



			LEVERANDØR		
F5	27.03.02	Revidert	GS	MB	HK
F4	05.12.00	As-built	HKÅ	MB	HK
F3	13.10.99	Oversatt	GC	MB	HK
2	13.09.99	Endret forsidekode	HK		
1	28.10.99	Anpassing XT	Michael Claesson	Magnus Bauréus	Magnus Bauréus
0	13.10.97	Utgivelse	Åke Åhlin		
Rev. nr	Rev. Dato	Årsak til utsendelse	Laget av	Kontrollert av	Godkjent av
Dok. type: Systembeskrivelse			Antall sider: 24		
Flytoget System: 3.1			NSB System: 5.12		
Hovedtittel: Strømforsyning			Hovedtittel: Strømforsyning		
Undertittel: Høyspentsystem / Batterisystem			Undertittel: Batterisystem		
Adtranz Dokument nr.:		9043 00	3EST 11-905		F5
		Kontr. Nummer	Segment Standard		Rev.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 2 av 24

Innholdsfortegnelse

1 SYSTEMETS OPPGAVER.....	3
2 SYSTEMETS FUNKSJON.....	4
2.1 KONVENSJONER.....	4
2.2 OVERSIKTSSKJEMA.....	5
2.3 OVERVÅKING AV BATTERISPENNING.....	6
2.3.1 Lastfordeling	6
2.3.2 Temperaturkompensering.....	6
2.3.3 Uteblitt lading.....	7
2.4 JORDING	8
2.5 BATTERISKILLEBRYTER	8
2.6 KJØLING, VENTILASJON	8
2.7 TILKOPLING TIL TOGVARMEPOST	9
2.8 AUTO-OPPRIGGING VED HØYSPENNING.....	9
2.8.1 Formål.....	9
2.8.2 Beskrivelse.....	9
2.8.3 Tidsinnstilling “driftsklart tog”	10
3 SYSTEMETS UTFORMNING	11
3.1 PLASSERING I TOGET	11
3.2 LAYOUT AV STRØMRETTERROM I VOGNTYPENE BM OG BFM	12
3.3 LAYOUT I STRØMRETTERROMMET I VOGNTYPE BMU.....	13
3.4 LAYOUT I STRØMRETTERROMMET I VOGNTYPE BFR	14
3.5 LAYOUT I STRØMRETTERROMMET I VOGNTYPE B	15
4 YTEEVNE.....	16
4.1 DATA OG YTEEVNE.....	16
4.1.1 Batterilademodul.....	16
4.1.2 Batteri.....	16
4.1.3 Effektuttak ved manglende batterilading for type 71.....	16
4.1.4 Effektuttak ved manglende batterilading for type 73 med fire vogner.....	17
4.1.5 Effektuttak ved manglende batterispenning for type 73 med fem vogner	17
4.2 EMC.....	17
4.3 MILJØ.....	18
5 NORMER, STANDARDER OG TESTER.....	19
6 SYSTEMETS DRIFT OG VEDLIKEHOLD	21
7 REFERANSER	22
7.1 KRETSSKJEMA.....	22
7.2 PRODUKTBESKRIVELSE	22
7.3 SYSTEMBESKRIVELSER.....	22
7.4 TEGNINGER.....	23

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 3 av 24

1 Systemets oppgaver

Batterisystemets hovedoppgave er å levere avbruddsfri energi for å drive det lavspenningsutstyret som er tilsluttet 110 V likestrøm. Hvis ladingen skulle stanse senkes belastningen i forskjellige trinn, slik at de viktigste funksjonene kan fungere lengst mulig.

Batterispenningen tillates ikke å synke under det nivået som kreves for å aktivere startlogikken og nødbelysningen.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 4 av 24

2 Systemets funksjon

Dette dokumentet gir en oversiktlig beskrivelse av batterisystemets funksjon. For en mer detaljert beskrivelse og tekniske data henvises det til referanseoppstillingen i slutten av denne systembeskrivelsen.

2.1 Konvensjoner

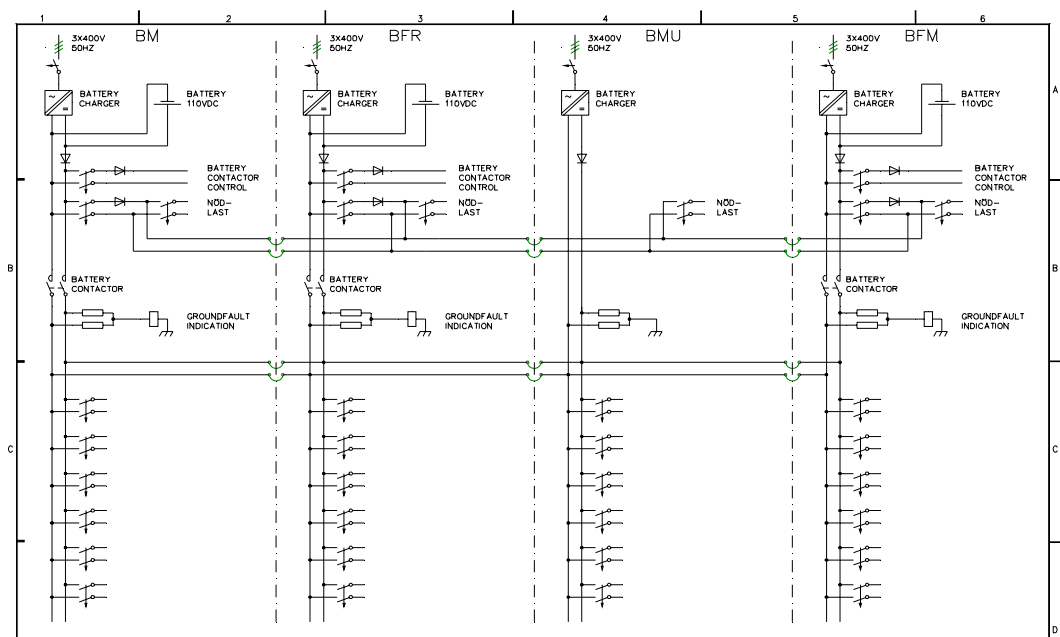
Innledningsvis beskrives enkelte betegnelser som brukes i beskrivelsen.

NSM	Nettstrømrettermodul, produkt
MSM	Motorstrømrettermodul, produkt
HSM	Hjelpestrømrettermodul, produkt
BLM	Batterilademodul
VVX	Luft/luft-varmeveksler i strømretterrom U5
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse		
Batterisystem				
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 5 av 24	

2.2 Oversiktsskjema

Oversiktsskjema for batterisystemet i hele togsettet på fire vogner vises i figur 1. Det er en batterilader i hver vogn og batterier i alle vogner unntatt BMU.



Figur 1. Oversiktsskjema for et batterisystem til et fire vogners togsett.

Allmenne prinsipper

Batteriladerene er dimensjonert slik at det ikke er nødvendig å redusere belastningen på batterisystemet hvis en av laderne slutter å fungere. I en slik situasjon er det imidlertid ytterst lite gjenstående effekt til å lade batteriene.

Ved mating fra en togvarmepost senkes effekten på matingen til batterisystemet. To batteriladere får da strøm. Effekten ut fra disse laderne er imidlertid ikke begrenset.

I noen situasjoner kan det forekomme at bare en batterilader kan anvendes. Da er uteffekten redusert til 3 kW.

Batteriladeren er en IGBT-strømretter som spenningsmates fra hjelpestrømsystemet med 3 x 400 V vekselstrøm. Denne innspenningen likerettes via en diodebro til 540 V, som siden vekselrettes i IGBT-strømretteren med en frekvens på 7,0 kHz.

Denne vekselspenningen transformeres deretter ned til 110 V, som er den nominelle batterispenningen. Denne transformatoren utgjør samtidig den galvaniske isolasjonen mellom batterisystemet og trefasesystemet.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 6 av 24

Batterier og batteriladere er tilsluttet en batteribuss som går gjennom hele togsettet. Bussen utgjøres av en pluss- og minuskabel. Alle batterilastene er tilsluttet batteribussen.

Batteriladere og batterier er tilsluttet batteribussen via dioder. Formålet med diodene er å hindre strømføring mellom batteriene. Dette inntreffer hvis batteriene i de forskjellige vognene har forskjellig potensial.

Batteri og batterilader i vognene BM, BFM, BFR/B kan koples fra batteribussen ved hjelp av en topologisk kontakt i den respektive vogn. Batteriladeren i vogn BMU og BFR/B er fast tilkopledd til batterisystemet.

Parallelt med denne batteribussen finnes det ytterligere to stk. busser. Disse er koplet direkte til batteriet og sikret med mikrobrytere. Funksjonene som er koplet til disse mikrobryterne er:

1. Startlogikk. Logikk for å slutte de topologiske batterikontaktene og gi spenning til togsettets datasystem. Denne logikken er reléoppbygd. Er flere togsett er koplet sammen går spenningsmåtingen og logikkfunksjonen gjennom hele toget.
2. Nødbelysning, telefon etc. Denne spenningsmåtingen er kun intern i hvert togsett.

Hvert batteri er avsikret, og kan koples ut med en skillebryter. Det er mulig å starte et togsett selv om bare ett av batteriene er innkoplet.

Hvis samtlige batterier i et togsett er utkopledd, er det ikke mulig å aktivere dette togsettet.

2.3 Overvåking av batterispenning

For å garantere at batterisystemet fungerer godt, overvåkes spenningen både under start og drift samt ved utlading av batteriene.

Dette skjer med hjelp av vogndatamaskinen (VCU:A). Ved utlading passer vogndatamaskinen på at laster automatisk koples ut. Dermed er det tilstrekkelig energi igjen i batterisystemet for igjen å kunne starte toget.

2.3.1 Lastfordeling

Ved høy belastning av en batterilader senkes spenningen ut fra batteriladeren en anelse. Formålet med denne senkningen er å overflytte deler av belastningen til de andre batteriladerne.

2.3.2 Temperaturkompensering

På hvert batteri finnes det en temperaturgiver (Pt100-element) for overvåking av batteritemperaturen. Overvåkingen gjør det mulig å gi korrekt ladespenning avhengig av batteriets temperatur.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 7 av 24

2.3.3 Uteblitt lading

Batteriet er dimensjonert for et visst utladingsforløp, inndelt i fem ulike faser. Tabell 1 viser vilkår for utkobling av de forskjellige fasene. Effekt / energiuttak ved de forskjellige fasene fremgår av kapittel 4.1

Fase	Vilkår for utkobling
	Tidsforløp (min)
A	0-5
B	5-15
C	15-40
D	40-60
E	2

Tabell 1 Utladingsforløp ved manglende batterilading

Under utladingsforløpet senkes belastningen i et antall trinn. I første fase (A) skjer det imidlertid ingen reduksjon av belastningen. Formålet med dette er at hvis batteriladerne av noen grunn **i øyeblikket** er blokkert, skal dette ikke påvirke togsettets normale funksjon. Derimot minsker lastene i fasene B, C og D. Utladingsforløpet avbrytes dog etter en time. Skulle batterispenningen bli lavere enn 97 V avbrytes den imidlertid tidligere.

Utladingsforløpet kan avbrytes enten ved at batteriladerne starter eller at batterikontaktene koples ut.

Fase E er den energien som kreves for å kunne starte et togsett. I denne fasen kan batterispenningen ikke være lavere enn 84 V. Skulle batterispenningen bli lavere enn 84 V kan batteriene ta skade. Det kan til og med være vanskelig å kople ut batteriene. Den alt for lave spenningen kan dessuten føre til at manøverspolen i en kontakt brenner opp.

Nedenfor følger en fortegnelse over de større lastene som koples bort under fasene. A-E:

Fase A

Ingen utkobling av de funksjoner som er aktivert.

Nødventilasjonen er aktivert.

Fase B

Følgende funksjoner koples ut:

- leselys
- lysrør (reduseres med 85 prosent)
- PC-uttak (kan likevel koples inn manuelt)
- displayer (info-monitor, destinasjonsskilt på dører og front)
- fjernlys

Fase C

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 8 av 24

Følgende funksjoner koples nå ut (i tillegg til hva som ble koplet ut i fase B):

- kupébelysning (lysrør)
- musikkanlegg

Fase D

Følgende funksjoner koples nå ut (i tillegg til hva som ble koplet ut i fase C):

- belysning går over til nødbelysning
- Etter 60 minutter koples all belysning (også nødlis) ut og batterikontaktor åpnes

Fase E

Sette i gang toget med hjelpekompressor. Dette tar ca 2 minutter:

Følgende funksjoner koples nå ut (i tillegg til hva som ble koplet ut i fase D):

- nødventilasjon (HVAC)

Styring av høyspenningssystemet skal aktiveres.

2.4 Jording

Batterisystemet er høyohms midtpunktsjordnet. Midpunktsjordingen utgjøres av to høyresistive motstander som koples mellom batterisystemets plusspol og minuspol samt der jorden kobles inn mellom motstandene. Denne oppkoplingen finnes i hver vogn. Jordfeilindikering via feilindikasjonssystemet finnes ikke i BMU. Jordfeil blokkerer ikke batteriladeren.

2.5 Batteriskillebryter

Batteriskillebryter finnes i alle vogner unntatt BMU. Batteriskillebryteren er en manuell skillebryter som kun kan manøvreres i strømløs tilstand. Det er mulig å forrigle batteriskillebryteren mekanisk i utkoplet stilling. Dermed er alle laster, inklusive batteriladeren, separert fra batteriet. Nå kan det utføres service på batterikretsene. Skillebryteren skal også være åpen når togsettet er avstilt for en lengre periode.

Det er mulig å starte togsettet selv om bare en batteriskillebryter er i "på" stilling. Hvis samtlige batteriskillebrytere er i "av" stilling er det imidlertid ikke mulig å starte toget.

Batteriladeren fungerer likevel uten at batteriet er tilsluttet.

2.6 Kjøling, ventilasjon

For at batteriladerne skal starte må strømretterens interne og eksterne kjølevifte gå på minst halv hastighet. Den interne kjøleviften kjøler batteriladeren. Deler av luftstrømmen fra den eksterne kjøleviften passerer batteriene, slik at det unngås at det samler seg knallgass ved batteriene.

Ved start av batteriladeren i BMU-vognen trenger bare strømretterens interne kjølevifte, som også kjøler batteriladeren, å gå på minst halv fart.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 9 av 24

2.7 Tilkopling til togvarmepost

Toget kan koples til togvarmepost med spenning 1 kV og frekvensene 16 2/3 eller 50 Hz. Man kan da enten velge å ha batterikontakten tilkoplet eller frakoplet. Med batterikontakten frakoplet oppvarmes togkupéene og frostbeskyttelsen er aktivert.

Med batterikontakten slått til genereres det også trefasespenning, batteriladingen er i gang samt visse andre tilleggsfunksjoner. Batteriladeren i BMU og BFR/B er alltid blokkerte ved drift fra en togvarmepost.

For at ikke forstyrrelsesstrømmene fra strømretterne skal bli for store, er trefaseeffekten begrenset til 90 kW. Er spenningen ut fra togvarmeposten, er det nødvendig å begrense trefaseeffekten til 15 kW. Ellers blir trefasespenningen alt for lav, og kan dermed skade trefasemaskinene.

Når togsettet er koplet til togvarmeposten er det bare batteriladerene i endevognene som er aktive. Laderne får matespenning fra hjelpestrømretteren i den respektive vogn. Dermed behøver bare kjøleviftene i disse vognene å være aktive. Når toget tilsluttes en togvarmepost skal matingen av strømretterne/batteriladerne skifte mellom BM og BFM. Dermed sikres det at batteriene i begge endevognene lades.

2.8 Auto-opprigging ved høyspenning

2.8.1 Formål

Auto-opprigging innebærer at vitale funksjoner starter automatisk. Det er også mulig å stille inn et klokkeslett på forhånd hvor toget skal være klart til drift. Med "driftsklart tog" menes at togkupéene er ventilerte og har en behagelig temperatur. Dessuten skal batteriene i endevognene være ladde og trykkluften være klar til bruk.

Utetemperaturen og batterienes tilstand overvåkes frem til de forvalgte tidspunktene. Hvis utetemperaturen faller under 5°C, varmes kupen opp og frysebeskyttelsen aktiveres. Dessuten starter batteriladingen hvis batterispenningen blir for lav.

2.8.2 Beskrivelse

For at toget skal være klart for automatisk opprigging må det først settes i venteposisjon. Toget står da stille, en batterikontakt er slått på og høyspenningen er aktivert.

- Etter 5 minutters stillstand slukkes kupébelysningen (den kan aktiveres manuelt).
- Etter 20 minutters stillstand slås hovedbryteren av og strømvaktakeren senkes.

Toget har nå inntatt venteposisjon.

Automatisk opprigging vil bli aktivert av et av følgende signaler:

- Tidsinnstilling, driftsklart tog
- Alarm lav batterispenning (<100 V)
- Alarm lav temperatur (synker under +2 °C)
- Manuell opprigging

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 10 av 24

2.8.3 Tidsinnstilling “driftsklart tog”

Via IDU programmeres togdatamaskinen til det tidspunktet hvor toget skal være driftsklart.

Tiden for å få et opprigget og driftsklart tog skal være innstilt på minst 30 minutter. Dette tillater ventilasjonen å starte, batteriene å bli ladet og trykkluften å nå arbeidstrykk. Dessuten trenger togføreren og annet personale denne tiden for å forberede avgangen.

Hvis det ikke gis noen kommando innenfor seksti minutter etter at toget er driftsklart iverksettes en automatisk nedkopling til hvileposisjon. Dette skjer såfremt det ikke finnes noen alarmsignaler, da disse har fortrinnsrett fremfor nedkopling.

Auto-opprigging innebærer at:

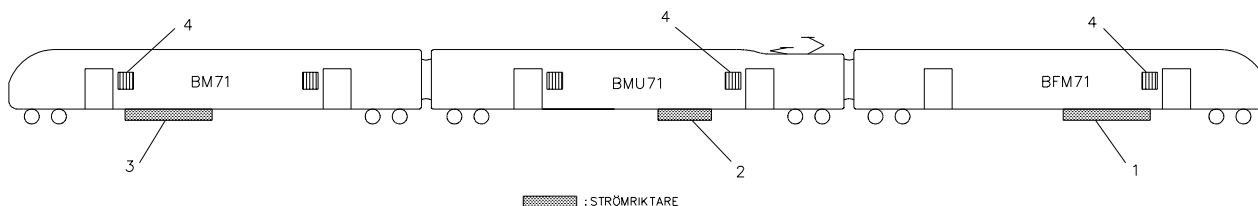
- Begge batterikontaktene slås på
- Hjelpekompressoren starter hvis trykket i hovedbeholderen er for lavt.
- Strømvaktakeren heves
- Togvarmekontaktor slås på
- Hovedbryteren slås på
- Høyspenningssystemet blir aktivert
- Nett- og hjelpestrømretterne i BM og BFM starter
- Kjøling av strømretterne etter behov
- Oljepumpen starter; oljekjøleviftene starter ved behov
- Batteriladerene i BM og BFM starter
- Tilluftviftene starter
- Ventilasjon og oppvarming av førerrommet koples inn
- Varmebatteriet koples inn ved behov
- Ved behov starter kjølekompressoren, kondensviftene og kjølevannspumpen
- Frysebeskyttelsen settes i gang
- Luftkompressoren starter for at strømvaktakeren skal holdes oppe. Det kreves korrekt lufttrykk også for å kunne løsne bremsene hvis disse har frosset fast i vinterkulden.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 11 av 24

3 Systemets utformning

3.1 Plassering i toget

Batterisystemet er plassert i undervognen i rom U5.



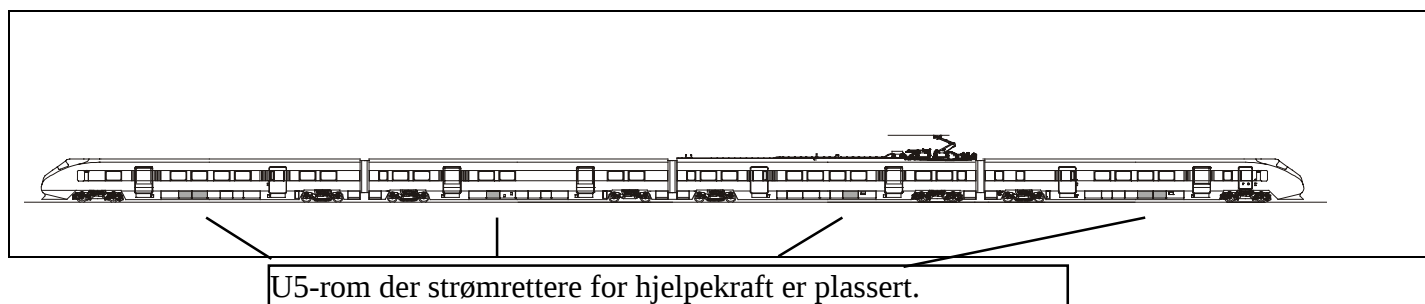
Figur 2. Plassering av hjelpestrømsystemet i type 71, inklusive batterisystem.

Nr. Navn	Nr. Navn
1 Strømretterrom U5 i BFM	3 Strømretterrom U5 i BM
2 Strømretterrom U5 i BMU	4 Luftinntak for strømretterkjøling og traksjonsmotorkjøling

Tabell 2. Forklaring til figur 2

Plassering av komponenter i strømretterrommet U5 vises i avsnitt 3.2 og 3.3.

I strømretterrom U5 er det installert et automatisk brannslukningssystem. Det er plassert to varmedetektorer i U5 for å indikere brannutvikling, se figur 4. Ved indikasjon av brann skjer slukningen med karbondioksid, CO₂. Kontrollenheten med karbondioksidbeholderen er plassert oppe i vognkupéen.

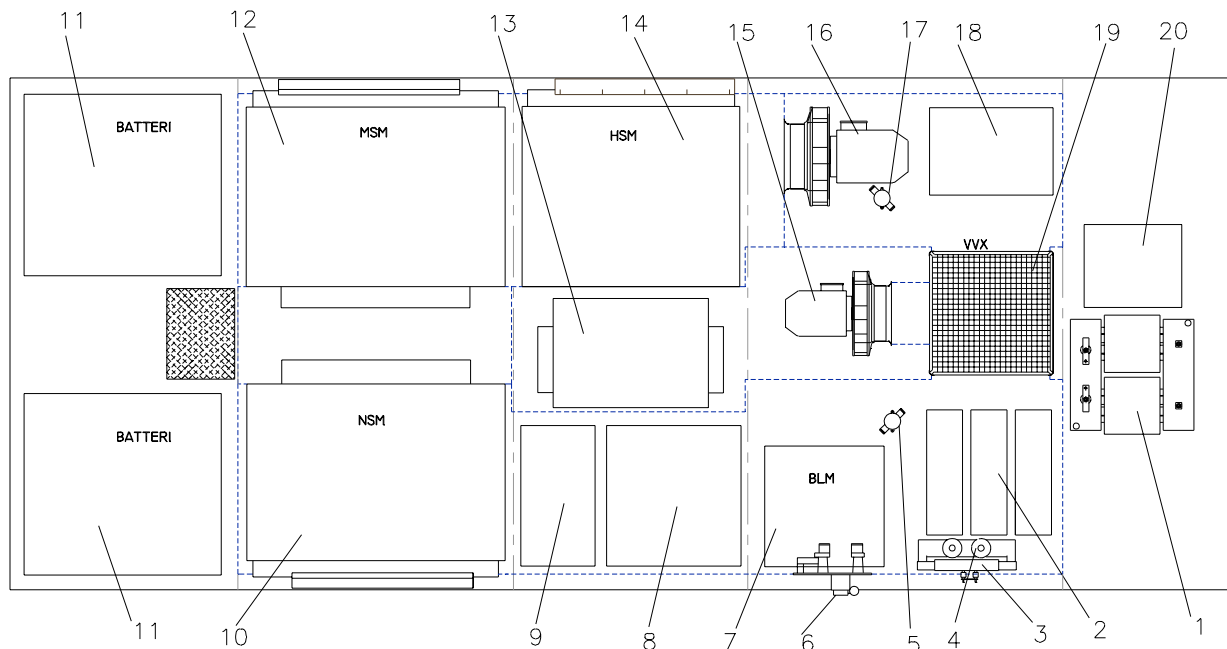


Figur 3. En skjematisk fremstilling av hvor hjelpestrømsystemet er plassert i type 73/73B.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 12 av 24

3.2 Layout av strømrerterrom i vogntypene BM og BFM

Figur 4 viser forenklet layout av strømrerterrommet U5 sett ovenfra i vogn BM og BFM.



Figur 4. Forenklet layout av strømrerterrom U5 sett ovenfra i vognene BM og BFM.

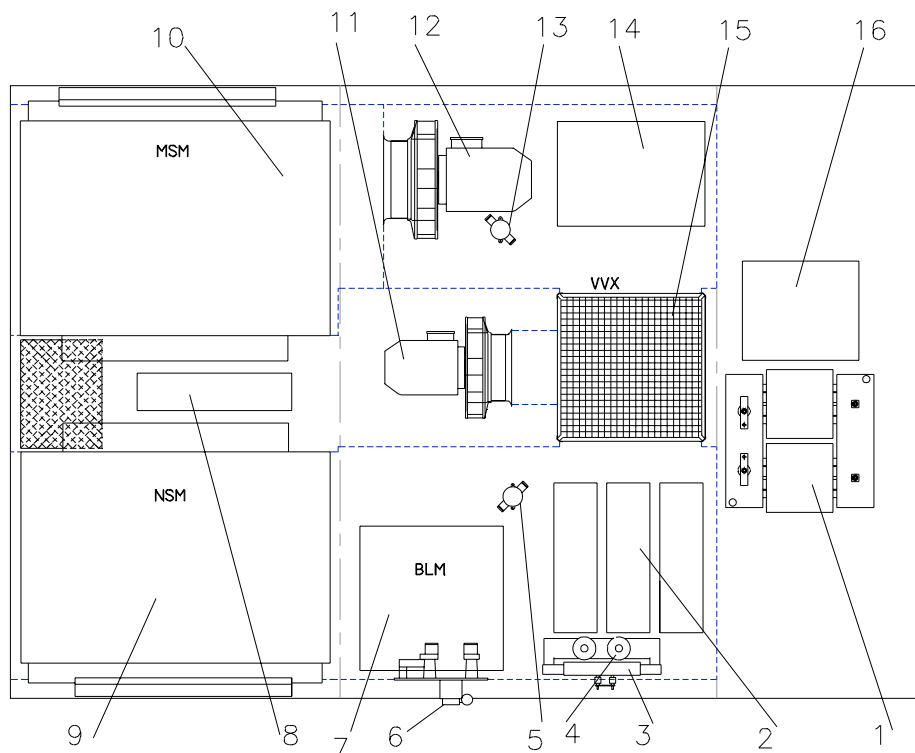
Nr.	Navn	Nr.	Navn
1	Andretonesinduktor i andretones induktorenhet	11	Batteri
2	Andretoneskondensator i andretoneskondensatorenhet	12	Motorstrømrertermodul
3	Jordfeilindikering i andretoneskondensatorenhet	13	Hjelpestrømtransformator
4	Spenningsstabiliseringskondensatorer i andretoneskondensatorenhet	14	Hjelpestrømrertermodul
5	Varmedetektor	15	Ekstern strømrertervifte
6	Jordingsenhet DC	16	Intern strømrertervifte
7	Batterilademodul	17	Varmedetektor
8	Batterifordeling	18	Hjelpestrømfordeler 400 V
9	Trefase filterenhet	19	Varmeveksler
10	Nettstrømrertermodul	20	Togvarmetransformator

Tabell 3 Forklaring til nummerhenvisningene i figur 4

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 13 av 24

3.3 Layout i strømretterrommet i vogntype BMU

Figur 5 viser forenklet layout av strømretterrommet U5 sett ovenfra i vogn BMU.



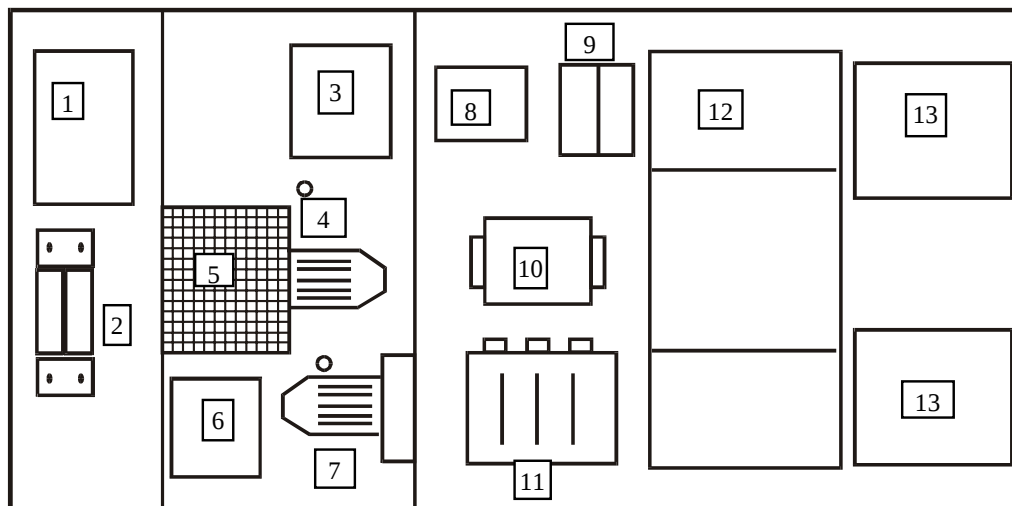
Figur 5. Forenklet layout av strømretterrommet U5 sett ovenfra i vogn BMU.

Nr.	Navn	Nr.	Navn
1	Andretonesinduktor i andretones induktorenhet	9	Nettstrømrettermodul
2	Andretoneskondensator i andretoneskondensatorenhet	10	Motorstrømrettermodul
3	Jordfeilindikering i andretoneskondensatorenhet	11	Ekstern strømrettervifte
4	Spenningsstabiliseringskondensatorer i andretoneskondensatorenhet	12	Intern strømrettervifte
5	Varmedetektor	13	Varmedetektor
6	Jordingsenhet for likestrøm	14	Hjelpestrømfordelingen for 400 V
7	Batteriladermodul	15	Varmeveksler
8	Dempeleddkondensatorenhet (bare i type 71)	16	Togvarmetransformator

Tabell 4 Forklaring til henvisningene i figur 5

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 14 av 24

3.4 Layout i strømretterrommet i vogntype BFR



Figur 6. Strømretterrommet i U5 i vogn BFR.

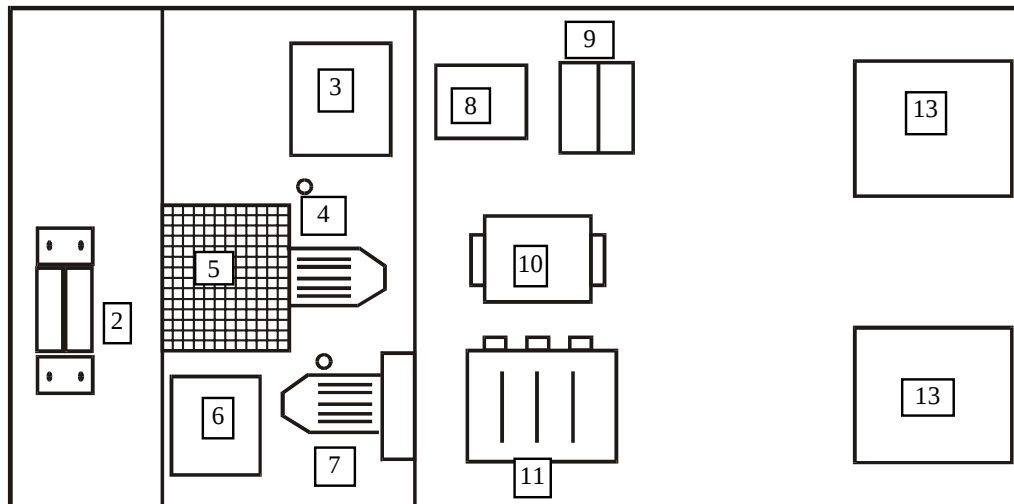
Nr.	Navn	Nr.	Navn
1	Transformator 400/230V (2st)	8	Fordeling
2	Togvarmetransformator	9	Trefase filter
3	Batterilader	10	Hjelpestrømtransformator
4	Eksternvifte	11	Hjelpestrømretter
5	Varmeveksler	12	Bistrotank
6	Hjelpestrømfordeling	13	Batterier
7	Internvifte		

Tabell 5 Forklaring til henvisningene i figur 6

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 15 av 24

3.5 Layout i strømrætterrommet i vogntype B

Figur 7 viser forenklet layout av strømrætterrommet U5 sett ovenfra i vogn B.



Figur 7. Strømrætterrommet i U5 i vogn B.

Nr.	Navn	Nr.	Navn
2	Togvarmetransformator	8	Fordeling
3	Batterilader	9	Trefase filter
4	Eksternvifte	10	Hjelpestrømtransformator
5	Varmeveksler	11	Hjelpestrømrætter
6	Hjelpestrømfordeling	13	Batterier
7	Internvifte		

Tabell 6. Forklaringer til Figur 7

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 16 av 24

4 Yteevne

4.1 Data og yteevne

4.1.1 Batterilademodul

Innspenning 3x400 V

Innspenning frekvens 50 Hz

Mellomleddsspenning 540 V DC

Kommuteringsfrekvens 7,0 kHz

Ladespenning, ved 20 °C 122 V DC

Utstrøm, nominell 130 A

4.1.2 Batteri

Hvilespenning 112 V DC

Batterikapasitet 115 Ah/batteri

4.1.3 Effektuttak ved manglende batterilading for type 71

Fase	Effekt (kW)	Uttatt energi (Wh)
A	17,7	1471
B	11,0	2758
C	9,6	3211
D	8,2	2731
E	8,4	279

Tabell 6 *Oversikt over tilgjengelig effekt ved manglende batterilading for type 71*

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 17 av 24

4.1.4 Effektuttak ved manglende batterilading for type 73 med fire vogner

Fase	Effekt (kW)	Uttatt energi (Wh)
A	25,5	2128
B	12,9	3225
C	10,7	3582
D	9,5	3171
E	9,3	311

Tabell 7 Oversikt over tilgjengelig effekt ved manglende batterilading for type 73 med fire vogner

4.1.5 Effektuttak ved manglende batterispenning for type 73 med fem vogner

Fase	Effekt (kW)	Uttatt energi (Wh)
A	31,2	2598
B	15,2	3808
C	12,7	4239
D	11,4	3790
E	10,7	355

Tabell 8 Oversikt over tilgjengelig effekt ved manglende batterilading for type 73 med fem vogner.

4.1.6 Effektuttak ved manglende batterispenning for type 73B (IC)

Fase	Effekt (kW)	Uttatt energi (Wh)
A	24,4	2032
B	12,9	3217
C	10,7	3578
D	9,4	3129
E	9,3	309

Tabell 9 Oversikt over tilgjengelig effekt ved manglende batterilading for type 73 med fem vogner.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 18 av 24

4.2 EMC

Konstruksjonen er utført slik at eksternt radioutstyr eller radioutstyr som er permanent montert i toget ikke skal forårsake feil eller problemer med batterisystemet. Dette gjelder også godkjent radioutstyr som brukes av passasjerer.

Konstruksjonen har hatt som utgangspunkt at togpersonalet eller passasjerene ikke skal trenge å utsettes for unødig høy elektromagnetisk strømmingstetthet.

4.3 Miljø

Utrustningen er utvalgt for å kunne fungere under de forhold som råder i Norge. Dette innebærer bl.a.

- omgivelsestemperaturer på -40°C til $+35^{\circ}\text{C}$
- problemer med snø og is
- drift i lange tunneler som forårsaker kondens (Simploneffekten)
- møter mellom togsett i tunnel, 200 km/h

Strømretterkapslingen oppfyller kravene i henhold til isolasjonsklasse IP 55 eller IP 56.

Rommet hvor eksternluften tas inn oppfyller kravene i henhold til isolasjonsklasse IP 24.

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 19 av 24

5 Normer, standarder og tester

Dette avsnittet redegjør for de viktigste normene for konstruksjon og tester av det elektriske hjelpestrømsystemet.

Generelt:

BEJ-RM	Bransjestandard for elektriske jernbaneanlegg, rullende materiell
IEC 77	Regler for elektrisk trekkmateriell
IEC 850	Matespenninger
IEC 1133	Ferdiggjørelsesprøve (hvor aktuelt)
IEC 801	EMC (hvor aktuelt)
ENV 50121-3-2	Elektromagnetisk kompatibilitet - Rullende materiell
IEC 1287-1	Effektomformere montert på rullende materiell, Del 1: Karakteristika og testmetoder
IEC 571	Elektronisk utstyr på jernbanevogner
IEC 529	IP koder etc.
SS-EN 60529	Isolasjonsklasse for elektrisk materiell (IP-betegnelse)
IEC 664-1	Isolasjonskoordinering for utstyr i lavspenningsystemer
IEC TC9 WG21	
Skisse 11	Tilfeldige vibrasjoner og støttesting av utstyr for bruk ombord i jernbanevogner

Komponenter, generelt:

IEC 68-2	Miljøtesting
IEC 112	CTI-verdier

Lavspenningsstyreinneordninger og kopplingsanlegg: Lavspenningsbrytere og kontakter:

IEC 947-2	Hovedstrømbryter
IEC 947-3	Brytere, skillebrytere
IEC 947-4-1	Kontakter

Halvledere:

IEC 747-6	Elektrisk typetest
IEC 749	Mekaniske og klimatestmetoder

Kondensatorer:

IEC 384-1, -4	Elektrolyttkondensatorer
IEC 871-1	AC fasekompensator
IEC 1071-1	Elektroniske effektkondensatorer

Induktører, Transformatorer:

IEC 310	Traksjonstransformatorer og induktører
IEC 76	Transformatorer

Motstand:

IEC 322	Høyeffektsmotstand
IEC 115-1	Mindre motstander

Elektronikkretskort:

IEC 571	Elektronisk utstyr på jernbanevogner
---------	--------------------------------------

kabler:

IEC 227	Lavspenningskabler
IEC 245	Lavspenningskabler

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 20 av 24

IEC 502 Høyspenningsskabler
UIC 895 VE Brannbeskyttelseskrav

Kjølevifter:

IEC 34-1 Roterende elektrisk maskineri, klassifikasjon og ytelse
IEC 34-7 Roterende elektrisk maskineri

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 21 av 24

6 Systemets drift og vedlikehold

For beskrivelse av systemets drift og vedlikehold henvises til dokumentene

- Feilsøkinginstruks, batterisystem 3EST 11-906
- Produktbeskrivelse, kjølefunksjoner 3EST 12-482
- Produktbeskrivelse, batteriladermodul 3EST 11-910
- Produktbeskrivelse, batterikasse 3EST 11-915
- Produktbeskrivelse, batterifordeling 3EST 11-920
- Komponentbeskrivelse, internventilasjon 3EST 11-944
- Komponentbeskrivelse, eksternventilasjon 3EST 11-945
- Komponentbeskrivelse, batterisikring 3EST 12-478

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 22 av 24

7 Referanser

7.1 Kretsskjema

Det elektriske hjelpestrømsystemet beskrives på følgende koplingsskjemaer:

Togskjema type 71	BM	3ENS 310131
	BMU	3ENS 310231
	BFM	3ENS 310331
Togskjema type 73	BM	3ENS 320131
	BFR	3ENS 320231
	BMU	3ENS 320331
	BFM	3ENS 320431
Togskjema type 73B	BM	3ENS 330131
	B	3ENS 330231
	BMU	3ENS 330331
	BFM	3ENS 330431

7.2 Produktbeskrivelse

- Produktbeskrivelse, kjølefunksjoner 3EST 12-482
- Produktbeskrivelse, batteriladermodul 3EST 11-910
- Produktbeskrivelse, batterikasse 3EST 11-915
- Produktbeskrivelse, batterifordeling 3EST 11-920

7.3 Systembeskrivelser

- Systembeskrivelse, høyspenningssystem 3EST 11-862
- Systembeskrivelse, hjelpestrømsystem 3EST 11-892
- Systembeskrivelse, batterisystem 3EST 11-905

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 23 av 24

7.4 Tegninger

Pos.	Betegnelse	Tegningsnr.	Anm.
1	Flytoget BM strømrerter arr.	3ENS 107490	rom U5 i undervognen, BM og BFM
2	Flytoget BMU strømrerter arr.	3ENS 107306	rom U5 i undervognen, BMU
3	Flytoget BMU trafo og kjøler arr.	3ENS 107318	rom U8 i undervognen, BMU
4	Ekspresstoget, rom U5	3EST 68-42	layout i rom U5 i BFR, bistrovognen
5	Ekstern strømrertervifte	6489 004-7	
6	Intern strømrertervifte	6489 004-8	
7	Luft/luft-varmeveksler	3696 068-4	
8	Batterilademodul	3EST 23-941	
9	Batterikasse	3EST 21-417	
10	Batterifordeling	3EST 23-933	

TYPE 71 / TYPE 73 / TYPE 73B Kontrakt nr. 9043 00		Systembeskrivelse	
Batterisystem			
Dok. nr.: 3EST 11-905	Rev.: F5	Rev. Dato: 27.03.02	Side: 24 av 24

Rev. Nr.	Rev. Dato	Rev. Beskrivelse
F4	05.12.00	NSB Flytoget`s nye systemkode innført. Ny layout på forside. Revisjonshistorikk innført. Type 73B er innført Korrekturläst
F5	27.03.02	Sid 8 ”Høyspenningsmanøvrering” fjernet i Fase C Sid 8 ”Etter 60 minutter koples all belysning (også nødlys) ut og batterikontaktor åpnes” Sid 9 autooppgrigging sktiviseres ved < 100 V eller < + 2 °C Sid 11 ”Togvarmekontaktor slås på” innført ved autooppgrigging