

JERNINDUSTRIENS FORLAG



Automekaniker

Trin 3

1988

Øvelser

Jern- og Metalindustrien

Forord

Denne lærebog er tilrettelagt til brug ved undervisningen i automekanikerbranchens efg-elever 2. del, trin 3 og lærlinge trin 3.

Metalindustriens Lærlingeudvalg har foranlediget lærebogen udarbejdet.

Lærebogen er delt op i følgende afsnit:

Praktikøvelser

Praktikøvelserne omfatter:

Transmission
Reparationsteknik
Tændingsanlæg
Benzinanlæg
Elanlæg
Benzinmotor
Lade- og startanlæg
Elektrisk grundlære
Kontrol- og måleskemaer

Forlaget modtager gerne forslag til ændringer og rettelser fra lærere, elever og andre interesserede.

Metalindustriens Lærlingeudvalg og Jernindustriens Forlag takker de tekniske skoler og faglærere for medvirken ved tilrettelæggelsen af denne 1. udgave.

© Copyright JERNINDUSTRIENS FORLAG, København.

Enhver mangfoldiggørelse af tekst eller illustrationer er forbudt.

Forbudet gælder alle former for mangfoldiggørelse ved trykning, fotografering og elektronisk databehandling.

København, juni 1988

JERNINDUSTRIENS FORLAG



Indholdsfortegnelse

Praktikøvelser	Sidenr.	Kontrol- og måleskemaer	Sidenr.
Transmission		Sikkerhedsmæssig kontrol af bremses -	
Udskiftning af lejer i differentiale	1	Kontrolskema	63
Udskiftning af lejer i gearkasse og kontrol af kobling	3	Sikkerhedsmæssig kontrol af styretøj og hjulophæng - Kontrolskema	65
Reparationsteknik		Sikkerhedsmæssig kontrol af lygter og tegngivningsapparater -	
Sikkerhedsmæssig kontrol af bremses - Styretøj og hjulophæng - Lygter og tegngivningsapparater	7	Kontrolskema	67
Udskiftning af toppakning og tandrem ...	9	Måleskema for elektrisk periferiudmåling	69
Tændingsanlæg			
Funktion og udmåling af tændingsanlæg .	11		
Benzinanlæg			
Kontrol og udmåling af K-Jetronic	19		
Elanlæg			
Udmåling af elektrisk periferi	23		
Benzinmotor			
Motortrimning	25		
Lade- og startanlæg			
Kontrol af lade- og startanlæg	31		
Afprøvning af akkumulator	39		
Udmåling af adskilt starter	41		
Udmåling af vekselstrømsanlæg	45		
Kontrol og udmåling af vekselstrøms-generator	47		
Udmåling af ladeanlæg med oscilloskop ..	51		
Udmåling af vekselstrømsanlæg	55		
Elektrisk grundlære			
Kredsløbsteknik - Ladeanlæg	59		

1

2

3

4



Transmission - Udskiftning af lejer i differentiale

Disposition

1. Omfang
2. Tilrettelæggelse
3. Kontrol
4. Gennemførelse
5. Samling og montering
6. Prøvekørsel
7. Aflevering

Udstyr

Bil: _____ Årgang: _____

1. Omfang

Tilrettelæg et arbejdsforløb, hvor lejerne skal udskiftes i differentialet på den anviste bil.

2. Tilrettelæggelse

Følgende bør indgå i arbejdsforløbet:

Afmontering og adskillelse

Kontrol af dele

Udmålingsprocedure for:

Spidshjulshøjde

Spidshjulslejerens forspænding

Sidelejerens forspænding

Tandspillerum

Eventuelt tandbillede

Samling og montering

3. Kontrol

Gennemgå det tilrettelagte arbejdsforløb med læreren.

4. Gennemførelse

Gennemfør det tilrettelagte arbejdsforløb.

Justering af	Data	Justeret	Lærerkontrol
Spidshjulshøjde			
Spidshjulsleje, forspænding			
Sideleje, forspænding			
Tandspillerum			

5. Samling og montering

Iagttag eventuelle målinger og justeringer, der skal foretages under samling og montering

6. Prøvekørsel

Prøvekør bilen på rullefelt og iagttag :

	Kontrol	Lærerkontrol
Støjniveau		
Oliespild		
Andet		

Resultat af prøvekørslen:

7. Aflevering

Noter eventuelle fejl, der ikke er rettet.

Aflever bilen kundeklar.

Lærerens bemærkninger :



Transmission - Udskiftning af lejer i gearkasse og kontrol af kobling

Disposition

1. Omfang
2. Tilrettelæggelse
3. Kontrol
4. Gennemførelse
5. Samling og montering
6. Prøvekørsel
7. Aflevering

Udstyr

Bil: _____ Årgang: _____

1. Omfang

Tilrettelæg et arbejdsforløb, hvor lejerne skal udskiftes i gearkassen på den anviste bil.

2. Tilrettelæggelse

Følgende bør indgå i arbejdsforløbet:

Afmontering og adskillelse
Kontrol af dele
Udmålingsprocedure
Samling og montering

3. Kontrol

Gennemgå det tilrettelagte arbejdsforløb med læreren.

4. Gennemførelse

Afmonter gearkassen.

Afmonter bund og topdæksel.

Ud fra kundeoplysning og egen afprøvning, lokaliser fejlen ved at afprøve alle gear og deres låsefunktioner.

Adskil og rens gearkassen.

Kontroller og udmål for slid.

Vær opmærksom på, at der kan være målinger, der skal foretages under adskillelsen.

	Aksialspillerum, gearhjul			Spillerum, synkromesh			Skiftemuffe, skiftegaffel		
	Data	Målt	Kontrol	Data	Målt	Kontrol	Data	Målt	Kontrol
1. gear									
2. gear									
3. gear									
4. gear									
5. gear									
Bakgear									

Noter reservedelsbehovet, eventuelt på særskilt rekvisition.

Tilkald læreren og gør rede for:

De enkelte gearhjuls placering på
hovedakselen

Låsefunktionen i de enkelte gear

Spærreanordninger, som hindrer at
gearkassen kan sættes i to gear

Låseanordninger for bagegear

Kraftens vej i 2. gear

Lærerens bemærkning:

5. Samling og montering

Gearkassen samles i henhold til værksteds-
håndbogen.

Vær opmærksom på målinger, som fore-
tages under samlingen.

Afprøv gearkassen, før bund og topdækslet
monteres.

Tilkald læreren for kontrol af funktion før
montering.

Saml gearkassen.

Kontroller koblingen.

Monter gearkassen.

Hvordan skal koblingsfrigangen kontrol-
leres, eventuelt justeres ?

Data

Mål/justeret

Koblingsfrigang/pedalhøjde:

Lærerens bemærkninger:

6. Prøvekørsel

Prøvekør bilen på rullefelt og iagttag:

	Kontrol	Lærerkontrol
Støjniveau		
Gearsift		
Oliespild		
Andet		

Resultat af prøvekørslen:

7. Aflevering

Noter eventuelle fejl, der ikke er rettet.

Aflever bilen kundeklar.

Lærerens bemærkning og kvittering:



Reparationsteknik - Sikkerhedsmæssig kontrol af bremses - Styretøj og hjulophæng - Lygter og tegngivningsapparater

Disposition

1. Omfang
2. Tilrettelæggelse
3. Kontrol
4. Gennemførelse
5. Aflevering

Udstyr

Bil: _____ Årgang: _____

1. Omfang

Tilrettelæg et arbejdsforløb, hvor der skal gøres følgende:

Kontroller og juster styretøj
Kontroller og afprøv bremses
Kontroller og juster lygter og tegngivningsapparater

2. Tilrettelæggelse

Følgende bør indgå i arbejdsforløbet:

Hvordan og hvad kontrolleres på styretøjet ?
Styretøjsvinklers justering og data for disse
Kontrol og krav til bremses
Kontrol og krav til lygter m.m.

3. Kontrol

Gennemgå det tilrettelagte arbejdsforløb med læreren.

4. Gennemførelse

Gennemfør det tilrettelagte arbejdsforløb i henhold til kontrolblanketter, se afsnittet Kontrol- og måleskemaer.

5. Aflevering

Noter eventuelle fejl, som ikke er rettet.

Gøre rede for øvelsens forløb over for læreren.

Lærerens bemærkninger:

☐

Reparationsteknik - Udskiftning af toppakning og tandrem

Disposition

1. Omfang
2. Tilrettelæggelse
3. Kontrol
4. Gennemførelse
5. Samling
6. Start
7. Aflevering

Udstyr

Motor - model: _____ Årgang: _____

1. Omfang

Tilrettelæg et arbejdsforløb, hvor toppakningen og tandremmen udskiftes på den anviste motor.

2. Tilrettelæggelse

Følgende bør indgå i arbejdsforløbet:

Adskillelse

Kontrol af dele

Udmålingsprocedure

Samling herunder:

Tilspændingsrækkefølge og tilspændingsmoment

Justeringsværdier

Remstramhed og taktindstilling

Start af motor

3. Kontrol

Gennemgå det tilrettelagte arbejdsforløb med læreren.

4. Gennemførelse

Gennemfør det tilrettelagte arbejdsforløb.

Kontrolpunkt	Data	Målt	Lærerkontrol
Pakflader			
Ventilhøjde			
Tilspænding, top			
Taktindstilling			
Ventilindstilling			
Tænding -/leveringstidspunkt			

5. Samling

Iagttag eventuelle målinger og justeringer, der skal foretages under samlingen.

6. Start

Start motoren og iagttag:

	Data	Målt/justeret	Lærerkontrol
Olietryk			
Tomgangsomdrejninger			
CO%			
Tæthed			

Resultat af prøvekørslen:

7. Aflevering

Noter eventuelle fejl, som ikke er rettet.

Aflever motoren kundeklar til læreren.

Lærerens bemærkninger:



Tændingsanlæg - Funktion og udmåling af tændingsanlæg

Disposition

1. Data
2. Helheden
3. Primærkredsløb
4. Sekundærkredsløb
5. Styresystem
6. Kontrol
7. Udmåling og vurdering
8. Afslutning

1. Data

Fabrikat: _____ Type: _____ Årgang: _____

2. Helheden

Hvornår opstår gnisten i tænderet ? _____

Hvad regulerer tændingstidspunktet efter motorens omdrejningstal ? _____

Hvad regulerer tændingstidspunktet efter motorens belastning ? _____

Er der andet, der har indflydelse på tændingstidspunktet ? _____

3. Primærkredsløb

Noter, hvilke komponenter der indgår i det primære kredsløb.

Hvilken komponent afbryder det primære kredsløb, således at gnisten opstår ?

4. Sekundærkredsløb

Noter, hvilke komponenter der indgår i det sekundære kredsløb.

5. Styresystem

Noter på "Måleskema for elektrisk peri-feriudmåling", som er vedlagt under afsnit-
tet "Kontrol- og måleskemaer", styresyste-
mets inddataenheder (følere), uddataen-
heder (aktuatorer), samt hvilke komponen-
ter der sørger for spændingsforsyning til
styreenheden.

6. Kontrol

Gennemgå de udarbejdede forslag med
læreren.

Lærerens bemærkninger og kvittering:

7. Udmåling og vurdering

Afprøv de udarbejdede udmålingsprocedurer på motoren eller på en modelopstilling.

Noter de målte værdier ud for de enkelte kontrolpunkter i pkt. 5.

Vurder tændingsanlæggets tilstand.

Juster tændingstidspunkt.

Tændingstidspunktet justeret til:

8. Aflevering

Noter fejl på motoren, der ikke er rettet ved denne øvelse.

Gør rede for pkt. 7 over for læreren.

Aflever motor kundeklar.

Lærerens bemærkninger og kvittering:



1

2

3

4

Tændingsanlæg - Funktion og udmåling af tændingsanlæg

Disposition

1. Data
2. Helheden
3. Primærkredsløb
4. Sekundærkredsløb
5. Styresystem
6. Kontrol
7. Udmåling og vurdering
8. Afslutning

1. Data

Fabrikat: _____ Type: _____ Årgang: _____

2. Helheden

Hvornår opstår gnisten i tænderet ?

Hvad regulerer tændingstidspunktet efter motorens omdrejningstal ?

Hvad regulerer tændingstidspunktet efter motorens belastning ?

Er der andet, der har indflydelse på tændingstidspunktet ?

3. Primærkredsløb

Noter, hvilke komponenter der indgår i det primære kredsløb.

Hvilken komponent afbryder det primære kredsløb, således at gnisten opstår ?

4. Sekundærkredsløb

Noter, hvilke komponenter der indgår i det sekundære kredsløb.

5. Styresystem

Noter på "Måleskema for elektrisk peri-feriudmåling", som er vedlagt under afsnit-
tet "Kontrol- og måleskemaer", styresyste-
mets inddataenheder (følere), uddataen-
heder (aktuatorer), samt hvilke komponent-
ter der sørger for spændingsforsyning til
styreenheden.

6. Kontrol

Gennemgå de udarbejdede forslag med
læreren.

Lærerens bemærkninger og kvittering:

7. Udmåling og vurdering

Afprøv de udarbejdede udmålingsprocedurer på motoren eller på en modelopstilling.

Noter de målte værdier ud for de enkelte kontrolpunkter i pkt. 5.

Vurder tændingsanlæggets tilstand.

Juster tændingstidspunkt.

Tændingstidspunktet justeret til:

8. Aflevering

Noter fejl på motoren, der ikke er rettet ved denne øvelse.

Gør rede for pkt. 7 over for læreren.

Aflever motor kundeklar.

Lærerens bemærkninger og kvittering:



1

2

3

4

Benzinanlæg - Kontrol og udmåling af K-Jetronic

Disposition

1. Data
2. Kontrolprocedure
3. Kontrol
4. Udmåling og vurdering
5. Aflevering

Udstyr

Motor med K-Jetronic

1. Data

Motorfabrikat: _____ Model: _____ Årgang: _____

Indsæt øvrige data i efterfølgende forløb.

2. Kontrolprocedure

Visuel kontrol

Kontrolpunkt	Måleværdi	Målt værdi
Elektriske forbindelser		
Falsk luft		
Utætheder (benzin)		

Kontrol af koldstartdyse

(NB Denne kontrol skal planlægges, men ikke gennemføres).

Kontrolpunkt	Måleværdi	Målt værdi
Sprøjtetid		
Forstøvning		
Tæthed		
Tilskudsluftglider		

3. Kontrol

Gennemgå pkt. 2 med læreren.
Lærerens bemærkninger:

4. Udmåling og vurdering

Afprøv de udarbejdede kontrolprocedurer på motoren eller på en modelopstilling.
Noter de målte værdier ud for de enkelte kontrolpunkter i pkt. 2 og 4.

Juster tomgangsomdrejninger, blanding.

Data:

Indstillet til:

Omdrejninger eller tastforhold

CO%

Vurder indsprøjtningssystemets tilstand.

Mekanisk kontrol

Kontrolpunkt	Måleværdi	Målt værdi
Gasspjæld		
Måleskive		

Trykmålinger

Kontrolpunkt	Måleværdi	Målt værdi
Styretryk, kold		
Styretryk, varm		
Systemtryk		
Holdetryk		

Pumpekapacitet

Kontrolpunkt	Måleværdi	Målt værdi

Kontrol af dyser

(NB Denne kontrol skal planlægges, men ikke gennemføres).

Kontrolpunkt	Måleværdi	Målt værdi
Leveringsmængde		
Forstøvning		
Tæthed		

5. Aflevering

Noter fejl på motoren, der ikke er rettet ved denne øvelse.

Gør rede for pkt. 4 over for læreren.

Lærerens bemærkninger og kvittering:



Elanlæg - Udmåling af elektrisk periferi

Disposition

1. Omfang
2. Planlægning
3. Kontrol
4. Udmåling og afprøvning
5. Aflevering

Udstyr

Motor med elektronisk styresystem,
fx L-jetronic
Diagram over elstyresystemet

1. Omfang

Planlæg og gennemfør en periferitest af et elektronisk styresystem ved hjælp af almindeligt måleudstyr og alment systemkendskab.

2. Planlægning

Planlæg udmålingen af den elektriske periferi ved selv at analysere diagrammet og styresystemet.

Fastslå, hvilke elementer periferien består af og vurder, hvilke måleværdier der kan forventes.

Er der fx:

Inddata- og uddataenheder

Spændings- og stelforbindelse

ON/OFF eller variabel elkontakt

Andre faktorer, der har indflydelse på aflæsningsresultatet

Lav et måleskema over det elektriske styresystem med angivelse af målepunkter og måleværdier. Anvend hertil det under afsnit "Kontrol- og måleskemaer" vedlagte "Måleskema for elektrisk periferiudmåling"

3. Kontrol

Gennemgå det planlagte forløb med læreren.

4. Udmåling og afprøvning

Udmål den elektriske periferi efter det planlagte forløb.

5. Aflevering

Redegør over for læreren for forløbet i pkt. 4.

Noter eventuelle fejl, der ikke er rettet.

Aflever udstyret kundeklart til læreren.

Lærerens bemærkninger:



Benzinmotor - Motortrimning

Disposition

1. Data og klargøring
2. Kontrol af mekanisk tilstand
3. Kontrol af tændingsanlæg
4. Kontrol af benzinanlæg
5. Prøvekørsel
6. Aflevering

Udstyr

Bil: _____ Årgang: _____

1. Data og klargøring

Find data og noter disse i det efterfølgende forløb.

Gennemfør efterfølgende arbejdsforløb.

2. Kontrol af mekanisk tilstand

Kontrolpunkt		Data	Målt/justeret	Lærerkontrol
Ventilafstand	Ind			
Ventilafstand	Ud			
Justeringsmetode				

Højspændingsdelens modstand		Data	Målt/justeret	Lærerkontrol
Spole og dæksel				
Rotor				
Dæksel og tændrør	Cyl. 1			
	Cyl. 2			
	Cyl. 3			
	Cyl. 4			
	Cyl. 5			
	Cyl. 6			

Højspændingsdelens isolation:

Data	Målt/justeret	Lærerkontrol

Tændingstidspunkt:

Grundindstilling

Data _____ Målt/justeret _____

Centrifugalregulering

Krumtapomdrejning	data				
Krumtapgrader	data				
Måleresultat					
Lærerkontrol					

Vakuumregulering

	Data	Målt/justeret	Lærerkontrol
Begyndelse			
Slutning			
Forstilling			

Data

Målt

3. Kontrol af tændingsanlæg

Kontrollpunkt

Data

Målt/justeret

Lærerkontrol

Tændrør, type og afstand

Strømfordeler, giverenhed, type

Eventuel justering af giver

Regulatorens lejrning

4. Kontrol af benzinanlæg

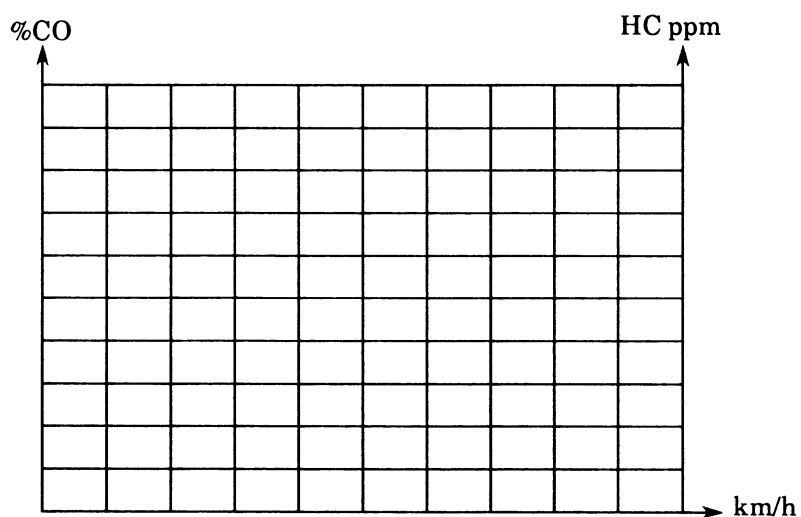
Tomgangsjustering

	Data	Målt/justeret	Lærerkontrol
Omdrejninger			
CO%			
Hurtigtomgang			
Chokerspjældsspalte			

5. Prøvekørsel

Prøvekør bilen på rullefelt, herunder skal følgende måles:

CO/HC i delast i hastighedsområdet 50 til 100 km/h.



6. Aflevering

Noter eventuelle fejl, der ikke er rettet

Aflever bilen kundeklar.

Redegør for dine vurderinger over for læreren.

Vurdering af motorens mekaniske tilstand.

Vurdering af tændingsanlæggets tilstand.

Vurdering af benzinanlæggets tilstand.

Lærerens bemærkninger:



✓

✓

✓

✓

Lade- og startanlæg - Kontrol af lade- og startanlæg

Disposition

1. Helhedskontrol og fejlfinding
2. Afprøvning af akkumulator
3. Afprøvning af startanlæg
4. Afprøvning af ladeanlæg

Udstyr

Bil: _____ Årgang: _____

1. Helhedskontrol og fejlfinding

Klarlæg fejlen ud fra:

Kundeoplysninger
Egne erfaringer
Normal funktion

Vurder den mest sandsynlige fejlmulighed.

Tilrettelæg et arbejdsforløb, der vil være mest hensigtsmæssigt i forhold til egen vurdering af fejlen. Begynd ved:

Pkt. 2 Afprøvning af akkumulator

og/eller

pkt. 3 Afprøvning af starter

og/eller

pkt. 4 Afprøvning af ladeanlæg

2. Afprøvning af akkumulator

Akkumulator, type: _____

Kontrol af ladetilstand:

Celle	1	2	3	4	5	6
Vægtfylde						

Kontrol af effektafgivelse:

Spænding på akkumulator under belastning:

_____ V

Kontrol af afladning:

Målt i stekabel med afbrudt elanlæg:

_____ A/V

Vurdering af akkumulator:

3. Afprøvning af startanlæg

Starter, type: _____

Starterforbindelser

Disponibel spænding under start:

Ved akkumulator; _____ V

Ved starter: _____ V

Spændingsfald i starterkreds: _____ V

Lokalisering af et eventuelt spændingsfald: Isoleret ledning: _____ V

Stelledning: _____ V

Strømforbrug:

Strømforbrug ved roterende starter og motor: _____ A

Vurdering af startanlæg:

4. Afprøvning af ladeanlæg

Ladeanlægstype: _____

Udmåling af ladeanlæg

	Data	Målt
Maks. ydelse		
Reguleringsspænding		
Belastningsstrøm		
Spændingsfald, isoleret ledning		
Spændingsfald, stelledning		

Vurdering af ladeanlæg: _____

☐

1

2

3

4

Lade- og startanlæg - Kontrol af lade- og startanlæg

Disposition

1. Helhedskontrol og fejlfinding
2. Afprøvning af akkumulator
3. Afprøvning af startanlæg
4. Afprøvning af ladeanlæg

Udstyr

Bil: _____ Årgang: _____

1. Helhedskontrol og fejlfinding

Klarlæg fejlen ud fra:

Kundeoplysninger

Egne erfaringer

Normal funktion

Vurder den mest sandsynlige fejlmulighed.

Tilrettelæg et arbejdsforløb, der vil være mest hensigtsmæssigt i forhold til egen vurdering af fejlen. Begynd ved:

Pkt. 2 Afprøvning af akkumulator

og/eller

pkt. 3 Afprøvning af starter

og/eller

pkt. 4 Afprøvning af ladeanlæg

2. Afprøvning af akkumulator

Akkumulator, type: _____

Kontrol af ladetilstand:

Celle	1	2	3	4	5	6
Vægtfylde						

Kontrol af effektafgivelse:

Spænding på akkumulator under belastning:

_____ V

Kontrol af afladning:

Målt i stekabel med afbrudt elanlæg:

_____ A/V

Vurdering af akkumulator:

3. Afprøvning af startanlæg

Starter, type: _____

Starterforbindelser

Disponibel spænding under start:

Ved akkumulator; _____ V

Ved starter: _____ V

Spændingsfald i starterkreds: _____ V

Lokalisering af et eventuelt spændingsfald: Isoleret ledning: _____ V

Stelledning: _____ V

Strømforbrug:

Strømforbrug ved roterende starter og motor: _____ A

Vurdering af startanlæg:

4. Afprøvning af ladeanlæg

Ladeanlægstype: _____

Udmåling af ladeanlæg

	Data	Målt
Maks. ydelse		
Reguleringsspænding		
Belastningsstrøm		
Spændingsfald, isoleret ledning		
Spændingsfald, stelledning		

Vurdering af ladeanlæg: _____
_____



Lade- og startanlæg - Afprøvning af akkumulator

Disposition

1. Klargøring
2. Kontrol af "åben" akkumulator
3. Kontrol af "forseglet" akkumulator
4. Vurdering af akkumulator

1. Klargøring

Akkumulatortype: _____

Afprøvning: Vælg pkt. 2 eller 3

2. Kontrol af "åben" akkumulator

Visuel kontrol:

Brud/revner: _____

Sulfatudtræk: _____

Løse poler: _____

Kontrol af ladetilstand:

Celle	1	2	3	4	5	6
Vægtfylde						

	Data	Målt
Største difference		
Opladningsniveau		

Kontrol af effektafgivelse:

	Data	Målt
Belastningsstrøm		
Min. spænding		

3. Kontrol af "forseglet" akkumulator

Visuel kontrol:

Brud/revner: _____

Sulfatudtræk: _____

Løse poler: _____

Testindikator: _____

Belastningsprøve:

	Data	Målt
Belastningsstrøm		
Min. spænding		

4. Vurdering af akkumulator

Vurdering af målingerne: _____
_____

Lade- og startanlæg - Udmåling af adskilt starter

Disposition

1. Adskillelse
2. Mekanisk kontrol
3. Elektrisk kontrol
4. Vurdering
5. Samling og justering
6. Afprøvning
7. Aflevering

Udstyr

Starter

Værkstedshåndbogen, afsnit for starter

1. Adskillelse

Adskil starter, iagttag herunder særlige vanskelige passager.

2. Mekanisk kontrol

Kontroller

	Data	Målt
Lejer/bøsninger		
Drev og friløb		
Kul og kulholder		
Kummutator		

3. Elektrisk kontrol

	Data	Målt
Anker:	Isolation	
	Tværkortslutning	
Feltspoler:	Isolation	
	Tværkortslutning	
Relæ:	Sugespolemodstand	
	Holdespolemodstand	

4. Vurdering

Vurder starterens mekaniske og elektriske tilstand.

5. Samling og justering

Saml og juster starteren i henhold til værkstedshåndbogens anvisninger.

6. Afprøvning

	Data	Målt
Mål strømforbruget ved roterende starter/motor		

Vurder afprøvningen.

7. Aflevering

Aflever starteren kundeklar til læreren.

Noter eventuelle mangler, der ikke er rettet.

Lærerens bemærkninger:

☐

✓

✓

✓

✓

Lade- og startanlæg - Udmåling af vekselstrømsanlæg

Disposition

1. Klargøring
2. Udmåling af anlæg
3. Vurdering og fejlfinding
4. Afslutning

Udstyr

Ladeanlæg fabrikat: _____

1. Klargøring

Kontroller:

Fastspændingen

Rem

Forbindelser

2. Udmåling af anlæg

Udmåling af:

	Data	Målt
Maks. ydelse		
Reguleringsspænding		
Belastningsstrøm		
Spændingsfald, isoleret ledning		
Spændingsfald, stelledning		

3. Vurdering og fejlfinding

Vurder anlægget i forhold til data.

I tilfælde af fejl på anlæg, fastlæg fejlen til:

Generator:

Relæ:

Forbindelser:

4. Afslutning

Beskriv fremgangsmåde for en eventuel fejlfinding på anlægget.

Lærerens bemærkninger:



Lade- og startanlæg - Kontrol og udmåling af vekselstrømsgenerator

Disposition

1. Adskillelse
2. Mekanisk kontrol
3. Elektrisk kontrol
4. Vurdering
5. Samling og justering
6. Afprøvning
7. Aflevering

Udstyr

Ladeanlæg fabrikat: _____

1. Adskillelse

Udfør A eller B afhængig af, hvilket udstyr øvelsen skal gennemføres med.

A. Måling med multimeter

Generatoren adskilles, og statorens forbindelser til dioderne fraloddes.

Kul frigøres fra rotor.

B. Måling med diodetester

Generatoren adskilles, så statorens forbindelser er tilgængelige for måling.

Kul frigøres fra rotor

2. Mekanisk kontrol

Kontrolpunkt	Data	Målt
Lejer		
Kul		
Slæberinge		

3. Elektrisk kontrol

Kontrolpunkt	Data	Målt
Steldioder		
Plusdioder		
Feltdioder		
Stator - Tværkortslutning		
Stator - Isolering		
Rotor - Tværkortslutning		
Rotor - Isolering		

4. Vurdering

Vurder generatorens mekaniske og elektriske tilstand.

5. Samling og justering

Saml og juster generator i henhold til værkstedshåndbogens anvisninger.

6. Afprøvning

Kontrolpunkt	Data	Målt
Generatorens maks. ydelse		
Reguleringsspænding		
Belastningsstrøm		

7. Aflevering

Aflever generatoren kundeklar til læreren.

Noter eventuelle fejl, der ikke er rettet.

Lærerens bemærkninger:

☐

1

2

3

4

Lade- og startanlæg - Udmåling af ladeanlæg med oscilloskop

Disposition

1. Klargøring
2. Udmåling
3. Aflevering

Udstyr

- 1 stk. oscilloskop
- 1 stk. generator til fejlkoding
- 1 stk. instruktionshæfte "Fejlsøgning med oscilloskop" (Bosch)

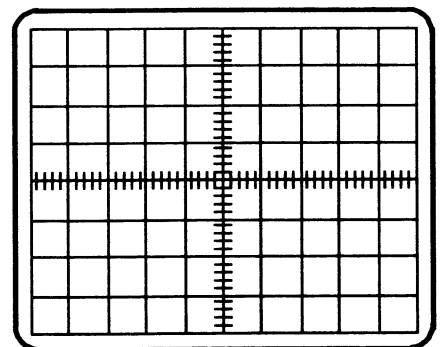
1. Klargøring

Øvelsen gennemføres med en generator, der kan "kodes" med forskellige fejl.

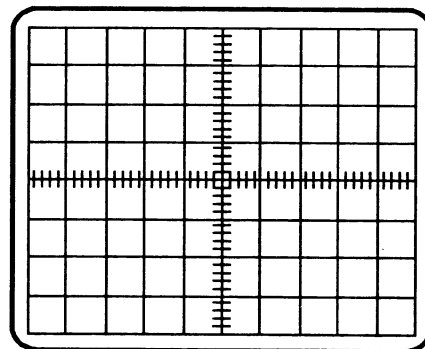
Gør oscilloskopet klar til målingerne.

2. Udmåling

1. Tilslut oscilloskopet og tegn billede for en fejlfri generator.

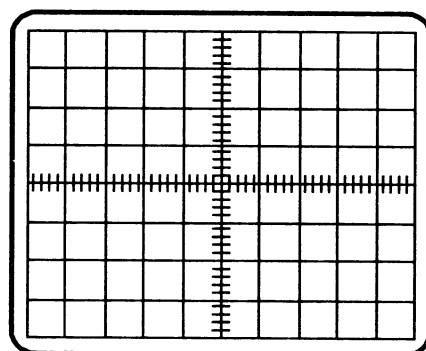


2. Oscilloskopbillede for generator med fejl (kode 1).



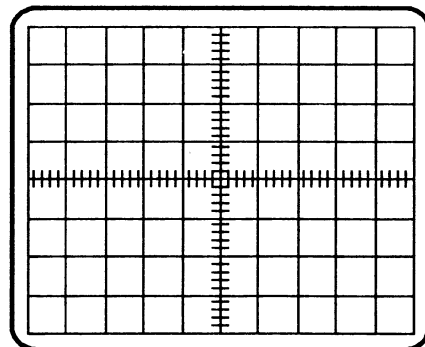
Fejlen er: _____

3. Oscilloskopbillede for generator med fejl (kode 2).



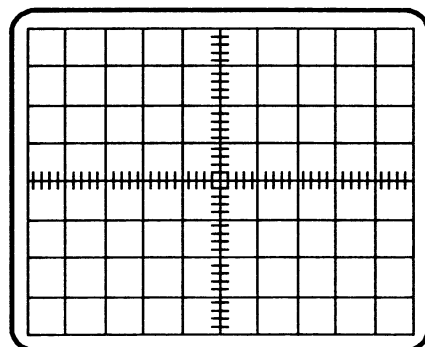
Fejlen er: _____

4. Oscilloskopbillede for generator med fejl (kode 3).



Fejlen er: _____

5. Oscilloskopbillede for generator med fejl (kode 4).



Fejlen er: _____

3. Aflevering

Aflever ladeanlægget fejlfrit. Kontrol ved hjælp af normalbillede, se pkt. 1.

Lærerens bemærkninger: _____



✓

✓

✓

✓

Lade- og startanlæg - Udmåling af vekselstrømsanlæg

Disposition

1. Klargøring
2. Udmåling af anlæg
3. Vurdering og fejlfinding
4. Afprøvning af resterende anlæg
5. Afslutning

Udstyr

8 stk. vekselstrømsanlæg med og uden fejl

1. Klargøring

Kontroller:

Fastspændingen

Rem

Forbindelser

2. Udmåling af anlæg

Udmåling af:

	Data	Målt
Maks. ydelse		
Reguleringsspænding		
Belastningsstrøm		
Spændingsfald, isoleret ledning		
Spændingsfald, stelledning		

3. Vurdering og fejlfinding

Vurder anlægget i forhold til data:

I tilfælde af fejl på anlæg fastlæg fejlen til:

Generator:

Relæ:

Forbindelser:

Beskriv fremgangsmåde for en eventuel fejlfinding på anlægget.

4. Afprøvning af resterende anlæg

Vurder ud fra målinger, om anlægget er i orden.

Ved eventuelle fejl skal denne fastlægges til:

Generator og/eller relæ og/eller forbindelser

Anlæg nr. 2:

Fabrikat:

Måleresultat:

Vurdering:

Anlæg nr. 3:

Fabrikat:

Måleresultat:

Vurdering:

Anlæg nr. 4:

Fabrikat: _____

Måleresultat: _____

Vurdering: _____

Anlæg nr. 5:

Fabrikat: _____

Måleresultat: _____

Vurdering: _____

Anlæg nr. 6:

Fabrikat: _____

Måleresultat: _____

Vurdering: _____

Anlæg nr. 7:

Fabrikat: _____

Måleresultat: _____

Vurdering: _____

Anlæg nr. 8:

Fabrikat: _____

Måleresultat: _____

Vurdering: _____

5. Afslutning

Lærerens bemærkninger: _____





Elektrisk grundlære - Kredsløbsteknik - Ladeanlæg

Disposition

1. Klargøring
2. Opstilling
3. Afprøvning
4. Prøvekørsel

Udstyr

- 1 stk. fumlebræt
- 3 stk. transistorer
- 1 stk. diode
- 1 stk. zenerdiode
- 2 stk. kondensatorer
- 8 stk. modstande
- 9 stk. kortslutningsben
- 1 stk. strømforsyning
- 1 stk. amperemeter
- 6 stk. ledninger

1. Klargøring

Få de angivne komponenter udleveret og kontroller disse.

2. Opstilling

Lav en opstilling på fumlebrættet, som angivet på diagrammet.

$C1 = 0,1 \mu\text{F}$

$C2 = 1 \mu\text{F}$

$Z1 = 6,8 \text{ V}$

$D1 = 1 \text{ A}$

$R1 = 1,2 \text{ k}\Omega$

$R2 = 1,2 \text{ k}\Omega$

$R3 = 4,7 \text{ k}\Omega$

$R4 = 220 \text{ k}\Omega$

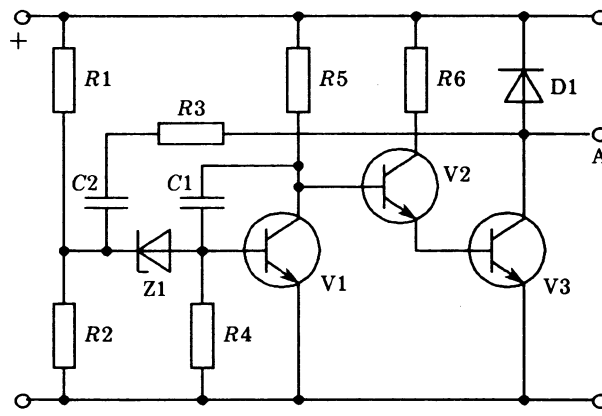
$R5 = 1,2 \text{ k}\Omega$

$R6 = 20 \Omega (2 \times 10 \Omega)$

$V1 = \text{BC549}$

$V2 = \text{BD131}$

$V3 = \text{BU508}$



3. Afprøvning

Rækkefølge:

Kontroller opstillingen.

Få eventuelt en anden til at foretage denne kontrol.

Forbind en 10Ω modstand og et amperemeter i serie mellem + og A, se diagrammet.

Tilslut og tænd for strømforsyningen.

Hæv spændingen langsomt og iagttag samtidig amperemeteret.

Strømmen skal stige jævnt i takt med, at spændingen hæves, indtil strømmen pludselig falder.

Såfremt den angivne funktion ikke opnås, få læreren til at kontrollere opstillingen.

Noter, hvilken spænding strømforsyningen afgiver, når strømmen falder.

$U =$ _____

Forklar, hvilken funktion de enkelte komponenter har i dette kredsløb.

$R1/R2$: _____

$Z1$: _____

$V1/V2/V3$: _____

$C1/C2$: _____

$D1$: _____

4. Prøvekørsel

Afprøv opstillingen i forbindelse med en generator.

Mål ladeanlæggets maks.ydelse og reguleringsspændingen.

Maks. i ampere: _____

Reguleringsspænding: _____



1

2

3

4



	Fabrikat: _____ Type: _____ Årgang: _____	Ingen fejl konstateret	Mindre fejl	Alvorlige fejl, som omgående bør rettes	Fejl, så bilen ikke må køre	Bemærkninger
	Kontrol fra førerens plads					
Kontrol af pedal	Bremsepedalens stilling					
	Bremsepedalens tilstand - brud/revner					
	Bremsepedalens ophæng, fastspænding, sikring og brud/revner					
	Bremsepedalens trædeflade					
	Bremsepedalens lejring - slør/træghed					
Pedalprøve	Bremsepedalens frigang					
	Bremsepedalens vandring/pumpning					
	Bremsepedalens hårdhed/fjedring					
	100 N prøven					
	1000 N prøven/sprængningsprøve					
Kontrol af vakuumforstærker	Vakuumforstærkerens funktion					
	Vakuumforstærkerens tæthed					
Kontrol af håndbremse	Håndbremsegrebets tilstand - brud/revner					
	Håndbremseophængets fastspænding, sikring og brud/revner					
	Håndbremsegrebets lejring - slør/træghed					
	Håndbremsens vandring					
	Håndbremsens pal og sektorbue					
Kontrol af stoplys	Stoplygters lysstyrke					
	Kontrol under motorhjel					
Kontrol af hovedcylinder	Hovedcylinderens tilstand - brud/revner					
	Hovedcylinderens befæstigelse - brud/revner					
	Hovedcylinderens tæthed					
	Gummimanchets tilstand					
	Bremsevæskestand					
	Bremsevæskebeholderens ventilationshul					
Kontrol af advarselssystem	Hydraulisk/mekanisk funktion					
	Elektrisk funktion					
Kontrol af bremsrør	Bremserørens tæthed					
	Bremserørens tilstand/tæring					
	Bremserørens fastspænding					
	Bremserørens gennemføringer					
	Kontrol under vogn					
Kontrol af bremserør og slanger	Bremseslangers tilstand - tæthed					
	Bremseslangers montering					
	Bremserørs tæthed					
	Bremserørs tilstand/tæring					
	Bremserørs montering/gennemføringer					
Kontrol af alle 4 hjulbremses	Hjulbremser bremses/slipper					
	Hjullejers tilstand - slør/støj					
	Hjulbremsers tæthed, bremsevæske/olie, fedt					
	Bremsebelægningens tilstand - tykkelse/sikring					
	Bremsetromlers/bremseskivers tilstand					
Kontrol af håndbremsen	Håndbremsen bremses ens på begge hjul/slipper					
	Håndbremsekabler og -led er sikrede/hele					

Udmåling på bremserullefelt - Kontrol af driftbremsen

Udmåling af forhjul

Kontrol af bremsekraft

Funktion	Bremsekraft i N			
	Med forstærkning		Uden forstærkning	
Pedaltryk i N	Venstre forhjul	Højre forhjul	Venstre forhjul	Højre forhjul
0				
50				
100				
150				
200				
250				
300				
350				
400				
500				
600				
700				

Kontrol af skævbremser

Venstre forhjul	Højre forhjul	Forskel maks. 20%

Kontrol af bremsetromler/bremseklapper

	Variation i bremsekraft ved 1000 N bremsekraft	Variation + - 150 N
Venstre forhjul		
Højre forhjul		

Kontrol af vakuumforstærker

Graduering	Jævnt	I spring
Bremsekraften stiger ved jævnt stigende pedaltryk		
Bremsekraften falder ved jævnt faldende pedaltryk		

Tæthed	Med startet motor	Med motoren standset i 2 min
Bremsekraft ved 200 N pedaltryk		

Udmåling af baghjul

Kontrol af bremsekraft

Funktion	Bremsekraft i N			
	Med forstærkning		Uden forstærkning	
Pedaltryk i N	Venstre baghjul	Højre baghjul	Venstre baghjul	Højre baghjul
0				
50				
100				
150				
200				
250				
300				
350				
400				
500				
600				
700				

Kontrol af skævbremser

Venstre baghjul	Højre baghjul	Forskel maks. 20%

Kontrol af bremsetromler/bremseklapper

	Variation i bremsekraft ved 1000 N bremsekraft	Variation + - 150 N
Venstre baghjul		
Højre baghjul		

Kontrol af håndbremsen

	Venstre	Højre
Maks. bremsekraft		
Skævbremser maks. 30%		
Rullemodstand		

Diagnose: _____

Kontrol udført af _____



	Fabrikat: _____ Type: _____ Årgang: _____	Ingen fejl konstateret	Mindre fejl	Alvorlige fejl, som omgående bør rettes	Fejl, så bilen ikke må køre	Bemærkninger
	Kontrol fra førerens plads					
Kontrol af ratslør	Ratslør					
	Rattets fastspænding					
	Ratrørs fastspænding					
	Ratakselens forbindelser					
	Kontrol under motorhjel					
Kontrol af styrehus	Ratrørs fastspænding					
	Forbindelser mellem rataksel og styrehus					
	Olie/fedt spild ved styrehus					
	Gummimanchet ved styrehus					
	Styrehusets fastspænding					
	Slør i styrehus					
	Pitmanarmens fastspænding og sikring					
Kontrol af styreforbindelser	Styrekugler, slør, fastspænding, sikring, gummimanchet					
	Hjælpearmene, slør, fastspænding og sikring					
	Kontrol under vogn					
Kontrol af styreforbindelser	Styrekugler, slør, fastspænding, sikring, gummimanchet					
	Hjælpearmene, slør, fastspænding og sikring					
	Krængningsstabilisator, ophæng og fastspænding					
Kontrol af forreste støddæmpere	Befæstelse af højre støddæmper					
	Oliespild ved højre støddæmper					
	Funktion af højre støddæmper					
	Befæstelse af venstre støddæmper					
	Oliespild ved venstre støddæmper					
	Funktion af venstre støddæmper					
Kontrol af bageste støddæmpere	Befæstelse af højre støddæmper					
	Oliespild ved højre støddæmper					
	Funktion af højre støddæmper					
	Befæstelse af venstre støddæmper					
	Oliespild ved venstre støddæmper					
	Funktion af venstre støddæmper					
Kontrol af venstre forhjul	Lejeslør					
	Lejestøj					
	Ubalance					
Kontrol af venstre forhjulsophæng	Slør ved bærelid					
	Slør ved støtteled					
	Slør ved bærearmløje					
	Slør ved støttearmsløje					
	Tæring ved bærearmløjets befæstelse					
	Tæring ved støttearmsløjets befæstelse					
Kontrol af højre forhjul	Lejeslør					
	Lejestøj					
	Ubalance					
Kontrol af højre forhjulsophæng	Slør ved bærelid					
	Slør ved støtteled					
	Slør ved bærearmløje					
	Slør ved støttearmsløje					
	Tæring ved bærearmløjets befæstelse					
	Tæring ved støttearmsløjets befæstelse					
	Deformationer/revner					

Udmåling og justering

Kontrol af dæk

		Venstre	Højre	Bemærkninger
Dækmønster	For	mm	mm	
Dækmønster	Bag	mm	mm	
Dæktype	For			
Dæktype	Bag			
Dæktryk for	data _____	bar	bar	
Dæktryk bag	data _____	bar	bar	

Udmåling af toe-in

	Data	Før justering	Efter justering	Bemærkninger
Toe-in/Toe-out		_____ mm/tommer	_____ mm/tommer	
Rattets ligeudstilling				

Udmåling af hjul- og styreboltsvinkler

	Data	Venstre hjul		Højre hjul		Bemærkninger
		Før justering	Efter justering	Før justering	Efter justering	
Camber						
Caster						
K.P.I.						
Toe-out on turns						
Kombineret vinkel						

Kontrol af baghjulets stilling

	Data	Venstre	Højre	Bemærkninger
Kontrol af camber				
Kontrol af toe-in				
Kontrol af akselafstand				
Kontrol af hjulstilling				

Diagnose: _____

Kontrol udført af: _____



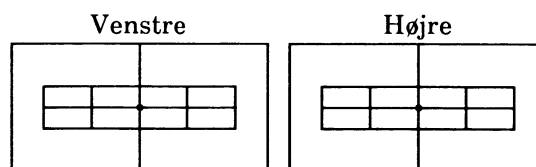
	Fabrikat: _____ Type: _____ Årgang: _____	Ingen fejl konstateret	Mindre fejl	Alvorlige fejl, som omgående bør rettes	Fejl, så bilen ikke må køre	Bemærkninger
	Kontrol fra førerens plads					
Kontrol af lygter	Lyskontakt, funktion og fastgørelse					
	Skiftekontakt, funktion og fastgørelse					
	Kontrollampe fjernlys					
Kontrol af tegngivningsapparater	Blinklyskontakt, funktion og fastgørelse					
	Blinklys, kontrollampe/-lyd					
	Hornkontakt funktion					
	Horn, styrke og tone					
	Overhalingsblink, funktion					
	Katastrofeblink, funktion					
	Kontrol omkring vognen					
Kontrol af lygter	Fjernlys, reflektor og glas					
	Nærlys, reflektor og glas					
	Ekstra lygter, reflektor, glas og fastspænding					
	Positionslys forreste og bageste, funktion, glas og farve					
	Nummerpladelys, funktion og glas					
	Baklygter, funktion og glas					
	Ekstralysgter bag, funktion og glas					
Kontrol af tegn- givningsapparater m.v.	Højre blinklys, for/midt/bag, funktion, farve, glas og frekvens					
	Venstre blinklys, for/midt/bag, funktion, farve, glas og frekvens					
	Stoplys højre/venstre, funktion farve og placering					
	Stik for tilkoblingsanordning, fastgørelse, renhed og korrekt forbindelse					
	Reflekser, hele, fastgørelse, farve og placering					
	Viskere, funktion, blade og arme					
	Rudevaske, funktion og indstilling					
	Spejle, fastgørelse og glas					

Udmåling og justering af lygter**Nærlys:**

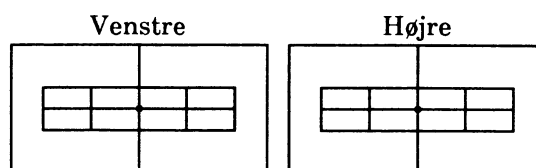
Lygtehøjde: _____ cm

Nærlysets fald: _____ °

Indtegn lysbillede efter justering:

**Fjernlys:**

Indtegn lysbillede efter justering:

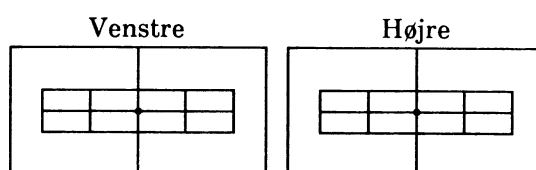


Lysstyrke: Venstre _____ cd Højre _____ cd

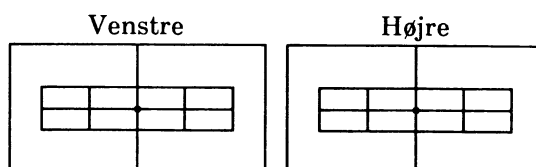
Ekstralygter

Indtegn lysbillede efter justering:

Tågelygter:



Fjernprojektører:



Diagnose: _____

Kontrol udført af: _____



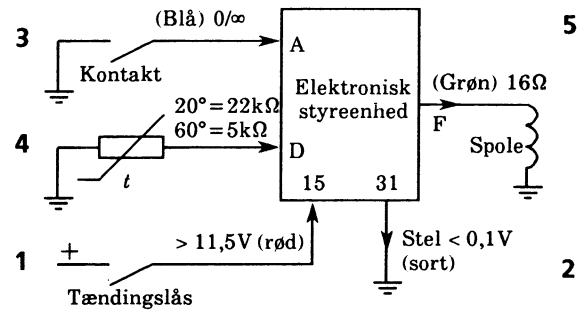
Måleskema for elektrisk periferiudmåling

Eksempel

Følgende eksempel anviser en måde, hvorledes et måleskema kan blive udformet, således at nødvendige data, koder, målepunkter og lignende kan indføres.

Målerækkefølge

- 1 12,8 V
- 2 0,09 V
- 3 0/0 L
- 4 OL, defekt føler
- 5 15 Ω



✓

✓

✓

✓

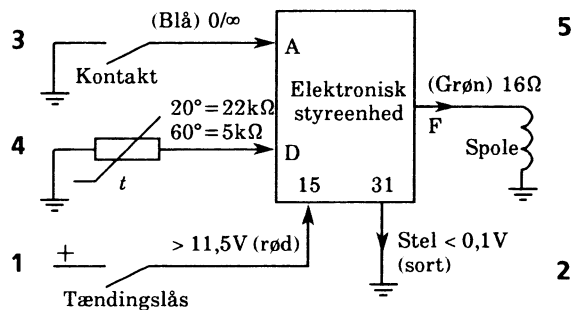
Måleskema for elektrisk periferiudmåling

Eksempel

Følgende eksempel anviser en måde, hvorledes et måleskema kan blive udformet, således at nødvendige data, koder, målepunkter og lignende kan indføres.

Målerækkefølge

- 1 12,8 V
- 2 0,09 V
- 3 0/0 L
- 4 OL, defekt føler
- 5 15 Ω



○

○

○

○

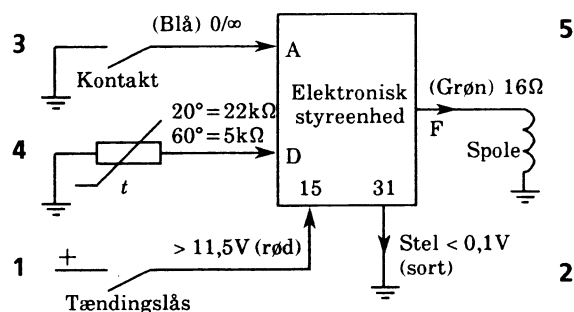
Måleskema for elektrisk periferiudmåling

Eksempel

Følgende eksempel anviser en måde, hvorledes et måleskema kan blive udformet, således at nødvendige data, koder, målepunkter og lignende kan indføres.

Målerækkefølge

- 1 12,8 V
- 2 0,09 V
- 3 0/0 L
- 4 OL, defekt føler
- 5 15 Ω



✓

✓

✓

✓

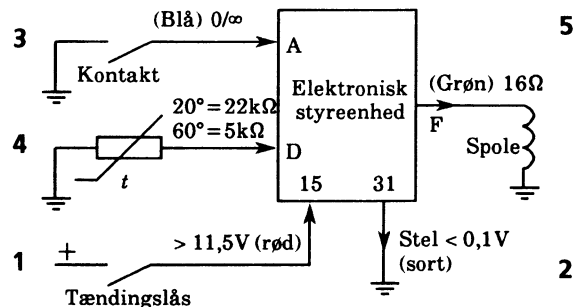
Måleskema for elektrisk periferiudmåling

Eksempel

Følgende eksempel anviser en måde, hvorledes et måleskema kan blive udformet, således at nødvendige data, koder, målepunkter og lignende kan indføres.

Målerækkefølge

- 1 12,8 V
- 2 0,09 V
- 3 0/0 L
- 4 OL, defekt føler
- 5 15 Ω



1

2

3

4