

FRICHS

AARHUS



Beskrivelse af Elektrisk Anlæg

MY 1201-1202

Beskrivelse af koblingsfunktionerne i den elektriske
apparatudrustning for My-lokomotiverne 1201-1202.

1. Hovedgeneratorens magnetisering og belastnings-
regulering.

De i det følgende angivne positionsnumre for apparater og ledningsnumre for viklinger, kontakter m.m. henviser til lokomotivets principstrømskema nr. 8Z-5402 c.

Hovedgeneratoren A01 magnetiseres af to viklinger. Den ene af disse er en shuntvikling magnetiseret over en fast del af modstand A64. Magnetiseringsstrømmen i denne vikling varierer således med hovedgeneratorens spænding. Den anden vikling er fremmedmagnetiseret fra lokomotivets batteri, og i serie med denne vikling er regulatormotoren A41 og seriemodstanden A44 indkoblet.

Regulatormotoren er forsynet med 3 feltviklinger. Viklingen S1-S2, der passerer af generatorstrømmen, viklingen F1-F2, der får strøm fra batteriet, og viklingen G1-G2, der er tilsluttet over regulatormotorens anker. Felterne fra den førstnævnte vikling S1-S2 samt viklingen F1-F2 virker medmagnetiserende på regulatormotoren, medens den tredje vikling G1-G2 har modsat virkning i forhold til de to andre. Regulatormotorens EMK varierer med dens magnetisering og bliver desto stærkere jo stærkere strøm, der går i de medmagnetiserende viklinger. Regulatormotorens EMK modvirker batterispændingen, hvorfor spændingen over og strømmen gennem hovedgeneratorens batterifelt vil variere omvendt med generatorstrømmen. Dette resulterer i et lignende samspil mellem generatorspænding og strøm, således at høj spænding fås ved lav strøm og omvendt. Generatoreffekten holder sig som følge heraf stort set uforandret, også når strømmen til banemotorerne varierer med lokomotivets hastighed og trækraft. Regulatormotorens effektregulerende egenskab giver altså tilnærmelsesvis konstant generatoreffekt; men ved at variere strømmene i viklingerne F1-F2 og G1-G2 kan effekten efterjusteres.

Strømmen i disse viklinger afhænger af stillingen af en i dieselmotorens regulator indbygget, servomotorstyret reguleringsmodstand D26. Dens stilling bestemmes af die-

selmotorregulatoren, der vil dreje modstanden hen mod "max.", så længe dieselmotoren går med en lavere belastning end svarende til det indstillede omdrejningstal, og dreje modstanden imod "min.", såfremt motoren overbelastes. Herved fås en automatisk konstant-effektregulering, som altså i sidste instans finjusteres af dieselmotorregulatoren. Servomodstandens (D26) stilling og arbejdsområde vil desuden variere med dieselmotorens forskellige hastighedsindstillinger.

Modstanden D41 er en hjælpemodstand for D26. Den udskydes i 2 trin af hjælperelæerne D27 og D40 henholdsvis på kontrollertrimmene 3 og 5. Relæet A46 og modstanden A47 i regulatormotorens ankerkreds tjener til start af regulatormotoren, så denne går i gang, så snart dieselmotoren er startet.

2. Opkobling.

a. Start og kørsel med serie-parallelkoblede motorer (kobling 1).

Ved stillestående lokomotiv og med reguleringskontrolleren i stilling "tomgang" er feltkontakterne A38 og A31 ude, og generatoren giver ingen spænding. Hvis frem- og bakhåndtaget står i stilling "frem" eller "bak", har ledning lo6 spænding, og seriekontakterne A55.1 og A55.2 er inde, idet de får strøm over en række serieforbundne bikontakter, der alle er sluttede. Såfremt bremsen er løs, og manøvrestrømsudkoblerne A82 er sluttet, er manøvrestrømsrelæet A48 og tidsbremseventilen Fo3 inde i tomgangsstilling. Minimumsbelastningsspølen D23 i dieselregulatoren er tilsluttet, da den får spænding over to sluttede parallelkontakter, nemlig bikontakterne 423-850 på kontakter A38 og A45. Minimumsbelastningsspølen tvinger servomotoren til sin yderstilling, hvor regulatormotorens modspænding er størst (stilling "min.").

Føres reguleringskontrolleren nu til stilling 1, får ledning lo9 spænding (fra ledning 412 på Ao8 over kontrolkørløkkontakt 412-141, A36, ledning lo4, kontakt lo4-lo8 på A48 og kontakt lo8-lo9 på Do2) og kortslutningskontakteren A45 slutter og kortslutter batterifeltmodstanden A44. Derved afbrydes relæet A46 og dets kontakt 63-65 bryder startkredsen for regulatormotoren. Samtidig slut-

ter batterifeltkontaktor A31. Dennes bækontakt 138-152 indkobler shuntfeltkontaktoren A38 over en række sluttede bækontakter. Bækontakt 64-68 på A38 slutter derved kredsen for regulatormotorens modmagnetiserende vikling. Da imidlertid modstanden D26 er drejet mod "min.", har viklingen næsten ingen virkning, og regulatormotoren yder størst mulig modspænding, således at strømmen i generatorens batterifeltvikling er indstillet på laveste værdi. Generatoren begynder nu at give spænding, og en vis strøm begynder at gå til banemotorerne, hvorved regulatormotorens magnetisering forøges gennem vikling S1-S2. Idet A45 og A38 gik til, brød deres bækontakter 423-850 strømmen til minimumsbelastningsspølen D23, og satte fra dette øjeblik dieselmotorregulatoren i stand til at efterregulere generatorens belastning ved gennem servomodstanden D26 at formindske regulatormotorens totalmagnetisering, hvorved generatorens batterifeltstrøm stiger. Når dieselmotoren er fuldt belastet, standser servomotoren, og når lokomotivets hastighed forøges, indstiller dieselmotorregulatoren via servomotoren og regulatormotorens modmagnetisering generatorbelastningen således, at generatoren tilsammen med det øjeblikkelige igangværende hjælpemaskineri optager fuld dieselmotoreffekt svarende til den pågældende kontrollerstilling.

b. Overgang til serie-parallelkoblede motorer og feltsvækning (kobling 1 til 2).

Når kontrollerhåndtaget føres til stillingerne 2-8, indkobles dieselregulatorens magnetventiler Do4, Do5, Do6 og Do7 i forskellige kombinationer. Herudover sker der ingen koblingsændringer styret fra kontrolleren.

Under starten er banemotorerne seriekøbt i to parallelle grupper. Efterhånden som lokomotivets hastighed forøges, stiger generatorspændingen, og når hastigheden har nået ca. 38 km/t, er spændingen steget til ca. 840 volt. Feltsvækningsrelæet A39 slutter da, og indkobler feltsvækningskontaktor A11 ved hjælp af kontakten 110-111. Ved feltsvækningen forøges ~~strømstyrken~~ i banemotorerne, og generatorspændingen synker.

Ved yderligere forøget kørehastighed stiger genera-

torspændingen igen, og når den har nået 880 volt, slutter opkoblingsrelæet A53. Lokomotivets hastighed er da ca. 53 km/t.

c. Overgang til parallelkoblede motorer (kobling 2 til 3).

Opkoblingsrelæet A53 indleder overgangen til parallelkobling af banemotorerne, og denne omkobling forberedes af parallelrelæet A49. Dette relæ får spænding over kontakt 112-149 på A53, og når A49 har sluttet, holder det sig inde over sin egen kontakt 112-149. Parallelrelæet har yderligere 4 kontakter, hvoraf 2 bryder og 2 slutter. Disse forårsager følgende koblingsændringer:

Kontakt 144-145 slutter, hvorved kontakter A45 forbliver inde, når kontakter A55.1 senere bryder.

Kontakt 118-122 slutter og forbereder indkobling af parallelkontaktorerne A56.1-4.

Kontakt 126-155 bryder, men kontakter A55.1 forbliver inde over bikontakt på kontakter A11.

Kontakt 137-139 bryder, og shuntfeltkontakter A38 falder ud.

Bikontakt 850-423 på A38 slutter og indkobler minimumbelastningsspølen D23, medens bikontakt 64-68 bryder og udkobler regulatormotorens modmagnetiserende vikling.

Overgangen fra seriekoblede til parallelkoblede banemotorer er nu skredet så langt frem, at parallelrelæet A49 er inde, og generatorens magnetisering er reduceret dels gennem udkobling af shuntfeltkontaktoren og dels gennem den formindskning af batterifeltmagnetiseringen, der er fremkommet ved, at regulatormotorens modmagnetiserende vikling er blevet afbrudt. Når generatorspændingen er faldet så langt, at feltsvækningsrelæet A39 og dermed også feltsvækningskontaktoren A11 falder ud, sker omkoblingen til parallel på følgende måde:

Bikontakten 120-155 på A11 åbner, og kontakter A55.1 falder.

Bikontakten 122-124 på A55.1 slutter og indkobler kontaktorerne A56.1 og A56.3.

Bikontakten 119-120 på A56.1 åbner, og kontakter A55.2 falder.

Bikontakten 122-125 på A55.2 slutter og indkobler kontakterne A56.2 og A56.4.

Bikontakt 110-137 på A56.2 indkobler kontakter A38.

Omkoblingen til parallelkoblede motorer er dermed fuldført, og de to bikontakter på kontakter A38 slutter kredsen for regulatormotorens modmagnetiserende vikling respektive afbryder spændingen til minimumsbelastningsspolen D23. Dieselregulatoren kan derefter frit belaste dieselmotoren fuldt.

d. Overgang til parallelkoblede motorer og feltsvækning (kobling 3 til 4).

Når generatorspændingen ved forøget kørehastighed igen stiger til ca. 840 volt, går feltsvækningsrelæet A39 ind og indkobler feltsvækningskontakten. Hastigheden er da ca. 97 km/t.

3. Nedkobling.

a. Overgang fra parallel-feltsvækning til parallel (kobling 4 til 3).

Hvis lokomotivets hastighed efter feltsvækningen formindskes ved, at lokomotivet kører ind i en stigning på banen, falder generatorspændingen. Når generatorspændingen er faldet til 67 % af feltsvækningsrelæets indkoblingsspænding, falder relæet ud og dermed også feltsvækningskontakt A11. Lokomotivet kører derefter uden feltsvækning af banemotorerne.

b. Overgang fra parallel til serie-parallel (kobling 3 til 1).

Denne omkobling indledes ved, at nedkoblingsrelæet A54 går ind ved ca. 2250 amp. og indkobler sit hjælpe-relæ A87.

Når relæ A87 går ind, slutter en og åbner tre af dets kontakter:

Kontakt 110-131 (i batterifeltkontakt-kredsløbet) åbner, men forbindelsen mellem 110-131 brydes ikke, da forbindelsen er opretholdt gennem kontakt på omskifteren A52.

Kontakt 140-137 åbner, hvorved shuntfeltkontaktoren A38 falder ud. Samtidig indkobles minimumsbelastningsspølen D23 over bikontakten 423-850.

Kontakt 118-122 slutter og forhindrer derved parallelkontaktorerne i at falde ud, når parallelrelæet A49 falder.

Kontakt 109-112 åbner, hvorved parallelrelæet A49 falder ud og forårsager følgende koblingsændringer:

Kontakt 118-122 på A49 åbner, men parallelkontaktorerne A56.1-4 forbliver inde over kontakt 118-122 på relæ A87.

Kontakt 137-139 på A49 slutter og forbereder holdekreds for kontaktor A38 over bikontakter på kontaktor A55.1 og A55.2.

Kontakt 144-145 på A49 åbner, og kontaktor A45 bryder og indkobler seriemodstanden A44 samt slutter kredsen til minimumsbelastningsspølen D23 over bikontakten 423-850.

Overgangen fra parallelkoblede til seriekoblede motorer er nu forberedt så langt, at parallelrelæet A49 er faldet ud, og generatorens magnetisering er reduceret dels ved, at seriemodstanden A44 er koblet ind, og dels ved, at shuntfeltkontaktoren A38 er afbrudt. Minimumsbelastningsspølen drejer servomotoren mod "min.", således at generatormagnetiseringen yderligere reduceres, og når generatorstrømmen er sunket 50 % falder A54 og dermed A87 ud. Herved bryder kontakten 118-122 kredsen til parallelkontaktorerne A56.1-4, som falder ud. Samtidig slutes kredsen til shuntfeltkontaktoren A38 over kontakten 140-137. Når parallelkontaktorerne er faldet ud, indkobler deres bikontakter seriekontaktorerne A55.1 og A55.2.

Bikontakten 144-145 på A55.1 indkobler kontaktor A45, hvorved modstand A44 kortsluttes, og minimumsbelastningsspølen D23 bliver strømløs, og dieselregulatoren kan derefter fuldbelaste dieselmotoren.

Under onkoblingen var relæ A39 ikke tilkoblet, hvorfor nedkoblingen sker til kobling I uden feltsvækkede

motorer. Hvis lokomotivets hastighed er tilstrækkelig stor sker der feltsvækning, når spændingen under fuldbelastningen når 800 volt.

4. Beskyttelse i banemotorkredse.

I de strømkredse, der fører generatorspændingen, findes to beskyttelsessystemer, som ikke direkte påvirkes af de ovenfor beskrevne omkoblinger, nemlig jordslutningsrelæet A85 og hjulsliprelæerne A58. Jordslutningsrelæets kontakter holdes normalt lukket af en pal. Når der passerer strøm gennem spolen, udløses palen, og en fjeder åbner kontakterne. Relæspolens ene pol er forbundet til stel, og den anden til midtpunktet af generatorspændingen, idet generatorens shuntfelt og dettes seriemodstand anvendes som spændingsdeler. En jordslutning i en af generatorens poler bevirker derfor, at relæet tilføres den halve generatorspænding. Når relæet går ind, åbner kontakt 109-110 strømkredsen til kontaktorerne A38 og A31, og kontakt 421-422 åbner kredsen til dieselmotorrelæ D21. Generatoren afmagnetiseres, og dieselmotoren går ned på tomgang, hvis kontrolleren står i stilling 2, 3, 4, 7 eller 8. Står kontrolleren i stilling 5 eller 6, standser dieselmotoren. Efter udløsning tilbageslilles relæet med hånden.

Hjulsliprelæerne A58.1 og A58.2 går ind, når en strøm- eller spændingsdifferens opstår mellem banemotorerne. Relæerne får deres nødvendige magnetisering for indkobling på to måder:

- 1) Ved seriekoblede motorer på grund af strøm gennem relæets spændingspole.
- 2) Ved parallelkoblede motorer på grund af, at dets strømspoler fører forskellige strømme.

I det første tilfælde fungerer relæet som "0-instrument" i en Wheatstone bro, i hvilken de grene, som skal afbalancere hinanden, udgøres af to banemotorer respektive af to stk. 2000 ohms modstande. Når den ene af motorerne spiller, kommer broen ud af balance, og relæet får strøm. Relæet går ind ved en strøm-ubalance på ca. 20 milliamp.

Begge relæets strømspoler har samme antal vindinger (1 vinding pr. spole); men strømretningen i spolerne er modsat, således at deres virkning ved lige store strømme ophæver hinanden. Hvis en motor spiller ved parallelkobling, synker strømmen i denne motor, og der opstår et magnetfelt i relæet. Relæet går ind ved en differensstrøm på ca. 150 amp.

Når et af relæerne A58.1 eller A58.2 går ind, indkobler dets kontakt 109-158 hjælperelæet A59, som med sine kontakter forårsager følgende koblingsændringer:

Kontakt 109-144 åbner, og kontaktor A45 falder ud og indkobler modstanden A44, og dens bikontakt indkobler minimumsbelastningsspolen D23.

Kontakt 101-160 slutter og tænder signallampen for hjulslip A60.

Kontakt 140-152 åbner og bryder for shuntfeltkontakt A38.

Kontakt 102-620 slutter og indkobler tidsrelæet F20 for sanding, som igen indkobler sandingsventilen F18.

Denne kobling bibeholdes, så længe hjulsliprelæet forbliver inde på grund af den herskende ubalance. Under denne tidsperiode er generatorens magnetisering formindsket, og minimumsbelastningsspolen D23 er indkoblet. Når hjulsliprelæet falder, tilbageslides de skete omkoblinger med undtagelse af, at tidsrelæet F20 ikke bryder før efter ca. 10 sekunder, hvorfor sandingen fortsætter så længe.

Hjulkryberelæet A77 passerer med seriekoblede motorer dels af strømmen gennem de forreste banemotorer i hver bogie og dels af strømmen gennem de bageste motorer. Relæet indkobler direkte tidsrelæet F20. I dette tilfælde foregår sandingen, så længe hjulkrybningen varer, og ca. 10 sekunder derefter. Nogen formindskelse af generatorens magnetisering forekommer ikke. Relæet går ind ved en differensstrøm på ca. 125 amp.

5. Kørsel med 3 motorer.

I tilfælde af, at en banemotor beskadiges på en sådan måde, at kørsel med lokomotivet ikke er udelukket,

kan man gøre brug af de på vendevalsen anbragte 4 banemotorudkoblere A40, som hver især udkobler sin banemotor. Samtidig med at en banemotor udkobles, skal omskifteren A52 sættes i stilling "udkoblet banemotor".

Hver banemotorudkobler har to bikontakter, hvoraf den ene åbner strømkredsen til den pågældende parallelkontakt, som derefter ikke kan indkobles, og den anden åbner forbindelsen mellem ledning 114 og 118. Kontakterne i omskifteren A52 forårsager følgende omkoblinger:

Kontakt 114-118 genopretter forbindelsen mellem ledningerne 114 og 118 (giver derved sikkerhed mod forkert stilling af A52).

Kontakt 118-119 åbner og bryder derved kredsen til seriekontakterne.

Kontakt 158-159 åbner og bryder derved kredsen til hjælperelæet for hjulslip A59. Hjulslipkontrollen er i dette tilfælde helt udkoblet.

Kontakt 110-131 åbner og indfører derved bikontakten på relæ A87 i strømkredsen for batterifeltkontakt A31's manøvrespole.

Kontakt 110-137 slutter og kortslutter derved de kredse, der normalt er virksomme for ind- og udkobling af kontakt A38.

Kontakt 109-149 slutter og indkobler derved parallelrelæet A49 permanent, hvorefter indkoblingskredsene for parallelkontakterne er lukket, og indkoblingskredsen for kontakt A45 er forberedt.

De ovenfor anførte omkoblinger medfører, at banemotorerne er permanentkoblede i parallel. Hvis nedkoblingsrelæet A54 herefter går ind (ved en strømbelastning på 2250 amp.), bryder det gennem sit hjælperelæ A87 strømmen til kontakt A31, denne bryder gennem bikontakt 138-152 kontakt A38, som igen indkobler D23 over bikontakt 423-850. Så snart relæ A54 falder ud, genoprettes den oprindelige kobling.

6. Overbelastningskontakt i dieselmotorregulatoren.

I dieselregulatoren findes en kontakt D22, der påvirkes direkte af regulatorens fyldningsstempel. D22 anvendes som overbelastningskontakt, idet den er indstillet til at slutte i det område af stempelvandringen, der ligger mellem stillingen for fuldlast og øverste bundstilling. Når kontakten slutter, indkobles minimumsbelastningsspolen D23, der hurtigt nedregulerer belastningen.

Indkoblingen af D23 ved overbelastning sker dog over tidsrelæet D42 gennem kontakten 423-850, således at der hengår ca. 7 sek. fra D22 slutter og til D23 går ind. Denne tidsforsinkelse har til hensigt at forhindre, at D23 træder i funktion under kortvarige belastningsstød, hvor dieselregulatorens fyldningsstempel svinger ud over stillingen for fuldlast, f.eks. når feltsvækning af banemotorene indtræder.

