



SI 2172

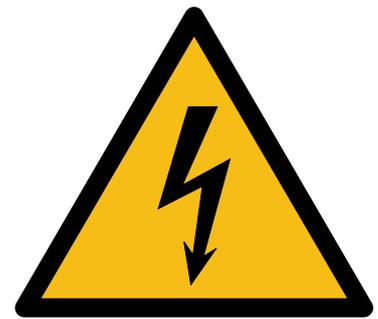
Só para técnicos especializados!

1 / 3

# SERVICE INFORMATION

## ALTA VOLTAGEM – TRABALHO SEGURO EM VEÍCULOS ELÉTRICOS

### AS 5 REGRAS NA ENGENHARIA ELÉTRICA



#### 1. ESTABELECEER A AUSÊNCIA DE TENSÃO

Condições / preparativos:

- Os profissionais qualificados devem ter a qualificação mínima 2S\*.
- Isolar e identificar a área de trabalho.
- Assegurar que todo o equipamento de trabalho necessário está disponível: EPI, aparelhos de medição, informações técnicas do fabricante...

Estabelecer a ausência de tensão segundo DGUV\* ("desenergizar"):

- Assegurar que o conector do carregador de bateria está desconectado do veículo.
- Verificar o veículo e o sistema de alta voltagem quanto a danos óbvios.
- Desligar a ignição e manter a chave de ignição fora do alcance do rádio, protegida contra acesso não autorizado.
- Verificar e usar luvas de proteção / isolantes (segundo EN 60903\*, EN 61482-1\*).
- Separar a bateria de 12 / 24 V.
- Procedimento adicional de acordo com prescrições do fabricante.



#### 2. PROTEGER CONTRA RELIGAÇÃO

- Armazenar conectores de serviço / manutenção protegidos contra acesso não autorizado.

Alternativa: proteger o interruptor principal da bateria ou o conector de desconexão de baixa voltagem contra religação usando uma tampa com fecho ou cadeado.

- De acordo com as prescrições do fabricante, aguardar até que os capacitores do circuito intermediário no inversor estejam descarregados. Se não for especificado, aguardar pelo menos 10 minutos.
- Procedimento adicional de acordo com prescrições do fabricante.





### 3. DETERMINAR A AUSÊNCIA DE TENSÃO

- Determinar a ausência de tensão usando um aparelho de teste adequado, por ex. testador de tensão de 2 polos.
- A ausência de tensão no sistema de alta voltagem deve ser verificada em todos os componentes condutores que possam estar energizados. Observar as prescrições do fabricante!
- Documentar a ausência de tensão.



#### PERIGO

Até que seja comprovada a ausência de tensão, o sistema é considerado energizado! Mesmo após a desenergização continua havendo energia na bateria de alta voltagem.

### 4. ATERRAMENTO E CURTO-CIRCUITO – NÃO COM ALTA VOLTAGEM!

Veículos de alta voltagem possuem uma rede IT (IT = francês "Isolé Terre" = terra isolada), ou seja, estão isolados contra potencial de terra. O aterramento das peças energizadas não reduz o perigo.

As baterias e os acumuladores de veículos elétricos a bateria (BEV), veículos híbridos e veículos com células de combustível não devem ser curto-circuitados ou aterrados! O curto-circuito pode causar danos, incêndio ou explosão da bateria.



### 5. COBRIR / ISOLAR

Se for necessário realizar trabalhos em componentes de alta voltagem sob tensão:

- Os profissionais qualificados devem ter a qualificação 3S\*.
- Cobrir os componentes não afetados e sob tensão, p. ex. usar panos de cobertura isolantes segundo DIN EN 61112\*, VDE 0682-511\*.





### MEDIR A EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL

Todos os componentes de alta tensão estão conectados entre si e à carroceria do veículo (massa) através de cabos de equalização de potencial. As diferenças de potencial entre os componentes de alta tensão são assim compensadas. Se existir uma falha no isolamento, isso evita um choque elétrico ao tocar na carroceria ou na carcaça dos componentes de alta tensão.

Para testar os cabos, é necessário um aparelho de medição adequado que possa medir resistências muito pequenas na faixa de miliohms. Um multímetro convencional não é capaz disso.

- Medir a resistência entre todas as peças condutoras expostas e a massa elétrica do veículo.
- Corrente de teste: pelo menos 200 mA
- Valor nominal: inferior a 100 mΩ (segundo ECE-R 100\*), respeitar prescrições do fabricante

### VERIFICAR RESISTÊNCIA DO ISOLAMENTO

A medição da resistência do isolamento verifica se os componentes estão bem isolados ou se podem existir fugas no isolamento. Para fazer isso, o aparelho de medição cria uma alta tensão para detectar uma possível corrente de fuga. A resistência do isolamento é a tensão de teste dividida pela corrente total. A indicação é feita em megaohms (MΩ) ou unidades superiores.

**Um multímetro "normal" não é adequado.**

**Medir apenas em estado desenergizado!**

- Trabalhos prévios: consultar a documentação do fabricante!
- Ajustar a faixa de medição adequada no aparelho de medição (documentação do fabricante).
- Medir resistência do isolamento:
  1. medição entre o positivo de alta tensão (+) e a massa do veículo,
  2. medição entre o negativo de alta tensão (-) e a massa do veículo, em ambas as direções (polaridade reversa).

**Nunca medir o positivo de alta tensão (+) com o negativo de alta tensão (-)!**



- O aparelho de medição cria a tensão de teste. A resistência do isolamento determinada fornece informações sobre a rigidez dielétrica. Valor nominal: pelo menos 100 Ω / VCC (corrente contínua) e 500 Ω / VAC (corrente alternada), ver documentos do fabricante
- Um valor muito baixo pode indicar um isolamento do cabo danificado ou correntes de fuga.

### VOLTAR A COLOCAR EM FUNCIONAMENTO

Depois de concluídos todos os trabalhos:

- Remover as ferramentas, os meios auxiliares e outros equipamentos do local de trabalho e da área de perigo.
- Executar as regras de segurança na ordem inversa.
- Restaurar o estado de funcionamento seguro previsto de acordo com as prescrições do fabricante.
- Ler a memória de erros.



#### PERIGO

**Cabos de alta tensão defeituosos ou danificados não podem ser reparados. Os mesmos devem ser completamente substituídos.**



Encontrará mais informações sobre o tema da alta tensão em nossa homepage.