

banedanmark



Udgivet 21.10.2010
Godkendt 19.05.2010
Jnr.: 10-06504 / 12724
Antal sider i alt: 24

Overordnet ansvar:
Ansvar for indhold:
Ansvar for fremstilling:

Steen P. Kristensen
Karsten Dupont
Mette Weiglin Johansson

Eftersyn og vedligeholdelse af generatoranlæg

Banenorm BN1-176-1

INDHOLD

1.	<u>INDLEDNING</u>	3
2.	<u>IKRAFTTRÆDEN</u>	3
3.	<u>OVERGANGSBESTEMMELSER</u>	3
4.	<u>REFERENCER</u>	3
5.	<u>DEFINITIONER</u>	4
6.	<u>DESKRIPTORER</u>	4
7.	<u>ANVENDELSESOMRÅDE</u>	4
8.	<u>DISPENSATION</u>	5
9.	<u>HISTORIK</u>	5
10.	<u>GENERATORANLÆG</u>	5
11.	<u>BN1 - KRAV TIL ÅRLIGT EFTERSYN OG VEDLIGEHOLDELSE</u>	6
11.1	Driftsmæssig jordforbindelse	6
12.	<u>BN2 - ÅRLIGT EFTERSYN OG VEDLIGEHOLDELSE</u>	6
12.1	Udførelse	6
12.2	Kompetence	8
12.3	Dokumentation	9
13.	<u>BN2 - MÅNEDLIGT EFTERSYN OG AFPRØVNING</u>	10
13.1	Udførelse	10
13.2	Kompetence	10



13.3	Dokumentation	11
14.	<u>BILAGSOVERSIGT</u>	<u>11</u>

BILAG 1: DOKUMENTERING AF ÅRLIGT EFTERSYN OG
VEDLIGEHOLDELSE AF GENERATORANLÆG (NORMATIVT)

BILAG 2: DOKUMENTERING AF MÅNEDLIGT EFTERSYN OG
AFPRØVNING AF GENERATORANLÆG (NORMATIVT)

BILAG 3: KONTROLSKABETS FUNKTION OG VIRKEMÅDE
(INFORMATIVT)

1. INDLEDNING

Denne banenorm beskriver vedligeholdelse af generatoranlæg.

Regler for vedligeholdelse af generatoranlæggene i form af eftersyn og funktionsprøver er nødvendige for at sikre, at generatoranlæggene til enhver tid er funktionsdygtige.

Denne banenorm indgår i Banedanmarks regelsætning for tilstandsinspektion (kontrol med infrastrukturen).

Banenormen er udarbejdet i henhold til [Banenorm BN2-1-1 "Struktur, udseende og udvikling af Banenormer", Banedanmark], hvor normniveauerne BN1, BN2 og BN3 er defineret.

Udgivet af:

Banedanmark
Amerika Plads 15
2100 København Ø

Fordeling:

Banenormen er tilgængelig på
Banedanmarks hjemmeside
www.bane.dk/Erhverv

2. IKRAFTTRÆDEN

Denne banenorm træder i kraft 01.01.2011.

Banenormen ophæver nedennævnte normaltegninger:

- VN 860 R nr. 6983, Eftersyn, vedligeholdelse af nødaggregater. Pedershåb type LR, SR, HR, JA, ST 4 kVA-15.
- VN 860 R nr. 6992, 4 kVA nødaggregat (Fa. Pedershåb), Kontrolskabets virkemåde og funktion.

3. OVERGANGSBESTEMMELSER

Der er ingen overgangsbestemmelser i denne banenorm.

4. REFERENCER

Nogle steder henviser banenormen til andre bestemmelser. Enten skrives [bestemmelses navn] eller et nummer [nr.]. Betydningen af nummeret kan findes nedenfor.



Hvis der ikke er nævnt andet, gælder sidst udsendte version af det, der refereres til.
Hvis der ikke er nævnt andet, gælder, at referencerne er normative.

- [1] Banenorm BN2-1-1 "Struktur, udseende og udvikling af Banenormer", Banedanmark
- [2] Stærkstrømsbekendtgørelsen, Afsnit 6.
- [3] BN1-99 "Eftersyn og vedligeholdelse af bly-syre batterier til sikrings- og fjernstyringsanlæg samt generatoranlæg", Banedanmark.

5. DEFINITIONER

Nr.	Begreb	Definition
5.01	Glykol	Glykol også kendt under navnet Ethylenglykol anvendes til frostsikring af kølevand i motorer. Glykol kan ved opblanding i vand sænke frysepunktet til under - 25° C ved en 50/50 % blanding.
5.02	Reserveforsyning	En forsyning der er beregnet til at erstatte den normale forsyning, hvis denne afbrydes eller svigter.

6. DESKRIPTORER

Dieselgenerator	Generator	Reserveforsyning
Elforsyning	Generatoranlæg	Tilstandsinspektion

7. ANVENDELSESOMRÅDE

Denne banenorm gælder ved eftersyn og vedligeholdelse af Banedanmarks generatoranlæg,

Generatoranlæggene reserveforsyner hovedsagelig sikrings-, fjernstyrings-, og IT-kommunikationsanlæg samt driftscentraler.

Generatoranlæg til reserveforsyning af andre anlæg er også omfattet af banenormen.

Endvidere gælder banenormen for generatoranlæg, som reserveforsyner sikrings-, fjernstyrings-, og IT-kommunikationsanlæg, der ikke ejes af Banedanmark, men hører under Banedanmarks infrastrukturforvalteransvar.

Banenormen gælder ikke for vedligeholdelse af generatorer for nødforsyning.

Note 7-1

Begrebet nødforsyning anvendes ikke i denne banenorm. Nødforsyning defineres som en forsyning, der er beregnet til at opretholde funktionen af materiel og installationer, der er af afgørende betydning:

- For personers helbred og sikkerhed.
- For at undgå væsentlig skade på miljøet eller på andet materiel, hvis det er krævet ifølge forskrifter.

8. DISPENSATION

Dispensation fra BN1-krav er ikke relevant i denne banenorm.

Dispensationer fra gældende BN2-krav i denne banenorm kan gives af Banedanmarks normansvarlige chef, og kun såfremt BN1-kravene fortsat er opfyldt.

9. HISTORIK

Der er ingen historik, da det er første udgave.

10. GENERATORANLÆG

Generatoranlæggene består af en dieselmotor med tilhørende generator, der er indkapslet i et kabinet, der både virker støjdæmpende og beskytter anlægget mod vind og vejr. Brændstof opbevares i en brændstoftank, der typisk er en integreret del af anlæggets bundramme.

Generatoranlægget startes af en elektrisk startmotor, der er forsynet fra et startbatteri. Startbatteriet bliver under normal netforsyning holdt konstant opladet, så der er strøm nok til start af generatoren, når netforsyningen svigter.

Generatoranlæggets automatik overvåger den offentlige elforsyning og starter automatisk generatoren ved svigt i elforsyningen. For visse anlæg med kontrolskab for 4 kVA generatoranlæg fabrikat Pedershåb, er styreprincippet vist og beskrevet i bilag 3.

11. BN1 - KRAV TIL ÅRLIGT EFTERSYN OG VEDLIGEHOLDELSE

Nedenstående krav fra Stærkstrømsbekendtgørelsen [2] er myndighedskrav som til en hver tid skal være overholdt.

11.1 Driftsmæssig jordforbindelse

Den i afsnit 12.1 under generator omtalte driftsmæssige jordforbindelse skal have en overgangsmodstand, som er mindre end 100 Ohm, jf. afsnit 551.6.3 i [2].

12. BN2 - ÅRLIGT EFTERSYN OG VEDLIGEHOLDELSE

Der skal en gang årligt foretages eftersyn og vedligeholdelse af generatoranlægget.

12.1 Udførelse

Årligt eftersyn og vedligeholdelse af generatoranlæg skal følge fabrikantens anvisninger suppleret med nedenstående, se også bilag 1:

Brændstofkreds

- 1) Udskiftning af brændstoffilter.
- 2) Udskiftning af vandudskilningsfilter.
- 3) Udskiftning af brændstofslinger (hvert 2. år). Det noteres på vejrbestandig mærkat på anlægget, hvornår udskiftning er foretaget.
- 4) Lækagekontrol af brændstoftank.
- 5) Dræning af brændstoftank for kondensvand.
- 6) Påfyldning af brændstof til fuld tank. Der må ikke tilsættes additiver eller petroleum til brændstoffet; heller ikke for at forbedre brændstoffets kuldeegenskaber.

Note 12.1-1

Dieselolie leveres i 3 forskellige kvaliteter til henholdsvis sommer (1/4-30/9), efterår (1/10-30/11) og vinter (1/12 - 31/3). Disse kvaliteter sikrer mod filterblokering ved temperaturer ned til henholdsvis -12° C, -18° C og -24° C.

Årsagen til at petroleum ikke må anvendes til kuldesikring er, at det reducerer brændstoffets smørende effekt og dermed giver risiko for øget slid på bl.a. brændstofpumpen.

Kølekreds

- 1) Udskiftning af kølevæske (hvert 2. år). Det noteres på vejrbestandig mærkat på anlægget, hvornår udskiftning er foretaget.
- 2) Kontrol af kølevæskes glycolindhold. Kølevæsken skal være frostsikret til -25°C med 50 % glycol og 50 % demineraliseret vand.
- 3) Lækagekontrol i kølevandskreds.

Motor

- 1) Kontrol og rengøring af luftfilter, udskiftes om fornødent. På anlæg med luftfilter af typen rensbart oliebadfilter, renses dette og olien udskiftes om fornødent. Det efterses at oliebadfilter er korrekt fastspændt og pakninger er tætte.
- 2) Kontrol af turbolader.
- 3) Kontrol af stilstandsvarmelegeme (modstands- og isolationsmodstandsmåling) - isolationsmodstand skal være $>0,5\text{ M}\Omega$ ved 500 V. I perioden 1. november til 1. april skal stilstandsvarme være indkoblet.

Note 12.1-2

Kontrol af isolationsmodstand i generatoranlæg foretages for varmelegeme og generatorviklinger for at sikre, at der ikke er begyndende fejl i disse.

- 4) Udskiftning af smøreolie.
- 5) Udskiftning af smøreoliefilter.
- 6) Rensning af krumtaphus og udluftning.
- 7) Justering af ventiler (hvert 2. år). Det noteres på vejrbestandig mærkat, hvornår justering er foretaget.
- 8) Kontrol af brændstoffdyser.

Generator

- 1) Kontrol af generator, herunder kul, slæberinge og kommutator (dog ikke ved generatorer i børsteløs udførelse). Slidte kul udskiftes med nye.
- 2) Måling af jordelektrodes overgangsmodstand til jord, jf. BN1-krav afsnit 11.1.
- 3) Isolationsmåling af generatorviklinger. Isolationsmodstanden skal være $> 0,5\text{ M}\Omega$ ved 500 V.

Note 12.1-3

Kontrol af isolationsmodstand i generatoranlæg foretages for varmelegeme og generatorviklinger for at sikre, at der ikke er begyndende fejl i disse.

- 4) Kontrol af generatorklemmer og kabelforbindelser, efterspændes om fornødent.
- 5) Smøring af smørbare lejer med syrefrit kugleleje-fedt. På generatorer med fedtkopper drejes disse 2 omgange og efterfyldes med syrefrit kugleleje-fedt.

Kontrolskab

- 1) Kontrol af ledninger og kablers tilslutning, efterspændes om fornødent.

Startbatteri

Eftersyn og vedligeholdelse af startbatteri foretages i henhold til anvisningerne i BN1-99[3].

Andet

- 1) Visuel kontrol af svingningsdæmpere.
- 2) Visuel kontrol af diverse fleksible slangeforbindelser.
- 3) Visuel kontrol for smøreolie- og brændstofutætheder.
- 4) Kontrol af olieabsorberende underlag under generator, dette udskiftes hvis det er oliemættet.
- 5) Rensning af fundament, motor og generator for snavs og olie (hvert 2. år).

Funktionsprøve

- 1) Simulation af netsvigt med en times drift af generatoren ved normal belastning.
- 2) Måling af fasespænding og fasestrøm.
- 3) Måling af generatorens frekvens.
- 4) Afprøvning af kontrolskabets funktioner

For de generatoranlæg, som er udstyret med kontrolskab for 4 kVA generatoranlæg af fabrikat Pedershåb, henvises til bilag 3, Kontrolskabets funktion og virkemåde, som er en funktionsbeskrivelse af dette styreskab. For øvrige anlægstyper henvises til anlæggets dokumentation.

Bemærk! For kontrolskab for 4 kVA generatoranlæg af fabrikat Pedershåb må omskifter 02 ikke omstilles til stilling II eller III, når generatoranlægget er i drift under netsvigt, da forsyning til belastningen herved afbrydes.

12.2 Kompetence

Årligt eftersyn og vedligeholdelse skal udføres af en maskinteknisk uddannet person med kendskab til generatoranlæg.



12.3 Dokumentation

Årligt eftersyn og vedligeholdelse af generatoranlæg skal dokumenteres umiddelbart efter udførelsen, ved anvendelse af standardiserede rapporteringsblanketter, som vist i Bilag 1. Rapporteringsblanketterne skal som minimum indeholde de samme oplysninger som eksemplet i bilag 1.

Dokumentering af eftersyn og vedligeholdelse af startbatteri skal ske ved udfyldelse af bilag 2 i BN1-99 [3].

Såfremt der er anmærkninger, evt. suppleret med yderligere beskrivelse af eftersynet, skal dokumentationen afleveres til Banedanmarks tekniske driftsansvar.

Udfyldte rapporteringsblanketter skal opbevares i minimum 5 år.

Nedenstående aktiviteter dokumenteres også på selve anlægget med vejrbestandige mærkater, med oplysning om dato, måned og årstal for følgende:

- Udskiftning af brændstofslanger (hvert 2. år).
- Kølevæske udskiftes (hvert 2. år).
- Justering af ventiler (hvert 2. år).
- Rensning af fundament, motor og generator (hvert 2. år).



13. BN2 - MÅNEDLIGT EFTERSYN OG AFPRØVNING

I hver kalendermåned skal der foretages et månedligt eftersyn og afprøvning af generatoranlægget. Der skal være minimum 20 og maksimum 40 kalenderdage mellem hvert månedligt eftersyn og afprøvning.

I den måned, hvor der foretages årligt eftersyn og vedligeholdelse, skal der ikke foretages månedligt eftersyn og afprøvning af generatoranlægget.

13.1 Udførelse

Månedligt eftersyn og afprøvning af generatoranlæg skal omfatte følgende:

- 1) Visuel kontrol af generatoranlæg.
- 2) Simulation af netsvigt med en times drift af generatoren ved normal belastning.
- 3) Påfyldning af brændstof til fuld tank efter afprøvning. Der må ikke tilsættes additiver eller petroleum til brændstoffet; heller ikke for at forbedre brændstoffets kuldeegenskaber.
- 4) Kontrol af at stilstandsvarme er indkoblet (skal være indkoblet fra 1. oktober til 1. april)

For de generatoranlæg, som er udstyret med kontrolskab af fabrikat Pedershåb, henvises til Bilag 3, "Kontrolskabets funktion og virkemåde", som er en funktionsbeskrivelse af dette styreskab. For øvrige anlægstyper henvises til anlæggets dokumentation.

Note 13.1-1

Dieselolie leveres i 3 forskellige kvaliteter til henholdsvis sommer (1/4-30/9), efterår (1/10-30/11) og vinter (1/12 - 31/3). Disse kvaliteter sikrer mod filterblokering ved temperaturer ned til henholdsvis -12° C, -18° C og -24° C.

Årsagen til at petroleum ikke må anvendes til kuldesikring er, at det reducerer brændstoffets smørende effekt og dermed giver risiko for øget slid på bl.a. brændstofpumpen.

13.2 Kompetence

Månedligt eftersyn og afprøvning af generatoranlæg skal udføres af en sagkyndig person, der har den nødvendige faglige indsigt i forhold til opgaven.

Den sagkyndige persons faglige indsigt i ovenstående, kan være opnået ved deltagelse i kurser med det relevante indhold eller sidemandsoplæring hos anden sagkyndig.

13.3 Dokumentation

Månedligt eftersyn og afprøvning skal dokumenteres umiddelbart efter udførelsen, ved anvendelse af standardiserede rapporteringsblanketter, som vist i Bilag 2.

Rapporteringsblanketterne skal som minimum indeholde de samme oplysninger som eksemplet i bilag 2.

Såfremt der er anmærkninger, evt. suppleret med yderligere beskrivelse af eftersynet, skal dokumentationen afleveres til Banedanmarks tekniske driftsansvar.

Udfyldte rapporteringsblanketter skal opbevares i minimum 5 år.

14. BILAGSOVERSIGT

BILAG 1: BN2 - DOKUMENTERING AF ÅRLIGT EFTERSYN OG VEDLIGEHOLDELSE AF GENERATORANLÆG (NORMATIVT)

BILAG 2: BN2 - DOKUMENTERING AF MÅNEDLIGT EFTERSYN OG AFPRØVNING AF GENERATORANLÆG (NORMATIVT)

BILAG 3: BN2 - KONTROLSKABETS FUNKTION OG VIRKEMÅDE (INFORMATIVT)



Bilag 1: BN2 - DOKUMENTERING AF ÅRLIGT EFTERSYN OG VEDLIGEHOLDELSE AF GENERATORANLÆG (NORMATIVT)

Betegnelse for teknikrum: _____ Dato: _____

Udført af: _____

Generator fabrikat og type: _____

Effekt (kVA) _____

Brændstofkreds		Udført (X)	Ej udført (X)
1	Udskiftning af brændstoffilter		
2	Udskiftning af vandudskilningsfilter		
3	Udskiftning af brændstofslanger (hvert 2. år) Dato for sidste udskiftning: _____		
4	Lækagekontrol af brændstoftank		
5	Dræning af brændstoftank for kondensvand		
6	Påfyldning af brændstof (der må ikke tilsættes additiver / petroleum til brændstoffet). Antal liter påfyldt: _____		

Kølekreds		Udført (X)	Ej udført (X)
1	Udskiftning af kølevæske (hvert 2. år) Dato for sidste udskiftning: _____		
2	Kontrol af kølevæskes glycol indhold (Frostsikring til -25° C)		
3	Lækagekontrol i kølevandskreds		

Motor		Udført (X)	Ej udført (X)
1	Kontrol og rengøring af luftfilter Filter udskiftet (x) _____		
2	Kontrol af turbolader		
3	Kontrol af stilstandsvarmelegeme. Modstand _____ Ohm Isolationsmodstand (> 0,5 MOhm ved 500 V) _____ Ohm Skal være indkoblet fra 1. november til 1. april		
4	Udskiftning af smøreolie Antal liter påfyldt: _____		
5	Udskiftning af smøreoliefilter		
6	Rensning af krumtaphus og udluftning		

7	Justering af ventiler (hvert 2. år) Dato for sidste justering: _____		
8	Kontrol af brændstoffdyser		

Generator Udført (X) Ej udført (X)

1	Kontrol af generator, herunder kul, slæberinge og kommutator		
2	Jordelektrode overgangsmodstand til jord (<100 Ohm) Overgangsmodstand: _____ Ohm		
3	Isolationsmåling af generatorviklinger (> 0,5 MOhm ved 500 V) Isolationsmodstand: _____ Ohm		
4	Kontrol af generatorklemmer og kabelforbindelser		
5	Smøring af smørbare lejer		

Kontrolskab Udført (X) Ej udført (X)

1	Kontrol af ledninger og kablers tilslutning		
---	---------------------------------------------	--	--

Startbatteri Udført (X) Ej udført (X)

1	Kontrol af startbatteri Dokumenteres ved udfyldelse af bilag 2 i BN1-99 [3]		
---	--------------------------------------------------------------------------------	--	--

Andet Udført (X) Ej udført (X)

1	Visuel kontrol af svingningsdæmpere		
2	Visuel kontrol af diverse fleksible slangeforbindelser		
3	Visuel kontrol for smøreolie- og brændstofutætheder		
4	Kontrol af olieabsorberende underlag under generator		
5	Rensning af fundament, motor og generator for snavs og olie (hvert 2. år) Dato for sidste rengøring: _____		



Funktionsprøve		Udført (X)	Ej udført (X)
1	Simulation af netsvigt, med 1 times drift af generator		
2	Fasespænding		
	L1-Nul _____ Volt	L1 _____ Ampere	
	L1-L2 _____ Volt	L2 _____ Ampere	
	L2-L3 _____ Volt	L3 _____ Ampere	
	L3-L1 _____ Volt	N _____ Ampere	
3	Frekvensmåling Frekvens _____ Hz		
4	Afprøvning af kontrolskabets funktioner		

Bemærkninger:



Bilag 2: BN2 - DOKUMENTERING AF MÅNEDLIGT EFTERSYN OG AFPRØVNING AF GENERATORANLÆG (NORMATIVT)

Betegnelse for teknikrum _____ Dato: _____

Udført af: _____

Generator, fabrikat og type _____

Effekt (kVA) _____

		Udført (X)	Ej udført (X)
1	Visuel kontrol af generatoranlæg		
2	Simulation af netsvigt, med 1 times generatordrift		
3	Påfyldning af brændstof (der må ikke tilsættes additiver / petroleum til brændstoffet). Antal liter påfyldt: _____		
4	Kontrol af at stilstandsvarme er indkoblet. (Skal være indkoblet i perioden 1. oktober til 1. april)		

Bemærkninger:



Bilag 3: BN2 - KONTROLSKABETS FUNKTION OG VIRKEMÅDE (INFORMATIVT)

Bilaget gælder for kontrolskab for 4 kVA generatoranlæg fabrikat Pedershåb.

1. KONTROLSKAB FOR 4 KVA GENERATORANLÆG

Kontrolskabet er anbragt i relæhuset og styrer et generatoranlæg bestående af en 2-cyl. 4 takts dieselmotor, der ved 1500 o/m udvikler 6,6 HK, og som er sammenbygget med en DAE-generator på 4 kVA 220 V 50 Hz. Andre generatorstørrelser kan forekomme. Generatorspændingen reguleres med en shuntmodstand.

1.1 Instrumentering og betjening

På kontrolskabets forside er følgende instrumenterings- og betjeningskomponenter monteret:

- 1 Voltmeter.
- 1 Frekvensmeter.
- 1 kontrollampe.
- 4 Omskiftere.
- 1 Sikring for varmelegeme.

1.2 Omskifternes funktion

Omskifter 01	Stilling til venstre	Anlægget i normaldrift
	Stilling til højre	Afprøvning af anlægget ved kunstig netsvigt
Omskifter 02	Stilling I	Anlægget i normaldrift. Automatikken i funktion.
	Stilling II	Afprøvning af anlægget uden omkobling af forbruget fra netforsyningen.
	Stilling III	Afprøvning af anlægget uden omkobling af forbruget. Manuel start og stop fra trykknapper på motorgeneratorens klemkasse.
NB Stilling II og III må ikke benyttes under drift ved netsvigt		
Omskifter 03	Stilling til venstre	Volt- og frekvensmeter tilsluttet netspændingen
	Stilling til højre	Volt- og frekvens tilsluttet generatorspændingen
Omskifter 04	Afbryder for varmelegeme i oliesump	
Kontrollampe	Fast lys	Omskifter 02 i stilling II eller III (Ikke normalstilling)
	Blinklys	Generator i drift
	Slukket	Netdrift med automatik i funktion

1.3 Kontrolskabets virkemåde

Normaldrift (omskifter 01 & 02 i normalstilling)

1.3.1 Netdrift

Forbruget tilkoblet nettet. Netspændingen overvåges af kontrolkredsen for netspænding. Kontrollampen er slukket.

1.3.2 Netsvigt

Ved netsvigt eller hvis netspændingen falder til under 180 V træder kontrolkredsen for netspænding i funktion, hvorved startkredsen aktiveres og generatoren får startstrøm i ca. 3 sekunder.



Dieselmotoren starter og generatoren afgiver spænding. Efter 10 - 20 sekunders forløb, når generatorspændingen overstiger ca. 195 V, træder **kontrollkredsen for generatorspænding** i funktion, hvorved forbruget omkobles til generatoren ved hjælp af **netkontaktor** og **generatorkontaktor**.

1.3.3 Reservedrift

Forbrugsstrømmen tages fra generatoren. Kontrollampen blinker. **Kontrollkredsen for netspænding** overvåger nettets tilbagekomst.

1.3.4 Nettet vender tilbage

Når nettet vender tilbage, foregår der en tidsmåling i 3 minutter, hvorefter forbruget omkobles til nettet ved hjælp af **netkontaktoeren**. Hvis netspændingen svigter igen inden udløbet af de 3 minutter, falder netkontrolrelæet fra igen og tidsmålingen må begynde forfra.

Når omkoblingen har fundet sted, aktiveres **stopkredsen**, og der startes en ny tidsmåling på ca. 30 sekunder, hvorefter anlægget går i normalstilling (se afsnit Tidsmåling og Stopkreds).

1.3.5 Fjernstyring af generatoranlæg

Ordre (24 V i ca. ½ sek.) om start af generatoranlæg kommer ind på klemme 03.13, hvorved relæ 01 falder fra. Kontakt på 01 afbryder for relæ 06 n, som falder fra og fremkalder et kunstigt netsvigt. Anlægget starter som ved almindeligt netsvigt.

Ordre (24 V i ca. ½ sekund) om stop af generatoranlægget kommer ind på klemme 02.13, hvorved relæ 01 trækker. Herved trækker relæ 06 n og det kunstige netsvigt fjernes, hvorefter anlægget standser på samme måde, som når nettet vender tilbage.

Nyt startforsøg kan gives ved at udsende ordren om stop af generator og derefter igen start af generator.

1.3.6 Startsvigt

Ved startsvigt forbliver **Netkontaktoeren** indkoblet og efter tidsmåling i 3 minutter afventes nettets tilbagekomst, hvorefter **stopkredsen** aktiveres og anlægget går i normalstilling i løbet af ½ minut.

Hvis generatoren ikke afgiver en spænding på over 190 V, enten på grund af, at dieselmotoren ikke er startet, eller på grund af fejl i generatoren, forbliver forbruget tilkoblet nettet. I så fald begynder den i afsnit **Generatorkontaktoren** nævnte tidsmåling straks, så generatoranlæggets stopmagnet får strøm i samme øjeblik, nettet vender tilbage.

Når generatoren ikke afgiver spænding som følge af, at dieselmotoren ikke er startet, fortsættes tidsmålingen over kontakt på relæ 08 n. Efter 3 minutter trækker relæ 07 ø, og anlægget afventer, at netspændingen vender tilbage, hvorved stoprelæet trækker over kontakter på relæerne 08 ø og 06 n, og anlægget standser på normal måde.

2. AFPRØVNING AF ANLÆGGET

Afprøvning af anlægget kan ske manuelt på stedet eller via fjernstyringen.

2.1 Manuel afprøvning

Der er 2 muligheder for at afprøve anlægget, uden at forbruget kobles fra netforsyningen. Afprøvning foretages ved at stille omskifter 02 i stilling II eller III, hvorved kontrollampen viser fast lys uanset om generatoren er i drift eller ej.

Omskifter 02 i stilling II

Generatoranlægget startes ved at skabe et kunstigt netsvigt ved betjening af omskifter 01. For at standse generatoranlægget efter afprøvning stilles omskifter 01 tilbage til normalstillingen.

Omskifter 02 i stilling III

I denne situation kan generatoranlægget kun startes og stoppes ved brug af trykknapper på generatoranlæggets klemkasse på selve motoren.

2.2 Afprøvning via fjernstyring

Via fjernstyringen kan der gives start og stop ordre, som fungerer som henholdsvis "kunstigt netsvigt" og "net vender tilbage."

Nyt startforsøg kan gives ved at udsende ordren om stop af generatoranlæg og derefter igen start.

2.3 Fejlretning via fjernstyring

I tilfælde af netsvigt hvor generator ikke er startet eller afgiver spænding, kan der via fjernstyringen foretages et nyt startforsøg.

Dette sker ved at udsende startordre via fjernstyringen, hvorefter der gennemløbes en stopsekvens som bringer styringen tilbage til normalstillingen.

Relæ 01 falder, hvorved relæ 07 n trækker og holdes over egen kontakt. I stopkredsen sker følgende:

Relæ 07 \emptyset trækker stoprelæet 07 m og stopmagneten trækker nu over kontakter på relæerne 06 m (som faldt fra ved startforsøget) 08 m (der falder fra, når generatoren ikke er indkoblet) og 07 \emptyset .



Efter 30 sekunder er anlægget i normalstilling og et nyt startforsøg vil automatisk påbegyndes såfremt der stadig er netsvigt, relæ 06 n er nede.

Relæ 07 n falder fra under starten, når relæ 06 ø (start) trækker.

2.4 Beskrivelse af styrekredse

2.4.1 Kontrolkreds for netspænding

Generatoranlægget skal starte ved netsvigt, eller når netspændingen kommer under 180 V. I kontrolkredsen for netspænding er relæ 11 et specielt relæ med ensretterventiler og modstande justeret således, at relæet falder fra ved ca. 180 V og trækker ved 195 V. For at undgå registrering af meget kortvarige strømafbrydelser er relæet tidsforsinket 1-2 sekunder. Relæet har kun 1 kontakt, hvorfor det er dubleret med relæ 06 n.

2.4.2 Kontrolkreds for generatorspænding

Generatoranlægget skal overtage belastningen, når generatorspændingen kommer op på ca. 190 V. I kontrolkredsen for generatorspænding er relæ 08 n forsynet med ensretterventiler og formodstande justeret således, at relæet trækker ved ca. 190 V og falder fra ved ca. 110 V.

2.4.3 Netkontakteren

Netkontakteren kobler forbruget til nettet, og er derfor normalt trukket. Netkontakteren er dubleret med relæ 08 ø.

Netkontakteren falder fra, når kontrolkreds for netspænding, relæ 06 n falder fra og der samtidig er generatorspænding, dvs. relæ 08 n er trukket.

Netkontakteren trækker, når netspænding vender tilbage, og generatorkontakt er faldet, idet netkontakt og generatorkontakt er gensidig spærret, således at man ikke kan sammenkoble generatorspænding og netspænding.



2.4.4 Startkreds

Ved netsvigt falder relæ 06 n og relæ 06 ø trækker og tager selvhold, hvorefter relæ 05 trækker.

En kontakt på relæ 05 får startrelæet til at trække. Dette relæ indkobler startmotoren mekanisk, og slutter strømmen til startmotoren. En centrifugalafbryder afbryder startstrømmen, når dieselmotoren er i gang.

Relæ 05 får relæ 06 m til at falde fra med en tidsforsinkelse på ca. 1,5 sekund. Når relæ 06 m falder, afbrydes relæ 06 ø, som falder med tidsforsinkelse på ca. 1,5 sekund. Derefter falder relæ 05 efter at have været trukket i ca. 3 sekunder.

I trækkekredsen for relæ 06 ø er anbragt en kontakt på relæ 08 n som sikkerhed for, at startkredsen ikke aktiveres, når der er generatorspænding, samt en kontakt på relæ 07 m, som forhindrer startkredsen i at virke, når generatoren er under standsning.

Relæ 06 m, er i normalstilling trukket, men falder fra, når motoren får startimpuls. Relæet 06 m indtager først normalstilling igen, når motoren har fået stopimpuls, relæ 07 m trukket, og generatoren ikke længere afgiver spænding, relæ 08 n frafaldet.

2.4.5 Generatorkontaktoeren

Generatorkontaktoeren 15 kobler forbruget til generatoren, generatorkontaktoeren er dubleret med relæ 08 m.

Generatorkontaktoeren 15 trækker, når kontrolkredsen for generatorspænding, relæ 08 n, er trukket, og netkontaktoeren 14 er faldet fra. Generatorkontaktoeren 15 falder fra, når relæ 07 ø trækker efter en tidsmåling (se afsnit 2.4.6), eller hvis generatorspændingen bliver for lav så relæ 08 n falder fra.

Generatorkontaktoeren er forsynet med et motorbeskyttelsesrelæ (termokontakt), der kobler ud, hvis generatoren på grund af fejl bliver overbelastet. Genindkobling af dette relæ skal foretages manuelt ved indtrykning af knappen til venstre på motorbeskyttelsesrelæet.



2.4.6 Tidsmåling og stopkreds

Efter netsvigt og startimpuls er relæerne 06 n (netsvigt) og 06 (startrelæ) er faldet fra. Tidsrelæet 12 arbejder over kontakt på relæ 08 n, indtil generatoren afgiver spænding og relæ 08 n trækker.

Når netspændingen vender tilbage, begynder tidsrelæet 12 at arbejde over kontakt på relæ 06 n.

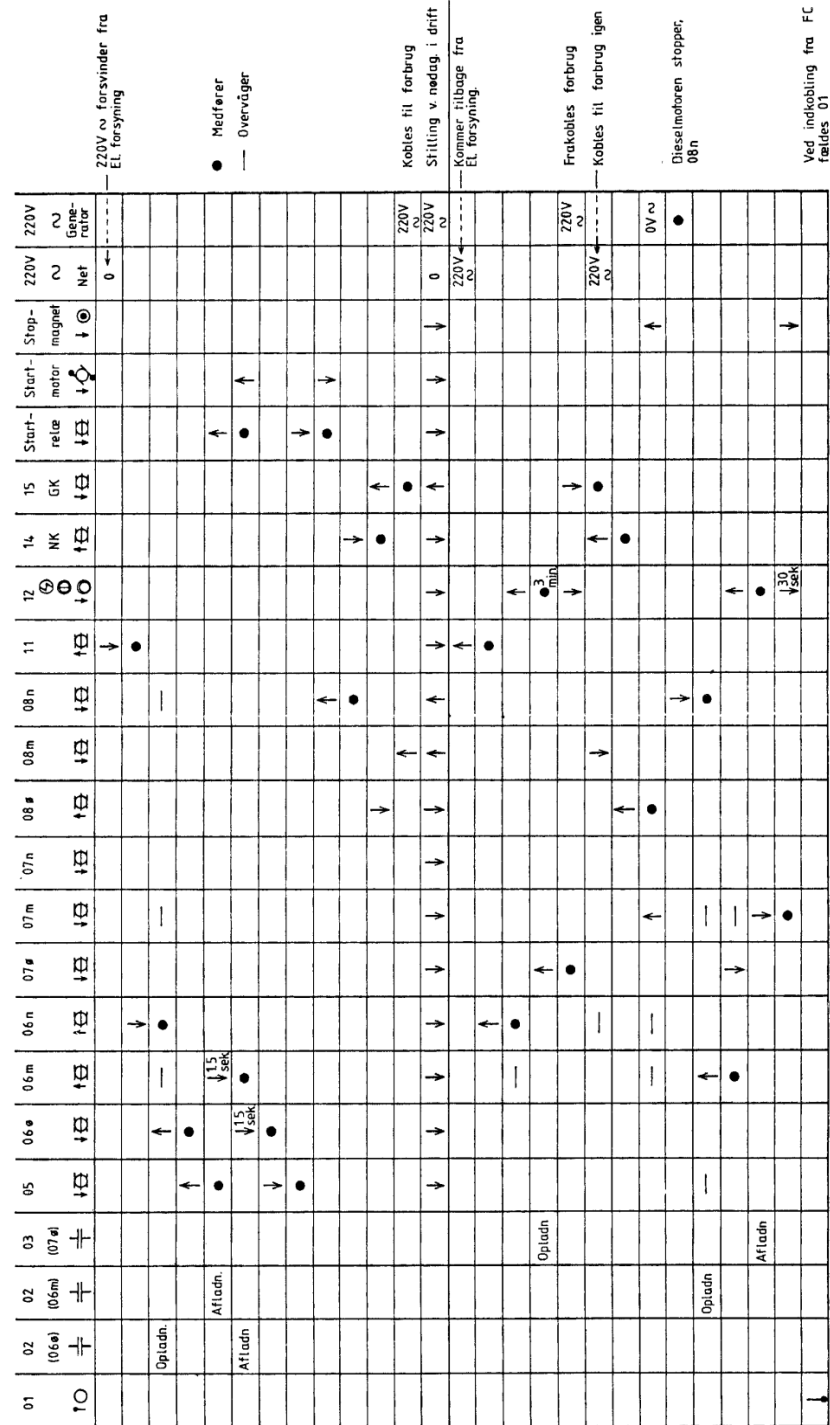
Efter 3 minutter trækker relæ 07 ø over kontakt på tidsrelæet 12 og holdes oppe over egen kontakt. Samtidig shuntes tidsrelæet 12 ned med kontakt på relæ 07 ø og falder fra.

Stoprelæet 07 m trækker over kontakter på relæerne 07 ø, 06 n (kontrol af netspænding), relæ 08 ø (kontrol af at forbruget er koblet til net) og relæ 06m, når disse er trukket.

Parallelt med stoprelæet 07 m trækker stopmagneten på generatoren, der lukker for brændstof til dieselmotoren, således at denne standser.

Når stoprelæet relæ 07 m trækker, begynder tidsrelæet 12 igen at arbejde. Efter ca. ½ minut afbryder tidsrelæets underkontakter relæ 07 m, hvorved tidsrelæet 12 også falder fra og anlægget går i normalstilling.

3. FUNKTIONSDIAGRAM



BN1-176- Eftersyn og vedligeholdelse af generatoranlæg skal ikke godkendes af Trafikstyrelsen, hvilket Trafikstyrelsen har vurderet på baggrund af BN1-176-1e.