas ved hjelp av bryterpaneler i førerrommene. Av de to bryterpanelene i togsettet (MBA- og BMB-vognen) fungerer det ene som master og det andre som slave.

Ved hjelp av master-panelet kan det foretas følgende valg:

Bryter for valg av driftsmodus	Bryter for valg av temperatur
AV	+ 19 °C
Ventilasjon	+ 20 °C
Oppvarming	+ 21 °C
Automatisk drift	+ 22 °C
	+ 23 °C

Bryterpanelet som går som 'slave', er funksjonelt AV.

Valg driftsmodus og temperaturinformasjon sendes til den sentrale togsettstyringen i hver vogn via RS 485 grensesnitt, I/O + 485 grensesnitt og togbussen. Ved feil på RS 485 grensesnittet eller på CAN-bussen arbeider styringsenheten kun med en nødrutine.

Følgende funksjoner velges automatisk av styringsenheten avhengig av hvilken stilling som er valgt med bryteren for valg av driftsmodus:

Ventilasjon	Oppvarming	Automatisk drift
- bare ventilasjon	- bare ventilasjon	- bare ventilasjon
	- ventilasjon og forvarming	- ventilasjon og forvarming
	- ventilasjon og oppvarming	- ventilasjon og oppvarming
		- ventilasjon og forkjøling
		<del>- ventilasjon og forkjøling</del> 2x
		- ventilasjon og kjøling

# NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi

<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse		
<b>Materiell:</b>	TYPE72		
<b>Dok nr:</b> T-70	TYPE72	1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02

Når enheten koples om fra Oppvarming til Automatisk modus, starter først friskluftviftene og deretter følger, om nødvendig, varmeelementet.

Styringsenheten foretar en tilsvarende sekvens dersom det i Automatisk modus er behov for bare kjøling (friskluftviftene først, deretter kondensatorviftene og kompressoren).

Dersom det oppstår brann, sendes et brannvarslingssignal via vognbussen til de elektroniske styringene for alle klimaaggregatene. Oppvarming eller kjøling slås av og luftspjeldene åpnes for å slippe inn maksimalt med friskluft (1620 m<sup>3</sup>/h).

Nøddriftsmodus (parkeringsmodus) for systemet aktiveres enten automatisk av styringsenheten, eller manuelt av togpersonalet med bryter (90B fig 3.1.4–f1) og kontrollert av elektriske mekaniske termostater (innstillingspunkt 20°C). Denne bryteren er plassert på det elektriske bryterpanelet i skapet for lav- og mellomspenning og overstyrer kommandoer som kommer inn via bussen og den elektroniske styringsenheten i vognen.

Når det er oppstått en nøddriftssituasjon, går systemet over til ren ventilasjon (innetemp.+20 °C) eller ventilasjon med oppvarming (innetemp. <20 °C), mens spjeldene blir stående i den stillingen de hadde før nøddriftssituasjonen inntraff (det er ikke mulig å styre spjeldene i en nøddriftssituasjon).

Forøvrig finnes det i hver vogn en betjeningsbryter for egen vogn på vognens bryterpanel.

Ved hjelp av denne bryteren kan det foretas følgende valg:

Egen vogn PÅ	Auto	Bare ventilasjon
Automatisk driftsmodus for egen vogn PÅ	Automatisk driftsmodus PÅ	Bare ventilasjon
Fjernstyring AV	Fjernstyring PÅ	Fjernstyring AV

Betjeningsbryteren for egen vogn er overordnet (prioritert) i forhold til kommandoer som kommer til den elektroniske styringsenheten via RS 485 grensenitt, I/O + 485 grensenitt og togbussen.

Klimaaggregatet har flere temperaturfølere som registrerer de relevante temperaturene i aggregatet.

Dette er:

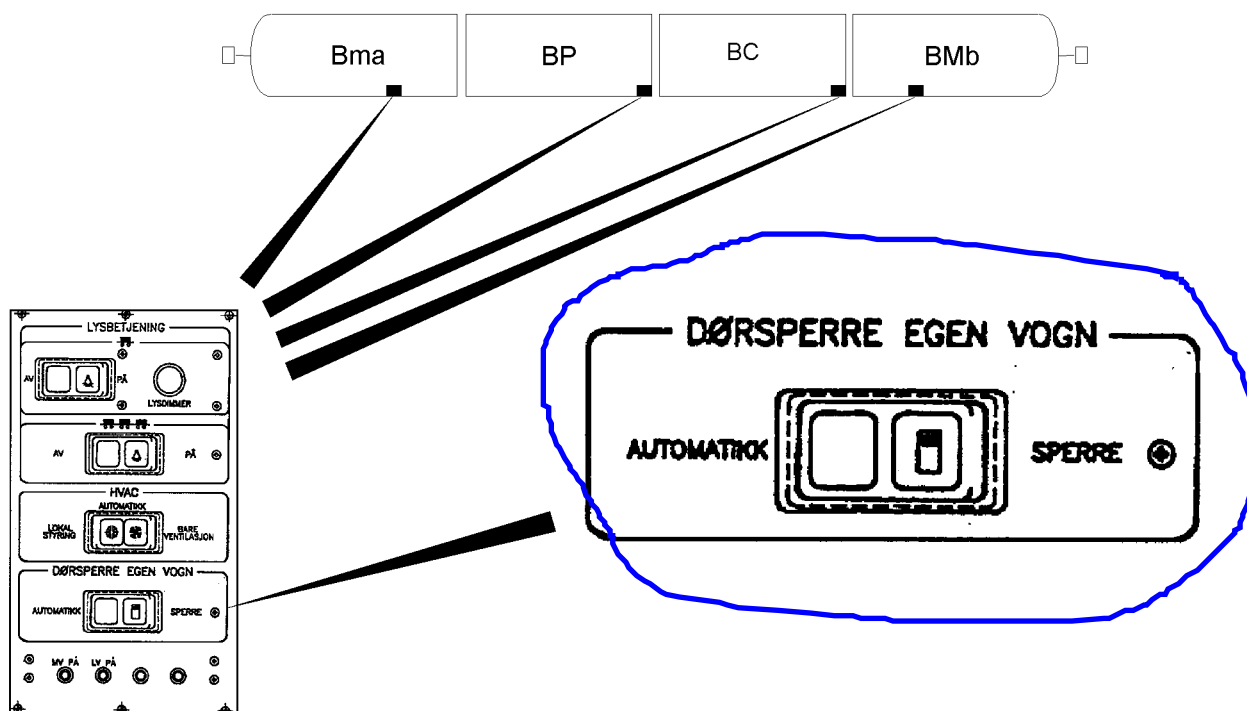
1 friskluftføler	Plassert i klimaaggregat for passasjeravdelingen
1 friskluftføler	Plassert i friskluftkanalen nær klimaaggregatet
3 romtemperaturfølere (passasjeravd.)	Plassert i returluftkanalen fra passasjeravd.
1 romtemperaturføler i toalett (bare BC-vognen)	Plassert i avtrekkskanalen fra toalettet

NSB Drift og Teknikk, Materielleknologi			
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse		
<b>Materiell:</b>	TYPE72		
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02		

2 romtemperaturfølere (innstigningssonen)	Plassert i returluftkanalen fra innstigningssonen
2 nødtermostater (innstigningssonen)	Plassert 1 i hver innstigningssone

Referansetemperaturen forhåndsinnstilles med en settpunktsbryter (temperaturvelger)

Styringsenheten er plassert på bryterpanelet i vognens elektroskap.



### 3.1.1 - F1 Styring av klimaaggregatet for passasjeravdelingen i egen vogn

### 3.1.2 Diagnose- og bussgrensesnitt (passasjeravdeling)

Ved hjelp av et diagnosesystem blir oppvarming/kjøling og viftekreten kontinuerlig overvåket for å oppdage mulige feil i enkeltkomponentene i klimaanlegget.

For alle temperaturfølerne blir kortslutninger og avbrudd diagnostisert.

Styringsenheten for passasjeravdelingen er tilknyttet vognbussen (RS 485 nettverk) via et RS 485 grensesnitt. Grensesnittet er halvdupleks, og forbindelsene til styringsenhetene skjer over en CAN-buss. Styringsenheten for førerrommet er også tilkopleet samme RS 485 grensesnitt.

Under normale forhold arbeider styringsenhetene for passasjeravdelingen og førerrommet uavhengig av hverandre. Ved feil på RS 485 grensesnittet eller på CAN-bussen går styringsenhetene over til å operere i henhold til en nød rutine.

NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

### 3.1.3 Digital styringsenhet FPC 20/2

Alle styrings- og reguleringsfunksjoner for klimaaggregatet i hver enkelt vogn utføres av softwaren i den digitale styringsenheten FPC 20/2, i samkjøring med de elektriske komponentene i klimaaggregatet.

FPC 20/2 er en digital styringsenhet med mikrocomputerstyring. Den behandler og evaluerer alle styrings- og reguleringsdata, dvs. bryterstilling, temperatur etc.

Beskyttelsesglasset på FPC 20/2 er festet med fire skruer. Den digitale styringsenheten er utstyrt med klemmelist med flatstikkere, som er grensesnittet mot periferienhetene.

To lysdioder (LED) som er synlige gjennom lokket, viser computerens status. Data kan utveksles med en PC eller bærbar datamaskin via det serielle grensesnittet (RS 232).

### 3.1.4 Styringsenheter i førerrom

Valg av driftsmodus for enhetene i togsettet (BMA- og BMB-vognene) foretas på bryterpanelene i førerrommene (ett pr. førerrom). Hvert bryterpanel styrer bare egen enhet.

Ved hjelp av en bryter på bryterpanelet kan det foretas følgende valg:

Bryter for driftsmodus	Bryter for valg av temperatur *
AV	MIN (settpunkt -2°C)
Automatikk (1. hast. - lav)	MED (UIC 553 settpunkt)
Automatikk (2. hast. - middels)	MAX (settpunkt +2°C)
Automatikk (3. hast. høy)	

\* Fortsatt under vurdering

Nøddriftsbryter
AV
PÅ

Følgende funksjoner velges automatisk av styringsenheten, avhengig av stillingen for:

Bryter for driftsmodus

Automatikk 1. hast.	Automatikk 2. hast.	Automatikk 3. hast.
---------------------	---------------------	---------------------



NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

Bare ventilasjon	Bare ventilasjon	Bare ventilasjon
Ventilasjon og oppvarming *	Ventilasjon og oppvarming	Ventilasjon og oppvarming *
Ventilasjon og kjøling *	Ventilasjon og kjøling	Ventilasjon og kjøling *

\* Ved redusert ytelse i henhold til UIC 553 (lav frisklufttilførsel)

Når enheten koples om til Automatisk modus, starter først friskluftviften og deretter følger, om nødvendig, varmeelementet eller kondensatorviften og kompressoren.

Nøddriftsmodus (parkeringsmodus) for systemet aktiveres manuelt av lokføreren ved hjelp av bryter (90B fig 3.1.4–f1) og kontrolleres av en elektrisk mekanisk termostat (innstillingspunkt 20 °C). Denne bryteren overstyrer andre kommandoer (velgere for driftsmodus og temperatur) og den elektroniske styringen i egen vogn.

Når nøddriftsmodus er aktivert, kjører systemet bare i ventilasjon (innetemp. >20 °C) eller ventilasjon-soppvarming (innetemp.<20 °C). Under disse betingelsene kjøres ventilasjonen alltid på høy hastighet.

Klimaaggregatet har flere temperaturfølere som registrerer de relevante temperaturene i aggregatet.

Dette er:

1 friskluftføler i klimaaggregat for førerrom

1 tilførselsluftføler i klimaaggregat for førerrom

1 romtemperaturføler i returluftkanalen

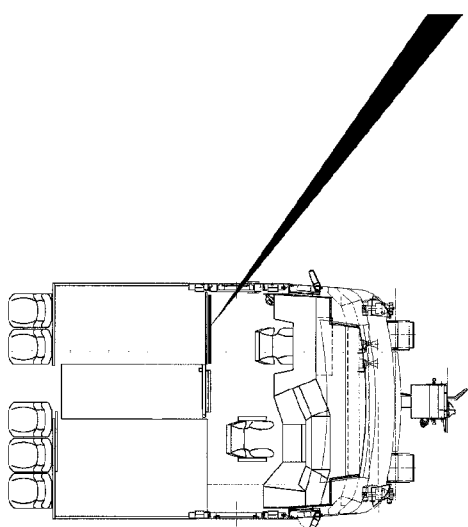
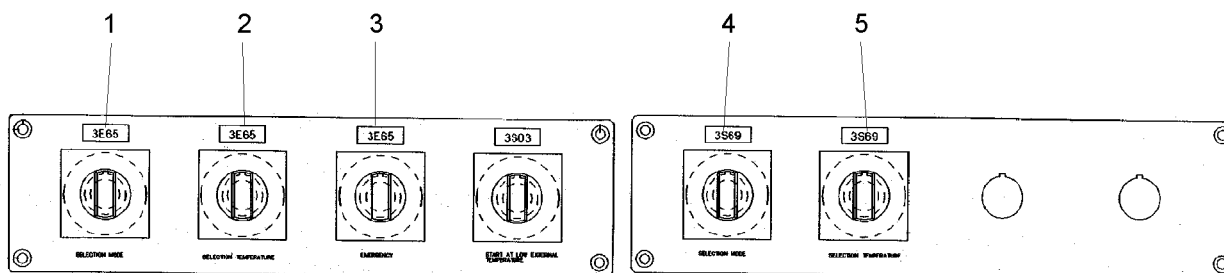
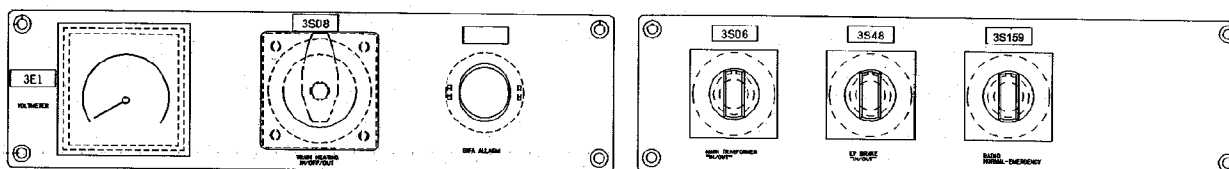
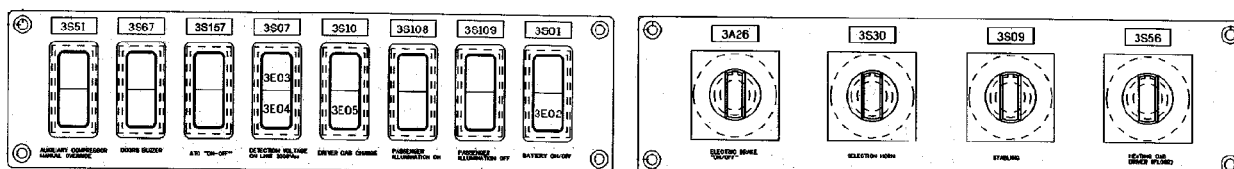
1 nødtermostat i førerrom

Referansetemperaturen forhåndsinnstilles med en settpunktsbryter (temperaturvelger)

Styringsenheten er montert i klimaaggregatet

# NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi

<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse
<b>Materiell:</b>	TYPE72
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02



- 1 Forerrom HVAC viftehasitghetsbryter
- 2 Forerrom HVAC temperaturvelger
- 3 Forerrom HVAC bryter for noddrift
- 4 Kupe HVAC viftehasitghetsbryter
- 5 Kupe HVAC temperaturvelger

## 3.1.4 - F1Kontrollenheter for klimaaggregat

<b>NSB Drift og Teknikk, Materielleknologi</b>		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

### 3.1.5 Diagnose- og bussgrensesnitt (førerrom)

Ved hjelp av et diagnosesystem blir oppvarming/kjøling og viftekretsen kontinuerlig overvåket for å oppdage mulige feil i enkeltkomponentene i klimaanlegget.

Alle feil ved temperaturfølerne, eller kortslutning eller avbrudd blir diagnostisert.

Styringsenheten for passasjeravdelingen er tilknyttet vognbussen (RS 485 nettverk) via et RS 485 grensesnitt. Grensesnittet er halvdupleks og forbindelsene til styringsenheterne skjer over en CAN-buss. Styringsenheten for førerrommet er også tilkopledd samme RS 485 grensesnitt.

Under normale forhold arbeider styringsenheterne for passasjeravdelingen og førerrommet uavhengig av hverandre. Ved feil på RS 485 grensesnittet eller på CAN-bussen går styringsenheterne over til å operere i henhold til en nødrutine.

### 3.1.6 Digital styringsenhet FPC 04R

For førerrommet brukes den digitale styringsenheten FPC 04R. FPC 04R er utviklet for bruk sammen med klimaaggregatet for førerrommet. **Den kan også monteres direkte på det elektriske bryterpanelet ved bruk av et spesialrack.**

Høye krav til utstyret - på grunn av stor mekanisk påkjenning, et stort temperaturområde og en strømtilførsel som varierer innen vide grenser - er typiske for jernbanedrift, og disse kravene er tatt hensyn til ved utviklingen av den digitale styringsenheten FPC 04/R.

Styringsenheten for passasjeravdelingen, FPC 04/R, er en mikrocomputerbasert styringsenhet, og den behandler og evaluerer alle styrings- og reguleringsdata. De aktuelle driftsforhold og nødvendige sikkerhetsforholdsregler er tatt inn i sikkerhetsforskriftene.

Styringsenheten er også utstyrt med klemmeliste med flatstikkere, som utgjør grensesnittet mot periferienhetene.

Styrings- og reguleringsfunksjonene utføres i henhold til inngangs- og utgangssignaler til/fra den digitale styringsenheten.

For å vise computerens status er det satt inn flere lysdioder. De viser drifts- og feilstatus og status for hver digitale inngang og utgang.

Nedlasting av data og software kan det brukes en bærbar PC eller et serielt RS 232 grensesnitt. Service-datalinjen er tilgjengelig i førerrommet.

<b>NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi</b>		
<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse	
<b>Materiell:</b>	TYPE72	
<b>Dok nr:</b> T-70 TYPE72 1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02	

## 4 (1100) Systemets utforming

### 4.1 Varmer, ventilasjon og klimaannlegg

#### 4.1.1 Klimaannlegg i passasjeravdeling

Hovedkomponentene i klimaaggregatet er:

- 1 hermetisk lukket stempelkompressor
- 2 kondensatorer med aluminiumsribber og kobberør
- 1 fordampner med aluminiumsribber (gullmaling) og kobberør
- 2 kondensatorvifter (aksial)
- 2 vifter for tilførselsluft (radial)
- 1 luftfilter
- 1 elektrisk varmeelement
- 1 sett ventiler bestående av magnetventiler, stengeventiler, påfyllingsventiler, ekspansjonsventiler etc.
- 1 sett sikkerhetsanordninger bestående av høytrykksbryter, lavtrykksbryter, termostat for maksimaltemperatur etc.
- 1 sett kontaktorer for høyspenning og mellomspenning (kontrolltavle)
- 1 filtørtørker
- 1 inspeksjonsglass

#### 4.1.2 Klimaannlegg i førerrom

Hovedkomponentene i klimaaggregatet er:

- 1 hermetisk lukket stempelkompressor
- 1 kondensator med aluminiumsribber og kobberør
- 1 fordampner med aluminiumsribber (med gullmaling) og kobberør
- 1 kondensatorvifte (aksial)
- 1 friskluftvifte (radial)
- 1 luftfilter
- 1 elektrisk varmeelement
- 1 sett ventiler bestående av magnetventiler, stengeventiler, påfyllingsventiler, ekspansjonsventiler etc.
- 1 sett sikkerhetsanordninger bestående av høytrykksbryter, lavtrykksbryter, termostat for maksimaltemperatur etc.
- 1 filtørtørker
- 1 inspeksjonsglass
- 1 elektrisk betjeningspanel

NSB Drift og Teknikk, Materielleknologi		
Dokumentklasse:	Systembeskrivelse	
Materiell:	TYPE72	
Dok nr: T-70 TYPE72 1100	Rev - Rev dato: F-03.01.02	

## 5 (1100) Tekniske data

### 5.1 Tekniske data

#### 5.1.1 Klimaanlegg i passasjeravdeling

Kjølekapasitet:	ca. 20 kW ved utetemp. 35°C / 35%
Varmekapasitet:	ca. 19,8 kW
Luftvolum tilførselsluft:	ca. 2000 m <sup>3</sup> /h
Luftvolum friskluft:	- ca. 1215 m <sup>3</sup> /h ved kjøling ved utetemp. >+26°C - ca. 1620 m <sup>3</sup> /h ved kjøling eller oppvarming ved. >+26 °C utetemp. <+26 °C - ca. 1215 m <sup>3</sup> /h oppvarming ved -20 °C < utetemp. <-5 °C - ca. 810 m <sup>3</sup> /h ved oppvarming ved utetemp. >+26 °C

##### 5.1.1.1 Strømforsyning:

Kompressor:	400 V AC - 3 - 50 Hz ca. 12 kVA
Kondensatorvifte:	400 V AC - 3 - 50 Hz ca. 2 x 1,4 kVA (total ca. 2,8 kVA)
Vifte for tilførselsluft:	400 V AC - 3 - 50 Hz ca. 2x 1,35 kVA (total ca. 2,7 kVA)
Oppvarming	1000 V AC - 16 2/3 Hz or 50 Hz 8x 2,475 kW (total 19,8 kW)
Varmeelement i kompressorens oljesump:	230 V AC - 1 - 16 2/3 Hz or 50 Hz ca. 100 W ved -40° C (PTC type)
Styring:	24 V DC maks. 270 W

# NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi

<b>Dokumentklasse:</b>	Systembeskrivelse		
<b>Materiell:</b>	TYPE72		
<b>Dok nr:</b> T-70	TYPE72	1100	<b>Rev - Rev dato:</b> F-03.01.02

Vekt:	ca. 700 kg
Kjølemiddel:	R 134a

## 5.1.1.2 Effekt V AC (400 V / 1000 V)

Kjøling:	ca. 17,5 kVA ved 400 V AC - 3 - 50 Hz
Oppvarming:	ca. 2,7 kVA ved 400 V AC - 3 - 50 Hz
	ca. 19,8 kW ved 1000 V AC - 16 2/3 Hz eller 50 Hz

## 5.1.2 Avtrekksvifte for toalett

Luftvolum	maks. 200m <sup>3</sup> /h
Statisk trykk	200 Pa ved 200 m <sup>3</sup> /h
Motortype	Børsteløs, enfase AC
Strømtilførsel	230 V AC-1-50 Hz
Effekt	105 W
Støynivå	59 dB (A)
Vekt	2,6 kg
Høyeste tillatte omg. temperatur	40 °C
IP verneklasse	IP 44

## 5.1.3 Tilleggsvarmeapparater pasasjeravdeling/inngangssoner/toalett

Varmekapasitet:	Se følgende note (*) for passasjeravdelingen (total 20,55 kW - i gjennomsnitt) 4 x 1,55 kW for inngangssonen (total 6,2 kW)
Spennings:	1000 V AC - 16 2/3 Hz eller 50 Hz

NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
Dokumentklasse:	Systembeskrivelse	
Materiell:	TYPE72	
Dok nr: T-70 TYPE72 1100	Rev - Rev dato: F-03.01.02	

#### 5.1.4 Klimaaggregat førerrom

Kjølekapasitet:	ca. 4 kW ved utetemp. 35°C/35%
Varmekapasitet:	ca. 1,5 kW
Luftvolum tilførselsluft:	ca. 500 m <sup>3</sup> /h
Luftvolum friskluft:	ca 40 m <sup>3</sup> /h ved oppvarming/kjøling (fast verdi)

##### 5.1.4.1 Strømforsyning:

Kompressor:	400 V AC - 3 - 50 Hz ca. 3,3 kVA
Kondensatorvifte:	400 V AC - 3- 50 Hz ca. 0,26 kVA
Vifte for tilførselsluft:	400 V AC - 3- 50 Hz ca. 0,22 kVA
Oppvarming:	1000 V AC - 162/3 Hz or 50 Hz 6 x 0,25 kW (total 1,5 kW)
Varmeelement i kompressorens oljesump:	230 V AC - 1 - 16 2/3 Hz or 50 Hz ca 100 W ved -40 °C (PTC-type)
Styring:	24 V DC maks. 130 W
Vekt:	ca. 115 kg
Kjølemiddel:	R 134a

NSB Drift og Teknikk, Materiellteknologi		
Dokumentklasse:	Systembeskrivelse	
Materiell:	TYPE72	
Dok nr: T-70 TYPE72 1100	Rev - Rev dato: F-03.01.02	

#### 5.1.4.2 Effekt V AC (400 V / 1000 V):

Kjøling:	ca. 3,78 kVA ved 400 V AC - 3 - 50 Hz
Oppvarming:	ca. 0,22 kVA ved 400 V AC - 3 - 50 Hz
	ca. 1,5 kW ved 1000 V AC - 16 2/3 Hz eller 50 Hz

#### 5.1.5 Tilleggsvarme i førerrom

Varmekapasitet:	6 x 1 kW (total 6 kW)
Spenning:	1000 V AC - 16 2/3 Hz eller 50 Hz

## 6 (1100) Beskrivelse av drift og behov for vedlikehold

### 6.1 Varmer, ventilasjon og klimaanlegg

Ingen spesielle vedlikeholdsaktiviteter er nødvendig. For vanlig vedlikehold henvises til gjeldende vedlikeholds- og reparasjonsinstrukser.

## 7 (1100) Referanser

### 7.1 Interiør og belysning

Beskrivelse	Del nr.
Klimaaggregat for passasjeravdelinger og førerrom - teknisk beskrivelse	AA0045G