



# Højvoltagekniker

Højvoltagekniker

Trin 2

## Målbeskrivelse

- Deltageren kan tilrettelægge og udføre sikkerhedsmæssigt korrekt arbejde på eldrevne/ hybride køretøjer samt udføre arbejdsopgaver på eller i nærheden af spændingsløse/ spændingsførende elektriske systemer og kan vurdere de sikkerhedsmæssige aspekter, anvende, og vedligeholde sikkerhedsværktøjer samt personlige værnemidler korrekt.

## Varighed

1,0 dag

## Målbeskrivelse

- Deltageren får indsigt i at følge testerproducentens forskrifter samt håndtere og anvende elektronisk testudstyr (diagnosetestere) på en sikkerhedsmæssigt korrekt måde i forhold til køretøjsfabrikanternes forskrifter. Deltageren får endvidere indsigt i tilhørende software-applikationer, herunder udlæsning af måleværdier og udlæsning samt sletning af fejlkoder.

## Varighed

1,0 dag



# Arbejde i højvoltsbatterier

**Din sikkerhed**

# Arbejde i højvoltsbatterier.



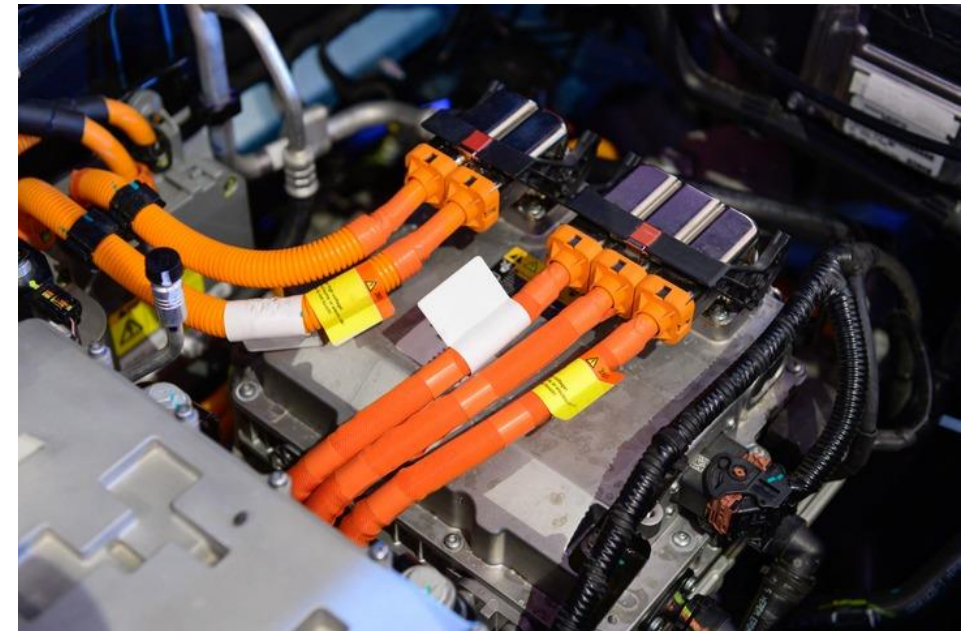
Din egen og andres sikkerhed.

Strøm er en farlig modstander, og om du ikke forstår den og behandler den med respekt, vil du tabe kampen!

Derfor er det vigtigt at forstå hvordan man skal arbejde med højvolts systemer. Fra producentens side er der indbygget mange sikkerhedsfunktioner, men de kan både fejle og de-aktiveres af mindre vidende personer.

Vigtige huskeregler:

- Følg ALTID producentens anvisninger!
- Brug ALTID godkendt personligt sikkerhedsudstyr!
- Brug ALTID visuel advarsel om højspænding og opstil afspærringer for andres sikkerhed!
- Gennemfør videreuddannelse i HV sikkerhed og system forståelse.
- Orange kabler = spænding højere end 30V AC / 60V DC
- Tommelfingerregel: ALLE typer af spænding over ca. 100V er LIVSFARLIGE!



# Arbejde i højvoltsbatterier.



Arbejde på el- og plug-in hybrid køretøjer.

ALLE typer af arbejde, service, reparationen og lignede på el- og hybrid køretøjer, kan inddeles i 3 grupper:

1. Arbejde som IKKE kræver frakobling af højspændingen:

Almindeligt forekomne service/reparationsarbejde på køretøjet, såsom hjul, dæk, bremses, lys m.m. som IKKE er på eller i farlig nærhed af HV komponenter og orange HV kabler.  
Risikoen skal bedømmes af en kvalificeret tekniker.

2. Arbejde som KRÆVER en frakobling af højspændingen:

Alle type af arbejde på eller i farlig nærhed af HV komponenter og orange HV kabler, såsom udskiftning eller reparation af f.eks. AC kompressor, ladeport, HV komponenter m.m.  
Risikoen skal bedømmes af en kvalificeret tekniker. Arbejdet skal ligeledes udføres af en kvalificeret tekniker.

3. Arbejde i højvoltsbatteriet:

Alle type af arbejde i højvoltsbatteriet, må kun udføres af special uddannet tekniker, med viden om arbejde under spænding.

# Arbejde i højvoltsbatterier.

Arbejde i højvoltsbatteriet.

Arbejde i et højvoltsbatteri må kun udføres af kvalificeret tekniker med viden omkring:

- Opbygning og funktion i et HV batteri.
- Faren med arbejde i et HV batteri.
- Hvordan man arbejde sikkert i et HV batteri.
- Korrekt brug af sikkerhedsudstyr.
- Tilgang og korrekt brug af nødvendigt HV testudstyr og værktøj.

Teknikeren skal gennemføre videreuddannelse indenfor området omkring opbygning, forståelse og arbejde i højvoltsbatterier.



# Arbejde i højvoltsbatterier.



Personligt sikkerhedsudstyr.

Før du påbegynder arbejde med et HV-batteri, skal du først kigge på dig selv:

- Har du korrekt beklædning?
  - Handsker (mekanisk- termo- og elektrisk beskyttelse).
  - Hovedbeskyttelse (beskyttelse af ansigtet og øjne).
  - Kroppen (type af materiale i beklædning, bæltespænder, fugtighed m.m.).
  - Fødderne (sikkerhedssko, elektrisk beskyttelse m.m.).
  - ALLE former for metal smykker (ringe, øreringe, piercing m.m.) skal fjernes.
  - ALDRIG arbejde alene!

# Arbejde i højvoltsbatterier.



Miljø og renlighed.

Før du påbegynder arbejde med et HV-batteri, skal du sikkerstille dig at du har et godt arbejdsmiljø, at det er rent og at arbejdsområde er afspærret for andre:

- God belysning og ventilation.
  - Sikker placering af arbejdsområde i tilfælde af ulykker.
  - Gummimåtter for afdækning.
  - Udstyr og materialer for renholdning og rengøring i HV-batteriet.
  - Sikker arbejdsstilling (arbejdsbord, værktøjsplacering m.m.).
- 
- Kun en person som udfører arbejde i HV-batteriet
  - Den "informerede person" skal altid stå klar med "kosten".
  - Sidste person står for opgavehæftet.

# Arbejde i højvoltsbatterier.



Elektrisk sikkerhed.

Før du påbegynder arbejde i et HV-batteri, skal du sikkerstille dig at risikoen for stød er på et minimum. Det skal gøres ved at:

- Udfører relevante kontrolmålinger, enligt fabrikantens anvisninger, for at sikkerstille at der ikke er spændinger "de forkerte steder".

Når HV-batteriet er åben:

- Aldrig placere værktøj og andet ovenpå eller ved HV-batteri moduler og HV-komponenter.
- Afdæk områder i HV-batteriet, som der ikke skal arbejdes i.
- Minimere spændingen til modul spænding (se næste slide).

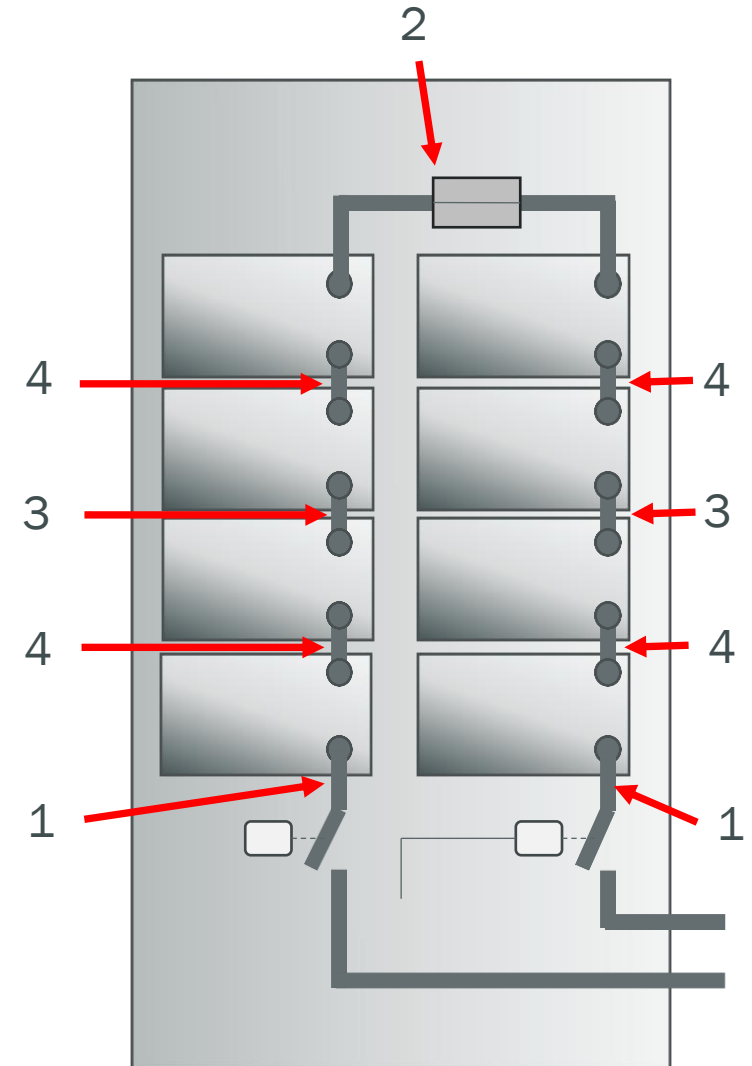
# Arbejde i højvoltsbatterier.

Reducering af spænding i HV-batteriet.

Om anvisninger fra producenten om reducere af spænding i HV-batteriet ikke siger andet, skal følgende procedure følges:

Demontér HV-forbindelserne (Bus-bar) i denne ordning:

1. Tilslutninger fra hovedrelæmodul / udgangstilslutning
2. Midtvejs (eventuel sikring)
3. Midtvejs på hver halvdel
4. Midtvejs på hver fjerdedel
5. Fortsæt med deling midtvejs, tills alle moduler er frakoblede.



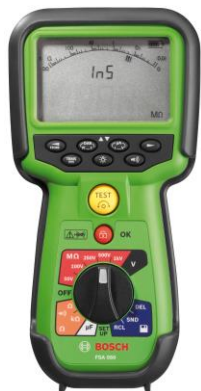
# Arbejde i højvoltsbatterier.

Anvendelse af værktøj og udstyr.

I procedurerne fra fabrikanten, som beskriver hvordan demontering/montering af moduler skal udføres, er der henvisninger til originalt udstyr og værktøj.

Der findes til vis del original værktøj og udstyr til rådighed.

Hør med underviseren om der opstår tvivl omkring hvilke original værktøj og udstyr som er til rådighed.



# Højvoltssikkerhed.

Din og andres sikkerhed i undervisningen.

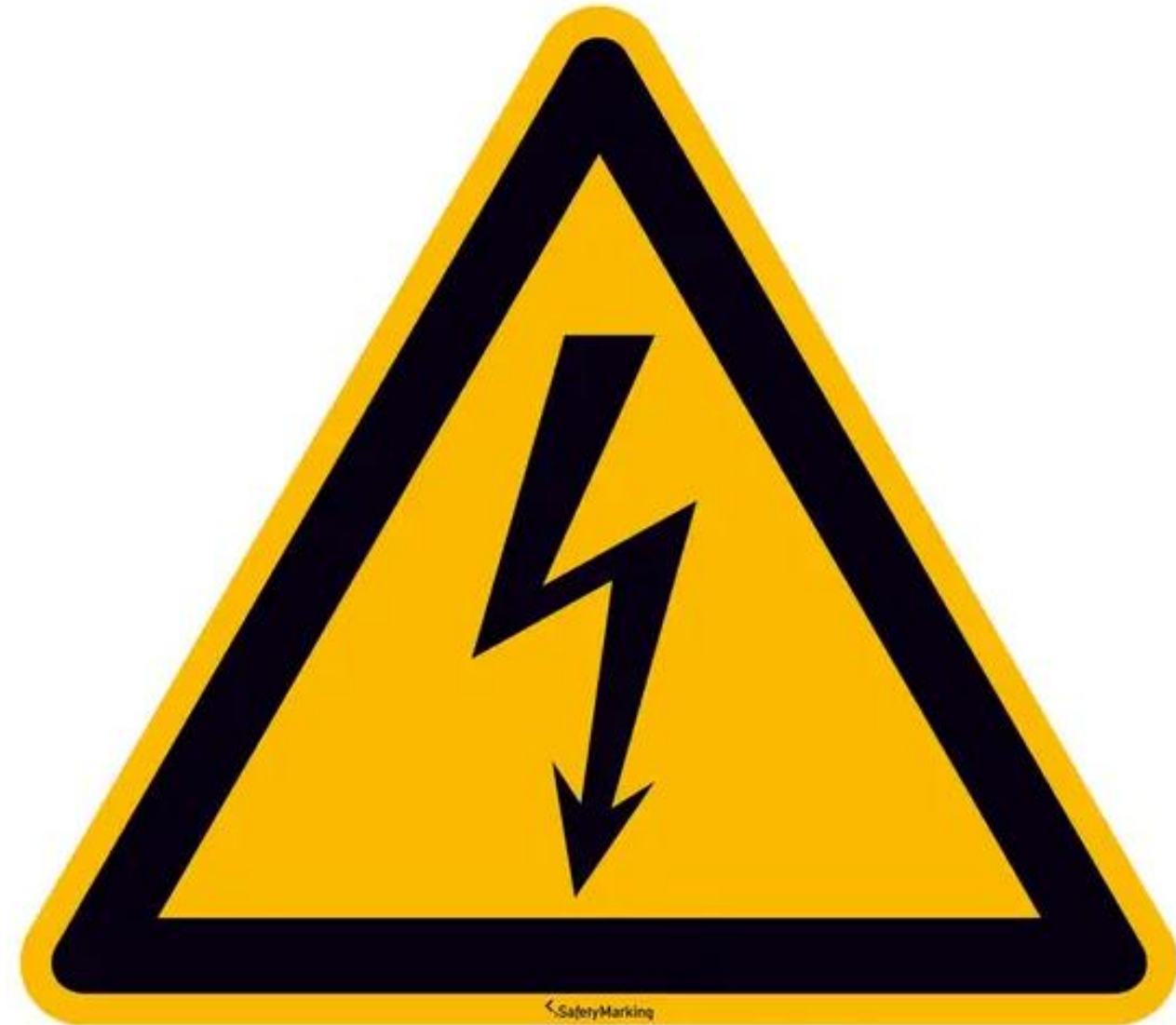
I undervisningsværkstedet findes flere HV-batteri moduler som er "Live", dvs. at de er helt eller delvis opladet.

Moduler som er live, er markeret med det symbol, som er vist her.

Modulerne må ikke løftes, flyttes, adskilles eller på andre måder påvirkes, uden underviserens instrukser.

Arbejde på modulerne må kun udføres i det omfang som underviseren eller opgaverne angiver.

Din og andres sikkerhed skal altid have højeste prioritet!



# Nogle spørgsmål???





**Tak for i dag...**

