

Bilanagreining - háspennukerfið



Lærdóms markmið

Þátttakandi geti:

Skipulagt bilanaleit á réttan hátt og metið alvarleika bilana.

Aflað sér viðeigandi upplýsinga

Skilji virkni háspennukerfisins

Geti beitt mælitækjum í bilanaleit



Ferli bilanagreiningar

1. Staðfesta kvörtun viðskiptavinar

- Vandamál eða eðlileg virkni?
- Spyrja spurninga, við hvaða aðstæður?



2. Tengja tölvu og ath. villukóða

- Skrá niður ef einhverjir kóðar eru til staðar (vista/prenta)

3. Hreinsa út villukóða

- Í einstökum tilfellum er nóg að hreinsa út kóða

4. Staðfesta að vandamál sé enn til staðar

- Prufuakstur ef hægt er, hafa í huga þær aðstæður sem viðskiptavinur nefndi



5. Lesa villukóða aftur

- Bera saman við fyrsta lestur og meta hvað tengist kvörtun viðskiptavinar

Ferli bilanagreiningar frh.

6. Afla upplýsinga út frá villukóðum

- Fræðist um þá villukóða sem koma upp til að geta til um möguleg orsök, hvaða kerfi tilheyrir kóðinn? upplýsingar framleiðenda, internetið.



7. Skoða raflagnir og teikningar

- Leitið eftir sjánlegum skemdum á tengi og raflögnum. Notið teikningar til að fá heildar sýn á kerfið.



8. Finna bilun

- Getur verið tímafrekt, því meiri upplýsingar því betra, framleiðendur oft með aðgerðarlista yfir prófanir og mælingar



Ferli bilanagreiningar frh.

9. Viðgerð

- Þegar bilun hefur verið fundin er hægt að Skipta um eða gera við. Munið að gera þarf við orsökina en ekki afleiðinguna.



10. Staðfesta viðgerð

- Tryggið að gert hafi verið við bilun með fullnægjandi hætti með prufuakstri áður en bíllin er afhentur viðskiptavini. Hafið skjalfest allt það sem gert var s.s. mælingar ofl. Hjálpar til ef villa kemur aftur upp.



Skilgreining á ástandi ökutækis

- Skal framkvæma úti
- Skilgreint á þrjá vegu



Eingin hættu, hægt er að færa til ökutækið án vandræða.



Villa í HV kerfinu, aðvörunarljós gult.



Alvarleg villa í HV kerfinu, Fullrar varúðar skal gætt og ekki færa bíl, aðvörunarljós rautt.



Ávallt meta hættu áður en farið er í bilanagreiningu og viðgerðir, þó bill sé óskemmdur getur verið bilun í HV kerfinu

Forgreining-meta ástand ökutækis

- Fyrsta þrep
 - Án tölvu og mælitækja
 - Sjónræn skoðun, ummerki eftir eld, aflögun, litabreitingar, leka eða vatn.
 - Nota hitamyndavél
- Annað þrep
 - Athuga hvort ökutæki hafi lent í árekstri
- Þriðja þrep
 - Villukóðar lesnir og ástand ökutækis skilgreint



Skilgreining út frá villukóðum

Tegund villukóða	Engin hættu (grænt)	Hættu (gult)	Mikil hættu (Rautt)
HV viðvörðunarljós gullt		x	
HV viðvörðunarljós rautt			x
Interlock rás rofin			x
Bilun í rafhlöðu			x
Bilun í Inverter			x
Bilun í rafmótor			x
Skermun HV kapla	x		
Potential equalization	x		
Eingin spenna í 30		x	
Bilað preload relay		x	
Bilun tengt active discharge function		x	
Bilun tengt einangrun		x	

OBD skannar

- USA 1996
- Evrópa 2001
- Mismikið af upplýsingum aðgengilegum
- Frá öppum í sínum yfir í mjög dýran búnað
- Rafbílar ekki skyldugir til að hafa OBD



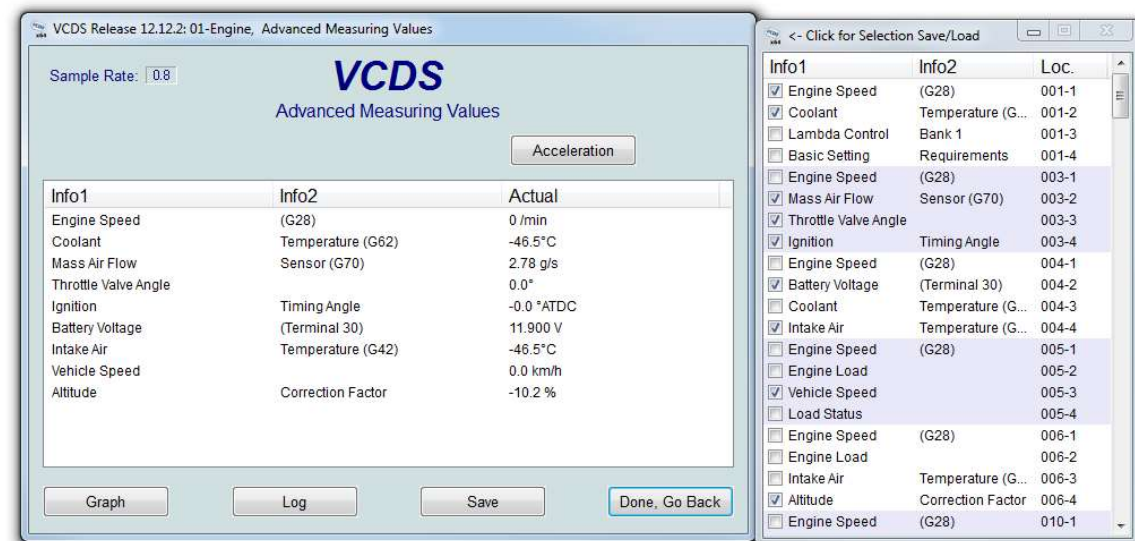
Háspennu villukóðar-Dæmi

- DTC og INF
- DTC P3000 HV Battery Malfunction



DTC	INF code	DTC Detection condition	Svæði bilunar
P3000	123	Abnormal signal input from battery ECU (HV battery system malfunction)	- HV battery system - Battery ECU
P3000	125	Abnormal signal input from battery ECU (high voltage fuse blown out)	- HV battery system - Battery ECU
P3000	389	Abnormal signal input from battery ECU (drop of high voltage)	-HV control system -HV battery assembly
P3000	603	Abnormal signal input from battery ECU (HV battery cooling malfunction)	- HV battery system - Battery ECU

PIDs/ Live data



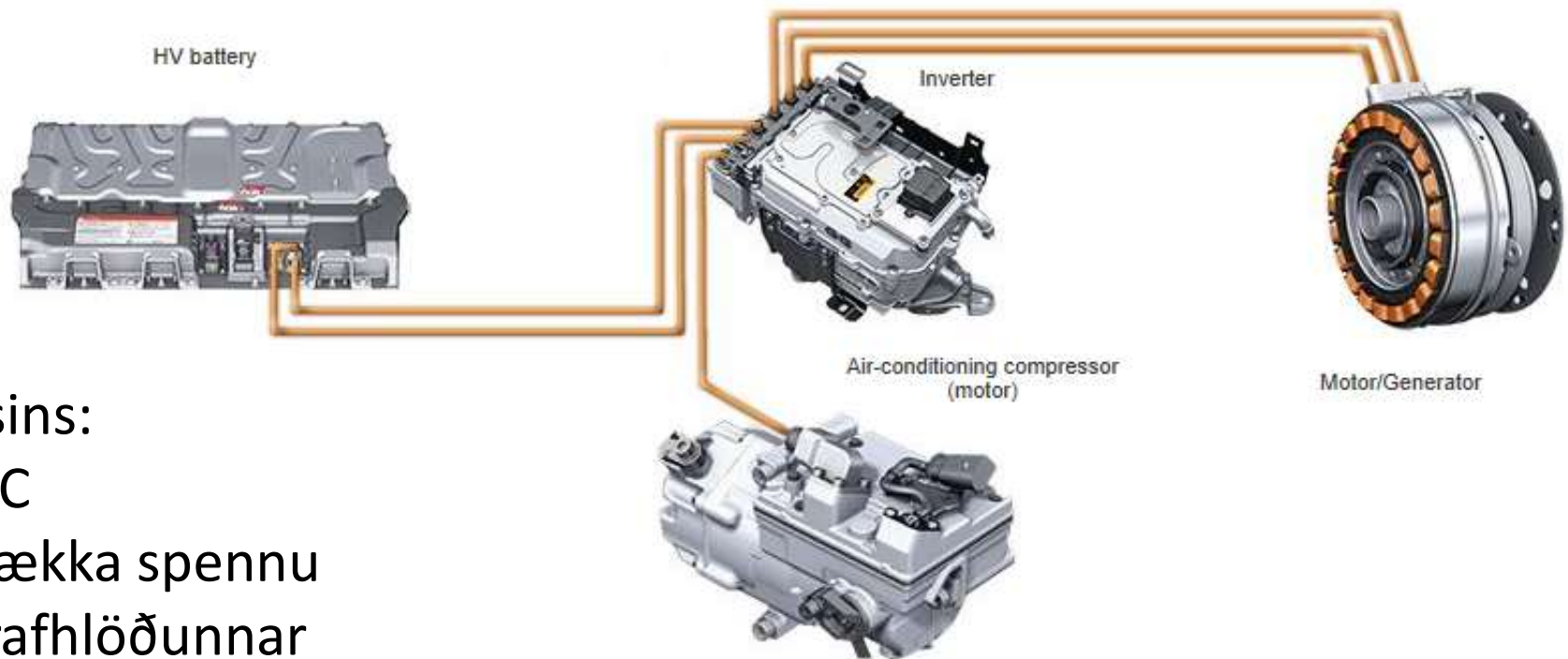


Einhverjar spurningar?

Verkefni 3 - Háspennukerfið



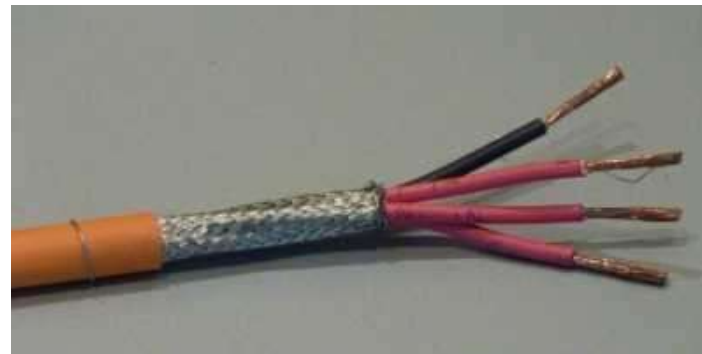
Háspennukerfið



Hlutverk kerfisins:

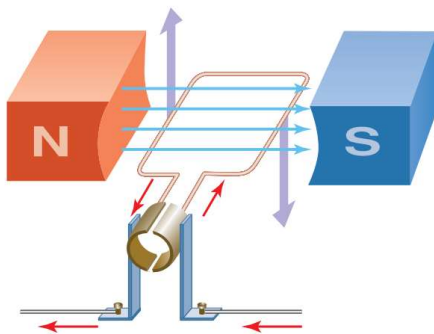
- DC $\leftrightarrow$ AC
- Hækka/lækka spennu
- Hleðsla rafhlöðunnar
- Virkja rafmótor og AC dælu

Háspennukaplar



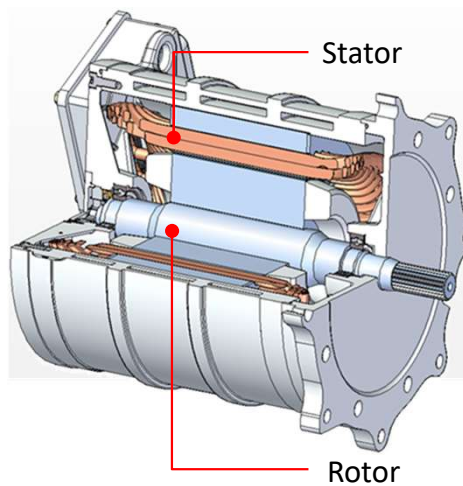
Rafmótorar

- DC motor



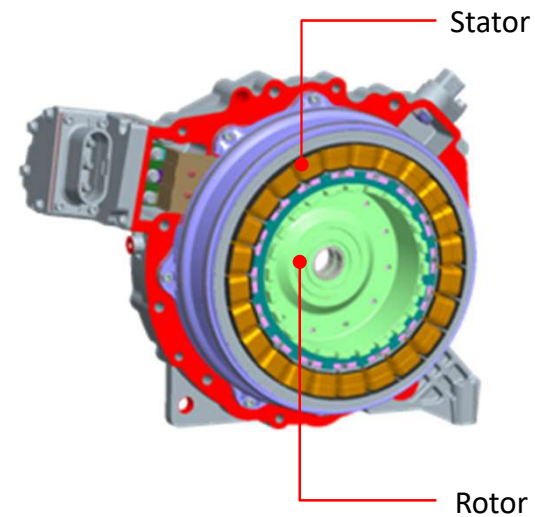
Rotor

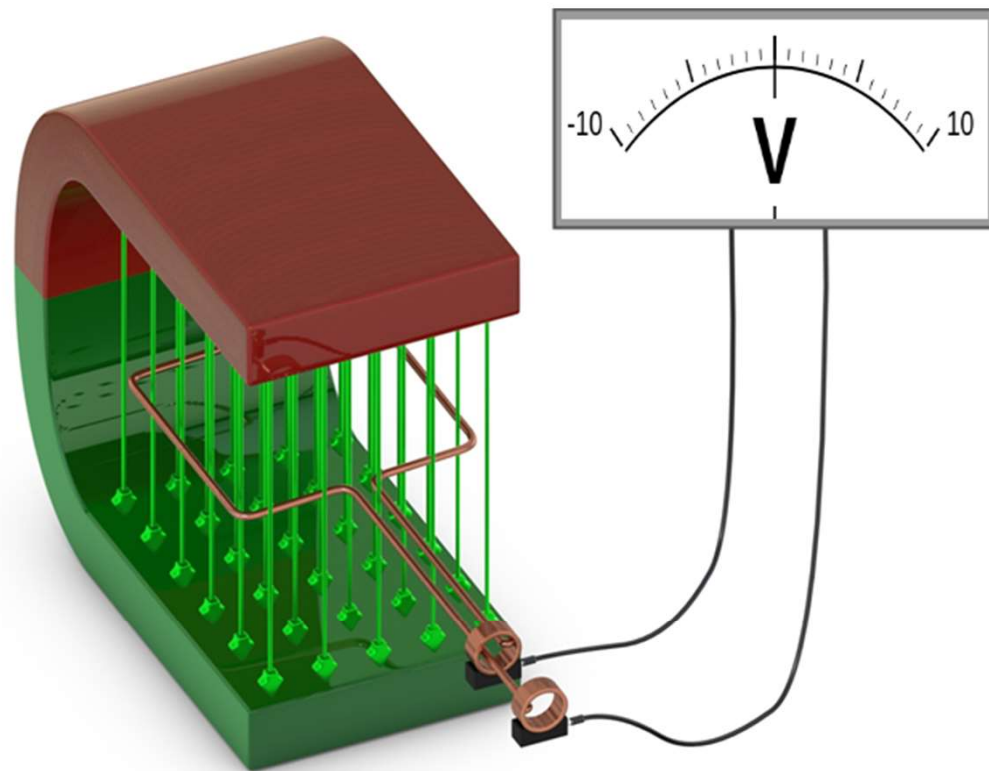
- AC induction motor



Rotor

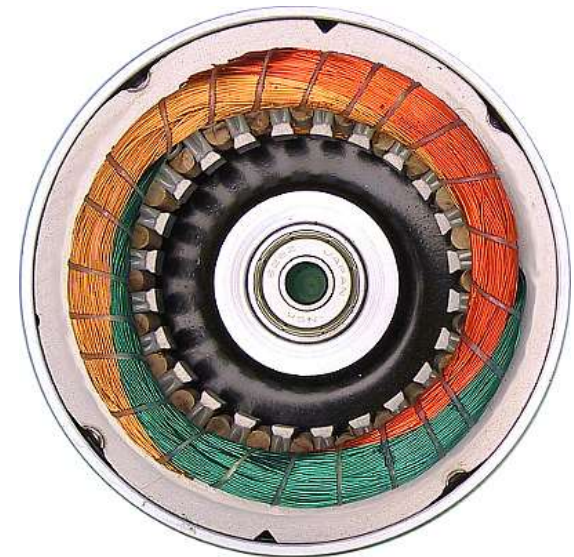
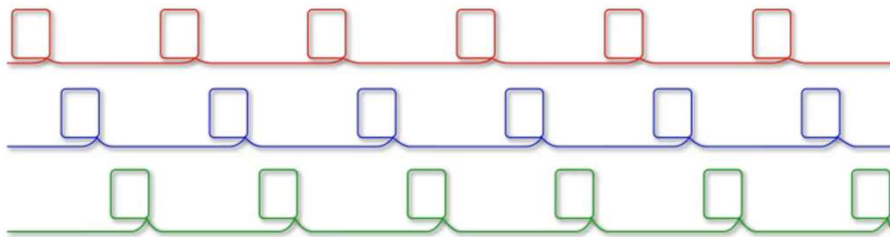
- AC synchronous motor



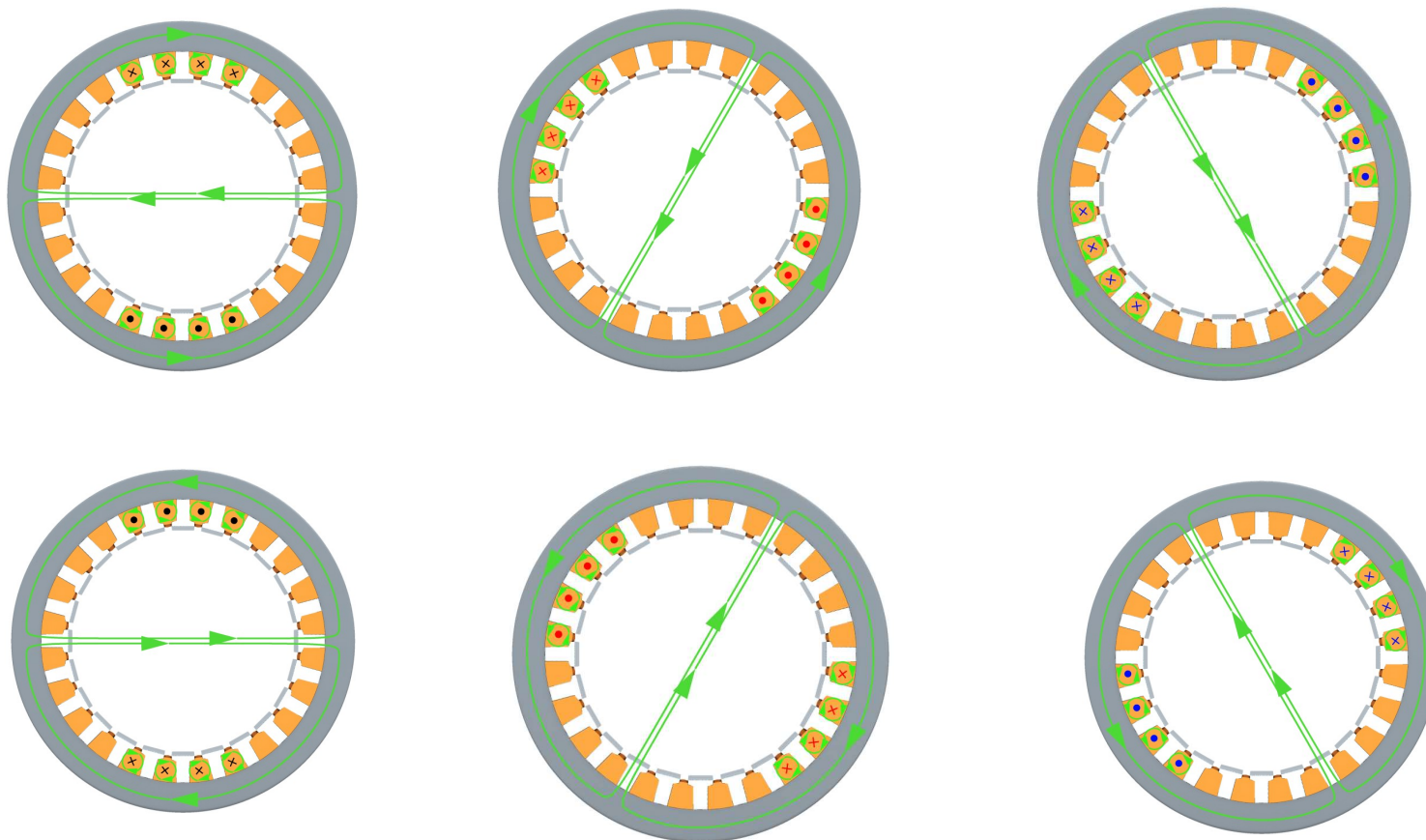


Sáldur (Stator)

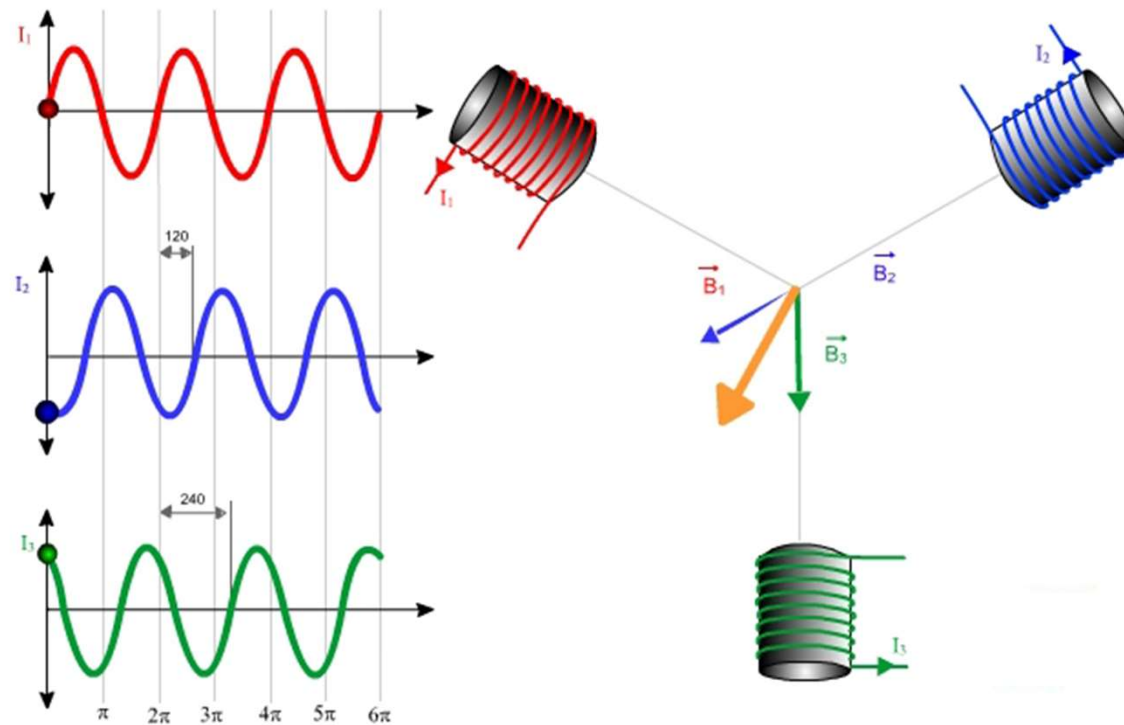
- Fast við hús mótors
- Myndar segulsvið sem snýst



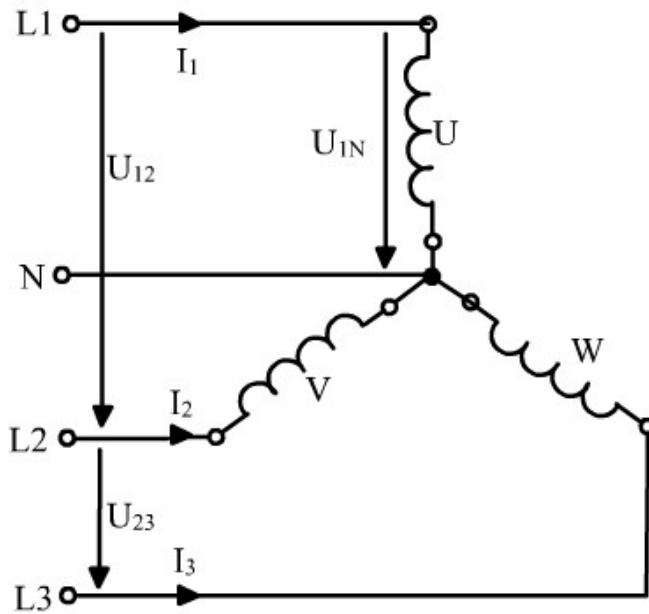
Breyting segulsviðs í sáldri



Breyting segulsviðs í sáldri frh.

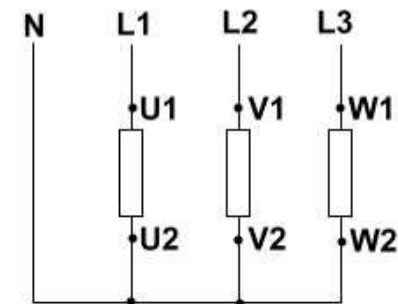


Tenging sáldurs - Störnutenging

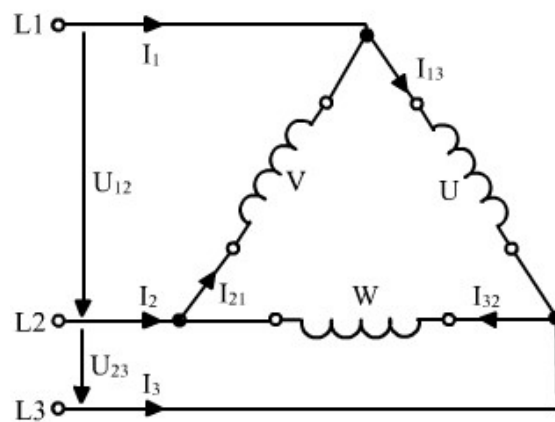


$$U_w = 1.73 U_{line\ to\ line}$$

$$I_w = I_{line\ to\ line}$$

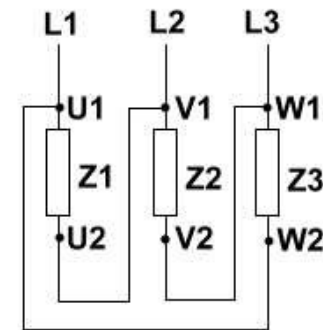


Tenging sáldurs - Deltatenging

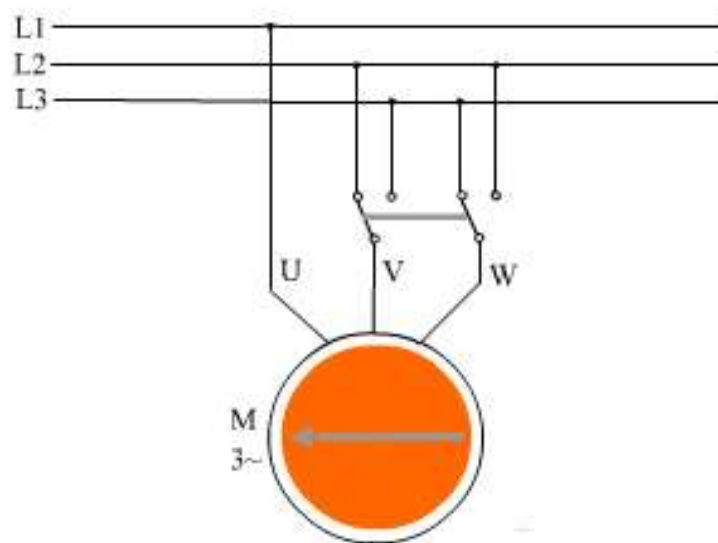


$$U_w = U_{line\ to\ line}$$

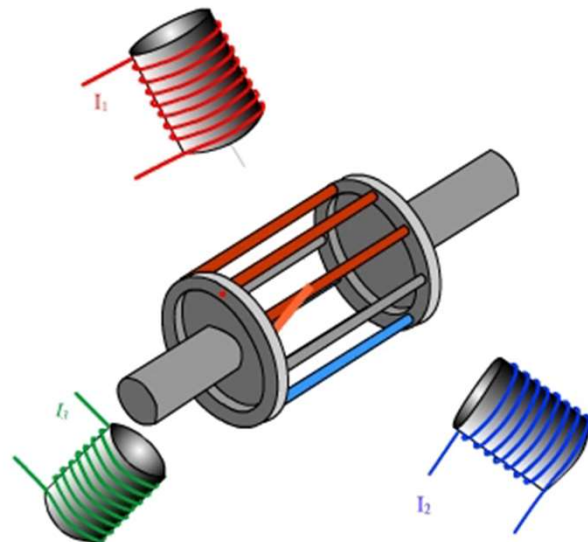
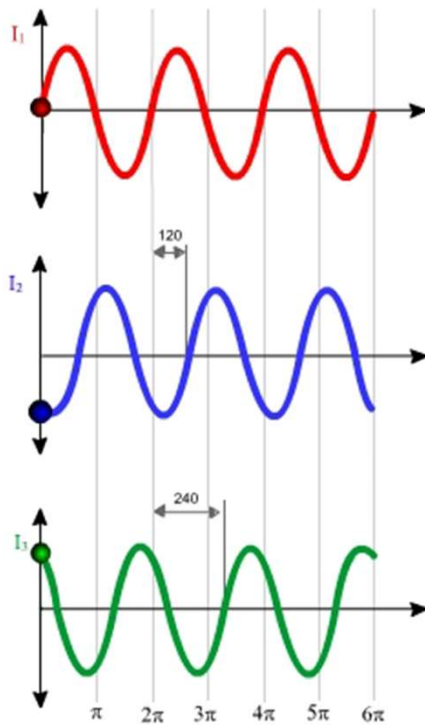
$$I_w = 1.73 I_{line\ to\ line}$$



Snúa við snúningi mótors

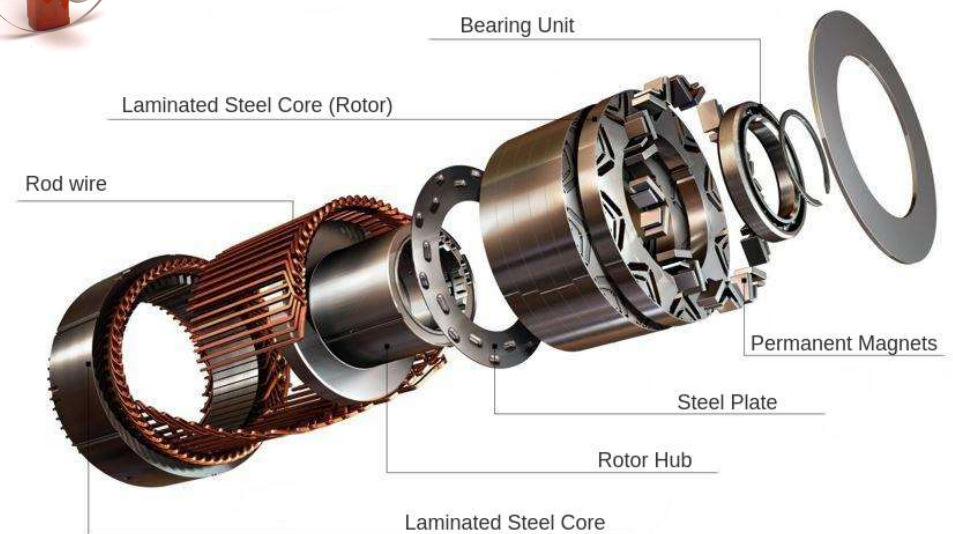
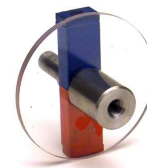
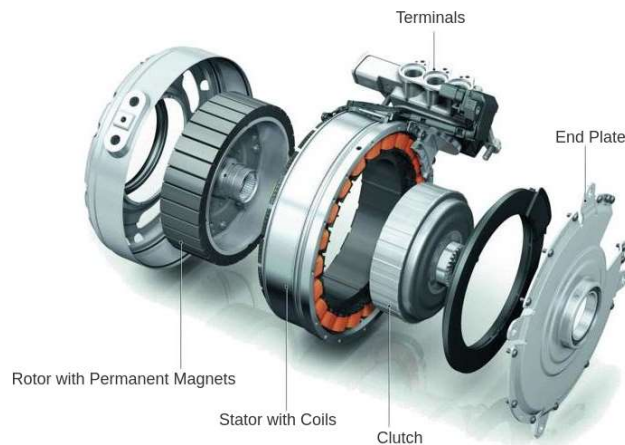


Asynchronous mótor



Synchronous motor

- Algengast í raf/tvinn bílum
- Snýst í „sync“ við segulsvið
- Sísegull
- Mikil nýtni

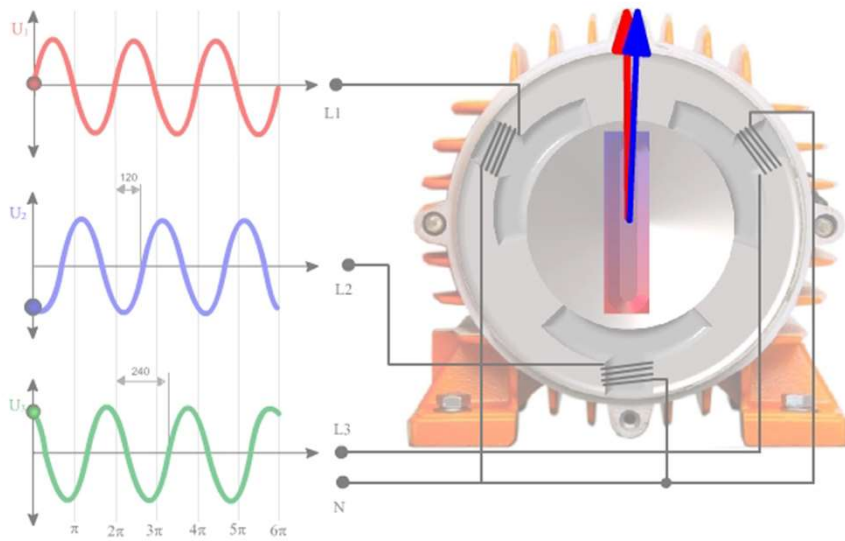


$$n = \frac{f_1}{p}$$

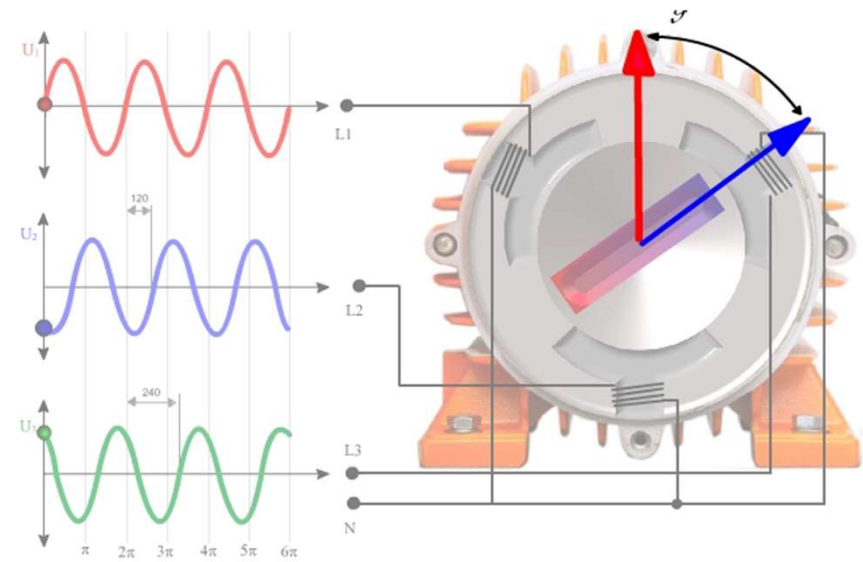
f_1 = frequency of the applied stator voltage

p = number of pole pairs

Synchronous mótor

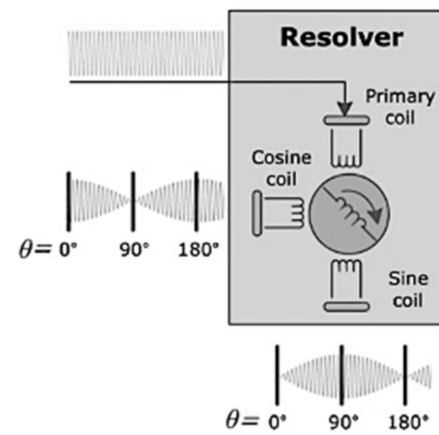
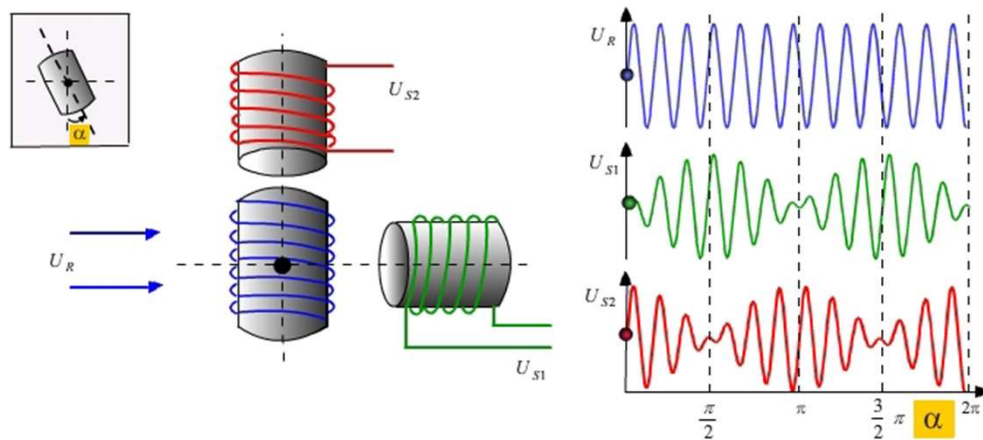


Ekkert álag



Álag

Söðuskynjari

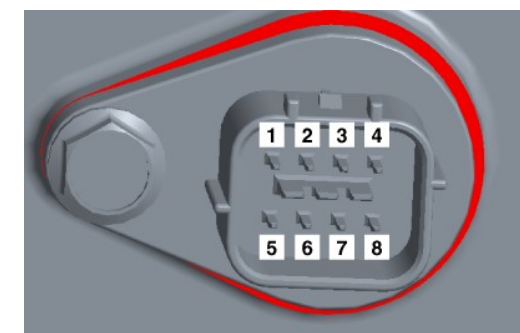
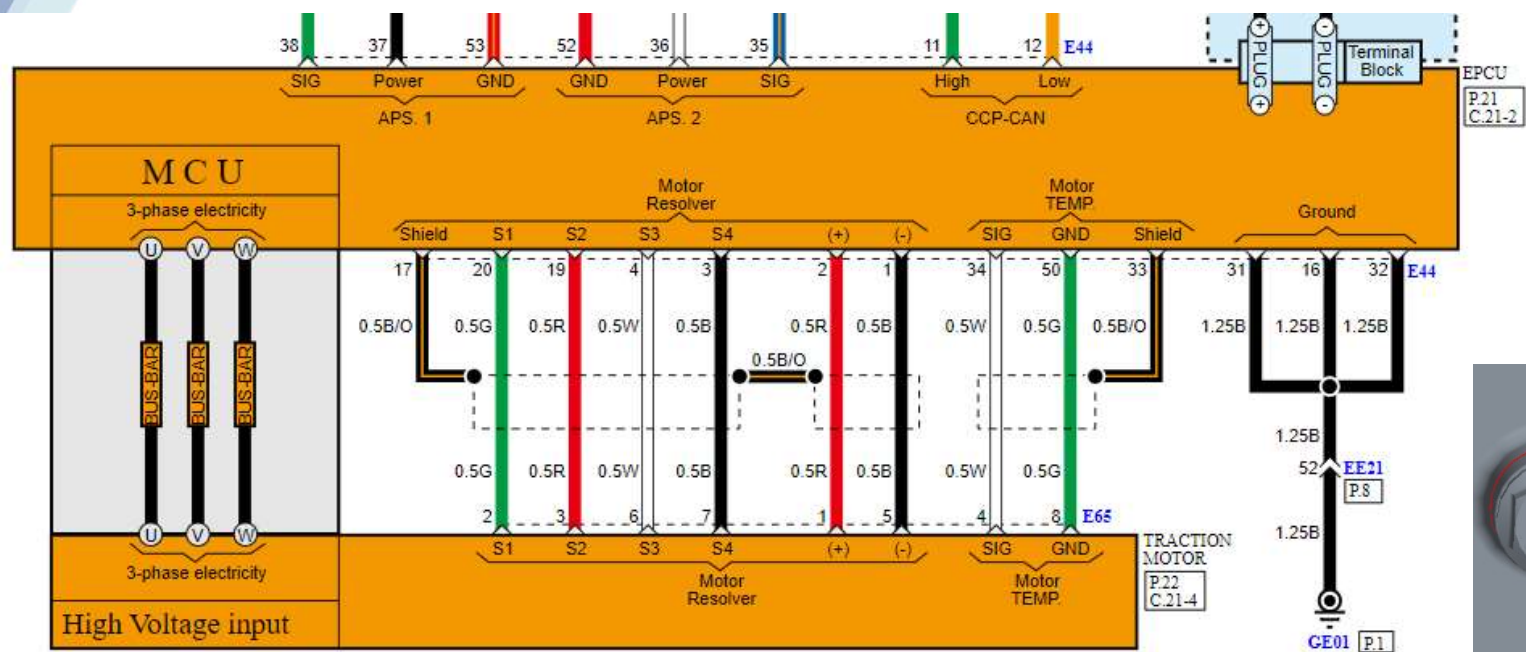


(a)



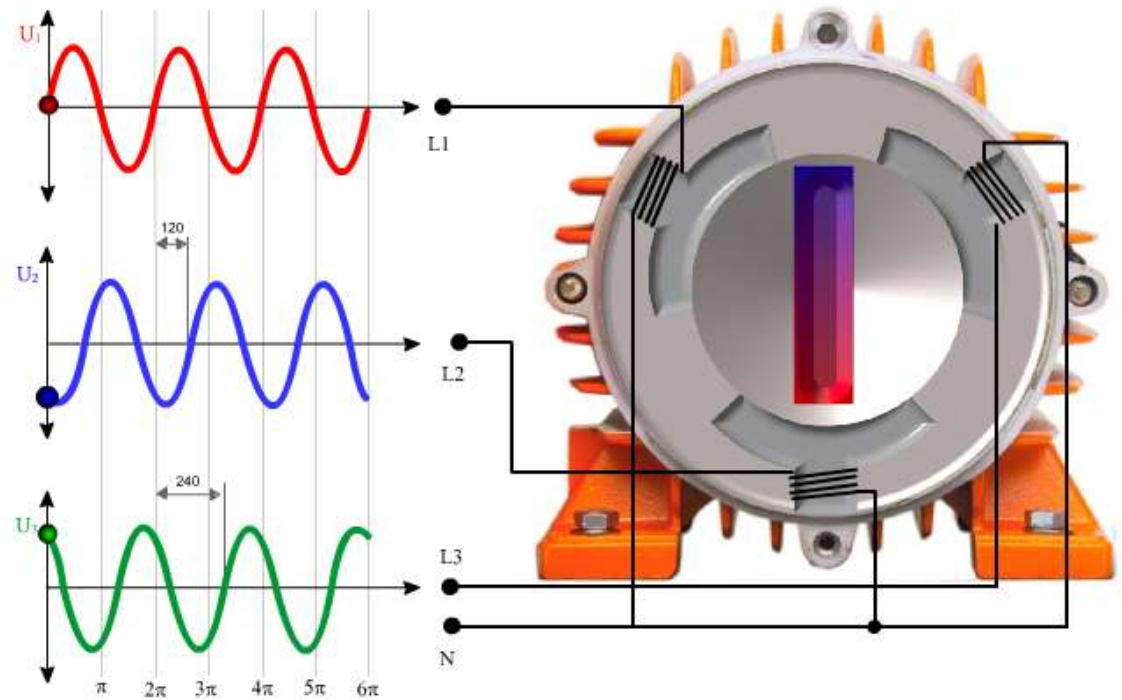
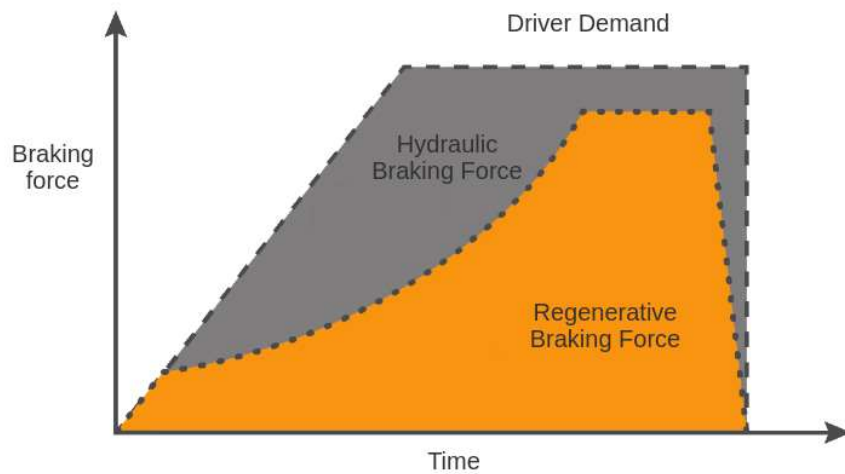
(b)

2000–2020 MinebeaMitsumi Inc



Test item	Test part		Inspection standard	Remarks
Phase resistance	Motor position sensor	1 - 5	26.5Ω ± 10 %	Reference temperature: 25 °C (77°F)
		2 - 6	87.0Ω ± 10 %	
		3 - 7	76.0Ω ± 10 %	
	Motor temperature sensor	4 - 8	13.44 kΩ [20 °C (68 °F)] - 7.56 kΩ [30 °C (86 °F)]	A separate table is provided for each temperature

Orkuendurheimt



Bilanagreining mótors

- Fellur yfirleitt í 3 flokka
 - Virkar ekki
 - Titringur eða óhljóð
 - Ofhitnun

Virkar ekki:

- Hlutir fastir
- Stýring biluð eða engin spenna á fasa
- Innri bilun mótors

Titringur, óhljóð eða ofhitnun:

- Vélræn bilun vegna bilana íhluta eða lélegs viðhalds
- Bilun í brunahreyfli (Hybrid)
- Innri bilun mótors

- Bilanagreining þarfnast góðs skilnings á virkni
 - Auðveldast -> erfiðast
 - Skoða olíu og viðhaldsgögn
 - Skoða TSB eða recall upplýsingar
 - Skoða DTC



Bilanagreining mótors

- Toyota hybrid
- Innra viðnám mótors
 1. Drepa á bíl
 2. Aftengja samkvæmt framleiðenda
 3. Aftengja mótór (3 fasa)
 4. Nota milliohm mæli (hitastig getur haft mikil áhrif)
 5. Bera saman við gildi framleiðenda



Tested Connection	Specified Condition
U - V	Below 135mΩ at 20°C
V- W	Below 135mΩ at 20°C
W - U	Below 135mΩ at 20°C

- Ath. Einangrun mótors

- Sama ferli og áður nema notast við einangrunar mæli (megaohm tester)

Tested Connection	Specified Condition
U - chassis ground	10 MΩ or higher
V - chassis ground	10 MΩ or higher
W - chassis ground	10 MΩ or higher

- Ef kemur í ljós útleiðni þarf oft að skoða hvort það sé kapalinn eða mótorinn sjálfur.



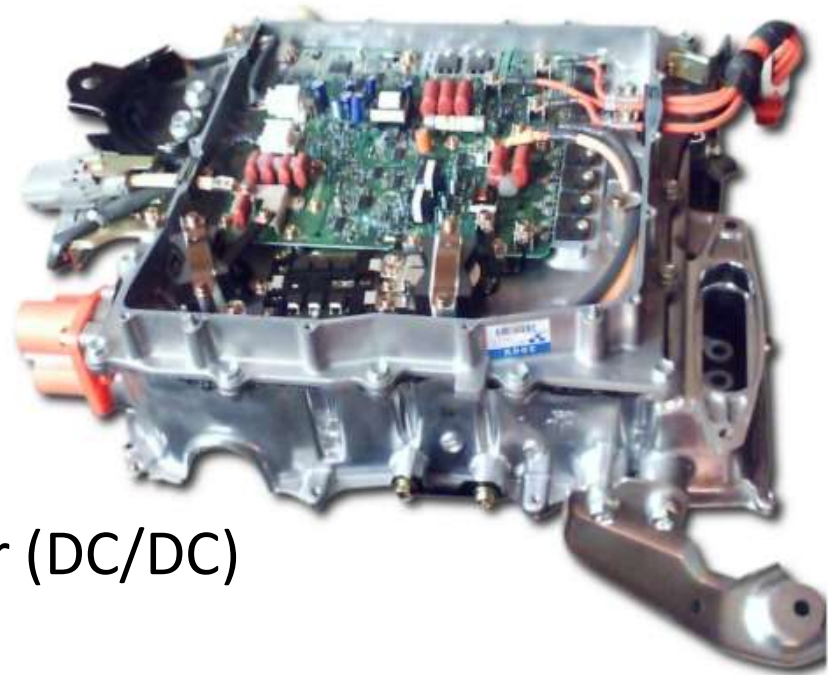
Einhverjar spurningar?

Verkefni 3 - Rafmótorar



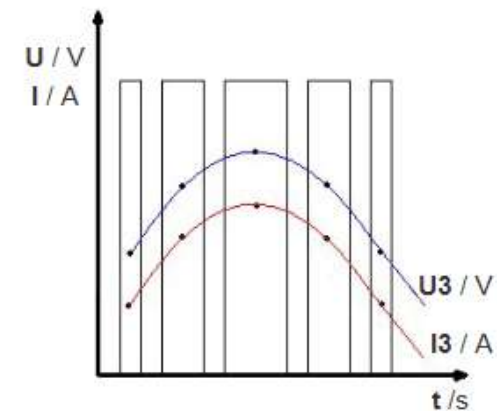
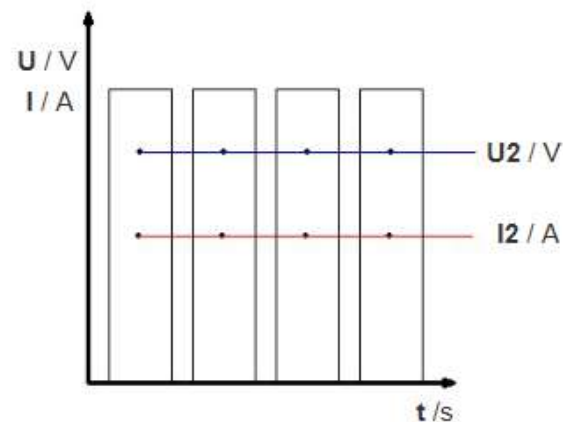
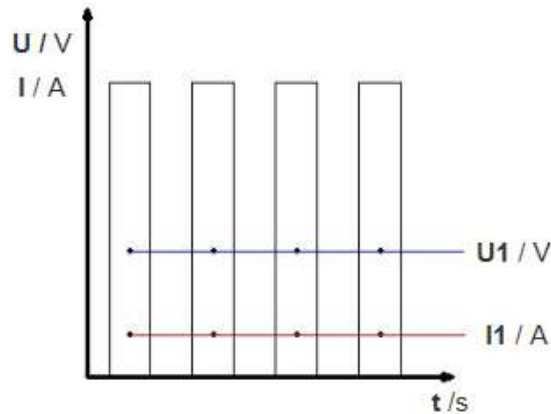
Inverter

- Motor Controller
- Power Electronics Unit
- Power drive unit
- Motor controle Module
 - Boosta spennu fyrir motor (DC/DC)
 - Hlaða 12V kerfi (DC/DC)
 - DC->AC og AC->DC
 - Samskipti við önnur kerfi s.s. BMS
 - Rafræn stýring

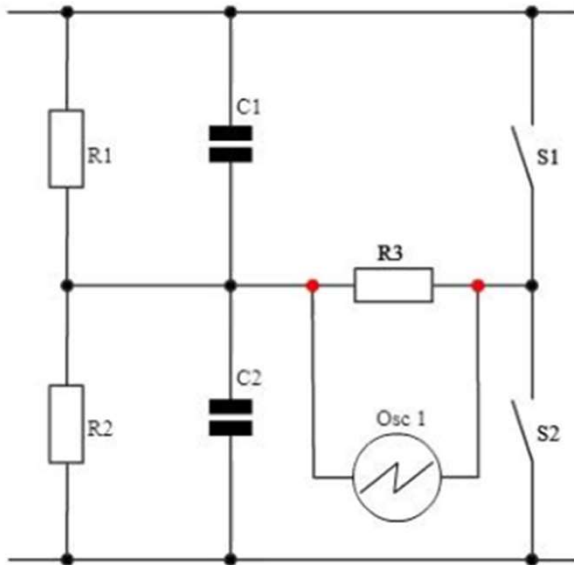


PWM – Pulse Width Modulation

- Notað til stýringar á mörgum hlutum
- Spennupúlsar

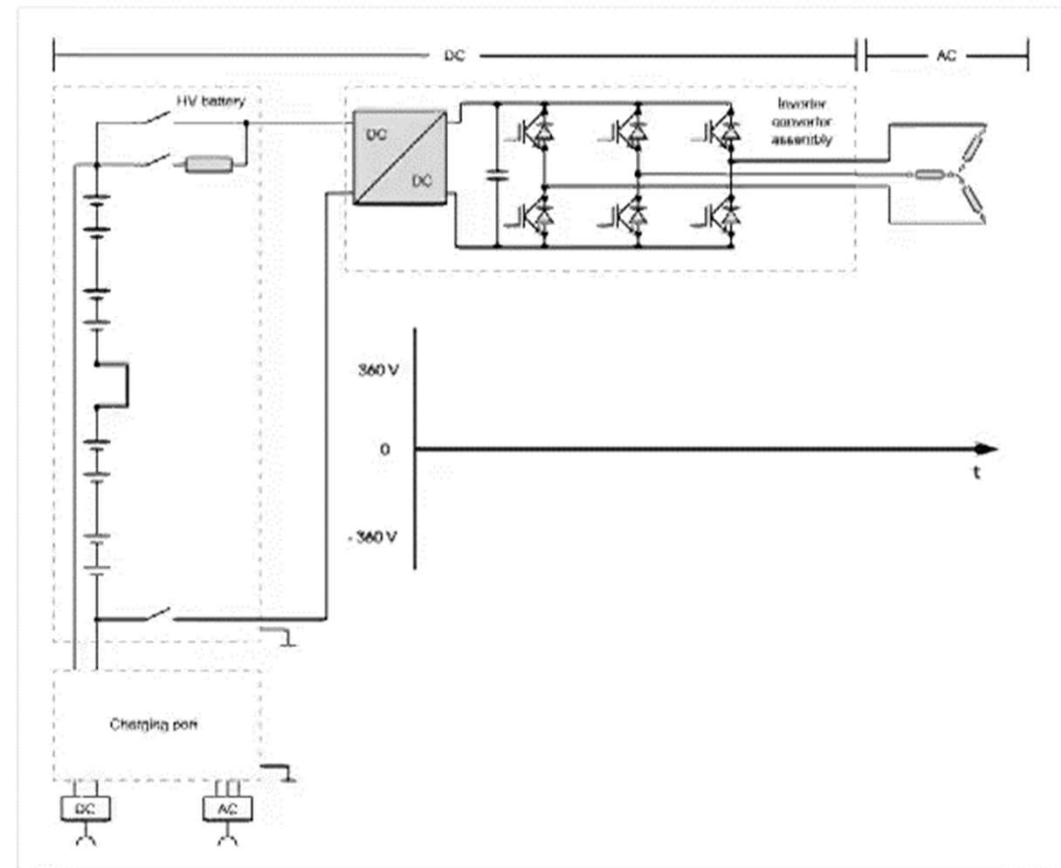
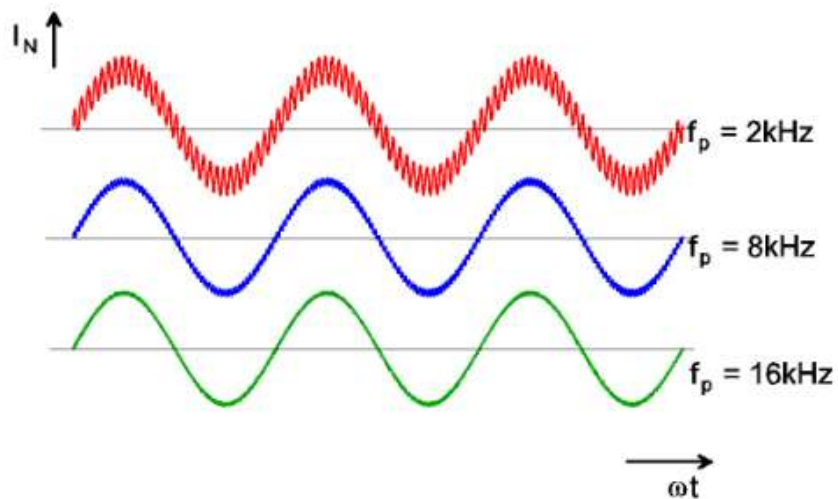


PWM í sinus bylgju



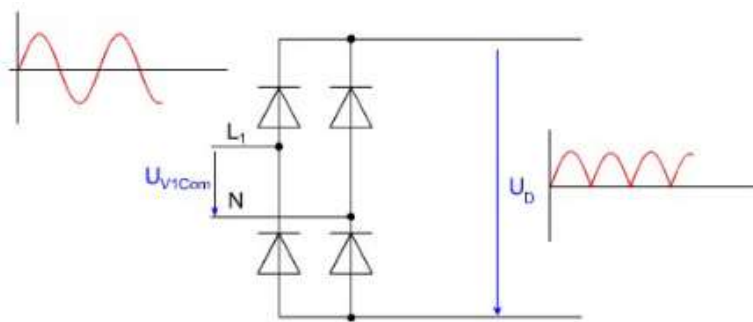
Þrígga fasa Inverter stýring

- IGBT
- Lágt viðnám
- Lítil töp
- Mjög lá stýrispenna

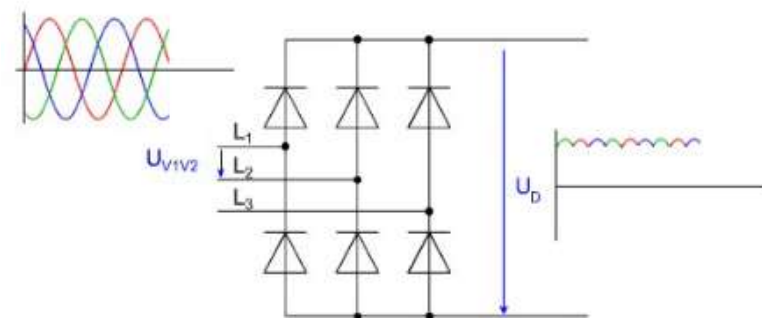


Afriðill - Rectifier

- Einungis í tvinn bílum þar sem er sér rafall (generator)
- Rafall framleiðir þá AC sem þarf að umbreita í DC



Einn fasi



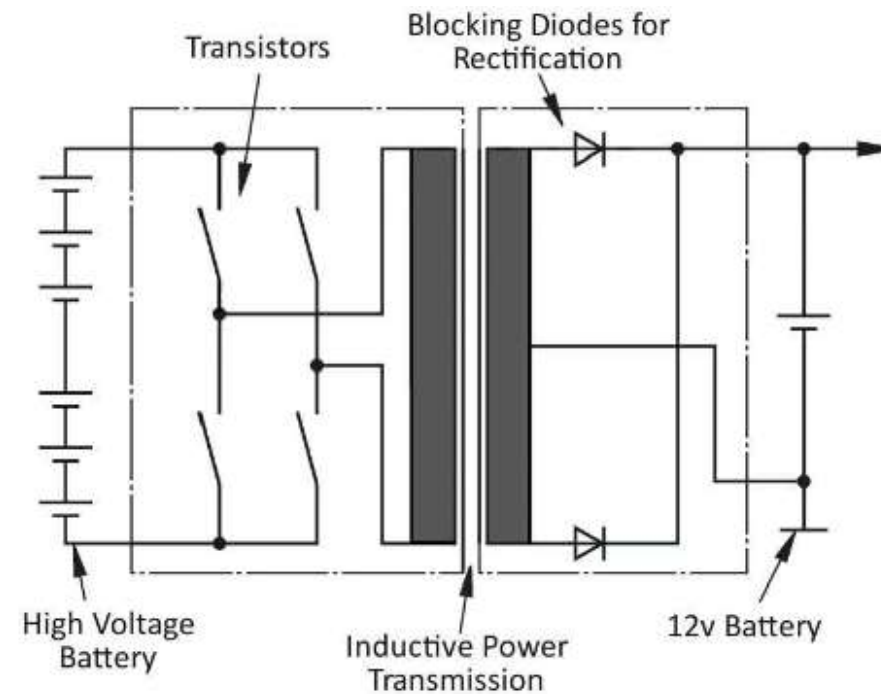
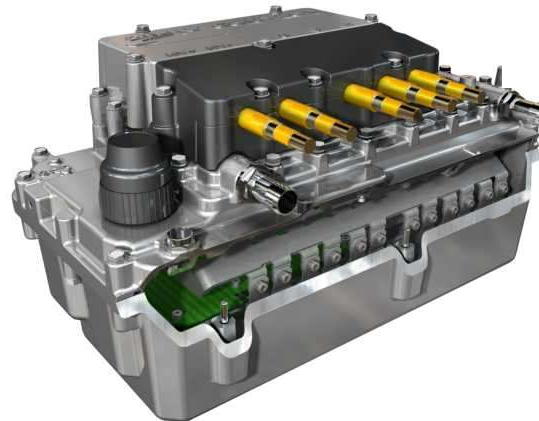
Þrír fasar

DC-DC

- 2-3 spennugildi í notkun

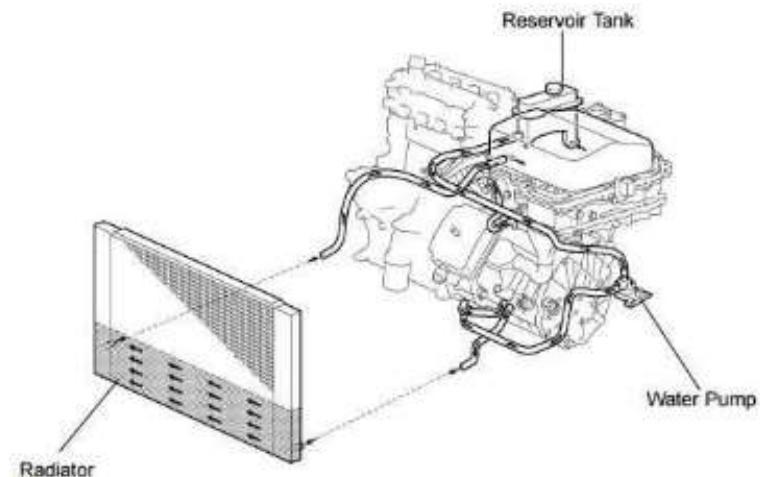
Rafrás	Spenna
Háspennu rafhlaða	201.6 V
Mótor/rafall	600V
12V kerfi	12-14.6V

- Buck-Boost converter
- 12V converter



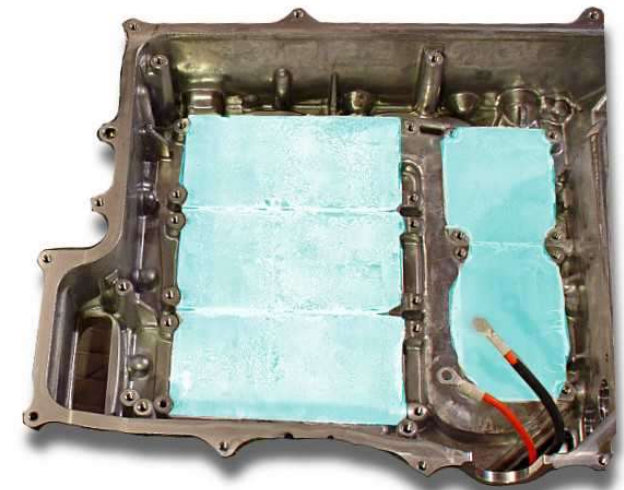
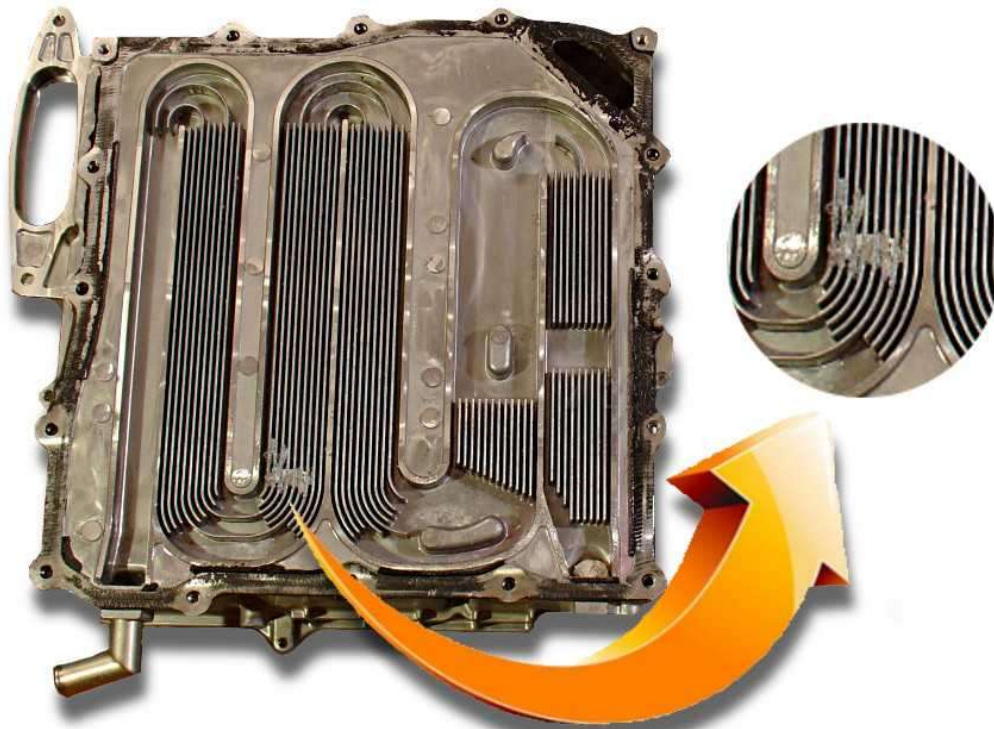
Dæmi um bilun: Ofhitnun inverters

- DTC: „P0A93 INF 346 Inverter cooling system performance“
- "Inverter cooling system malfunction (water pump system malfunction)"
- Samkvæmt Toyota
 1. Kanna magn kælivökva
 2. Athuga kæli hosur
 3. Athuga raftengi á vatnsdælu
 4. Athuga virkni vatnsdælu
 5. Athuga virkni kæliviftu
 6. Skipta um inverter



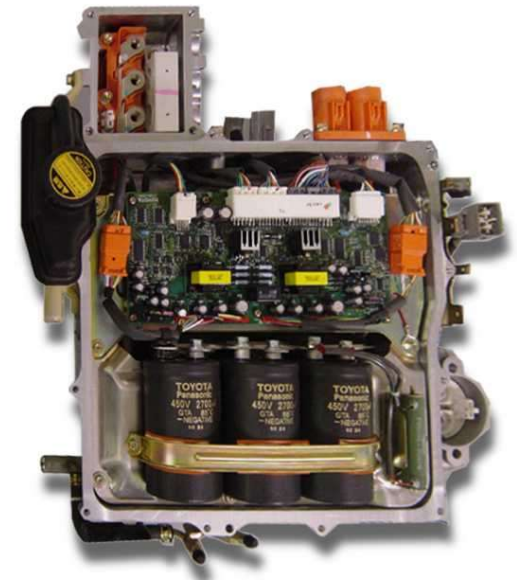
Dæmi um bilun: Ofhitnun inverters

- Raun orsök

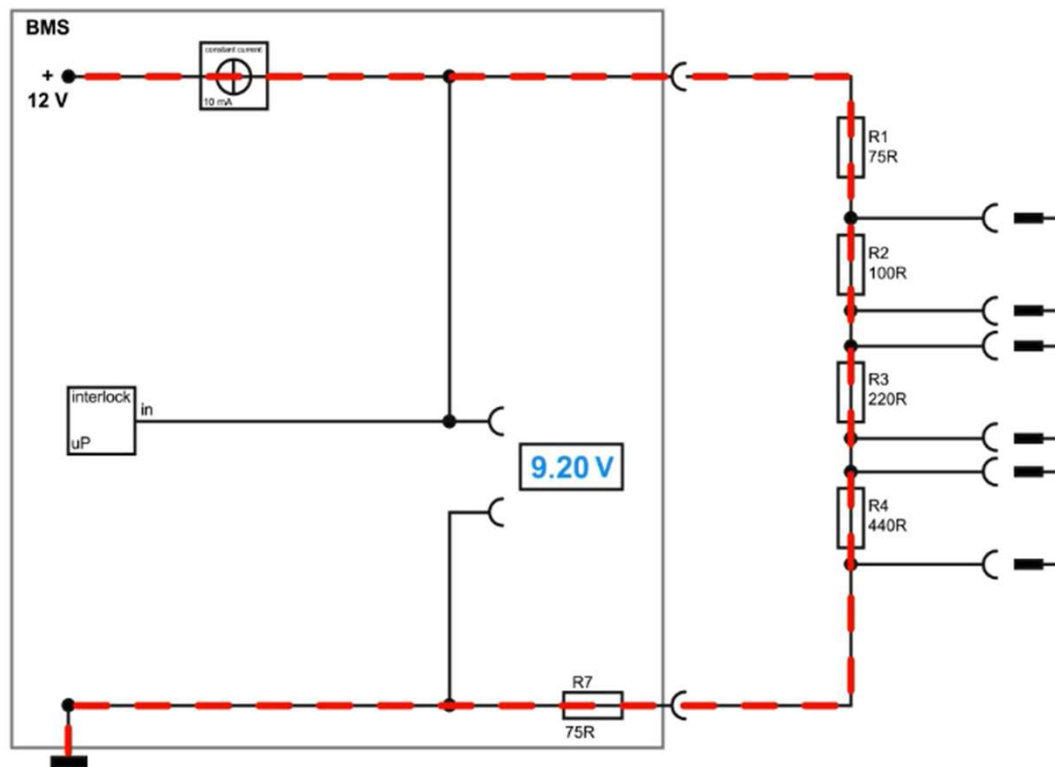


Þéttar

- Þéttar geta haldið hleðslu í ákveðin tíma
- Lítil enurhlaðanlegar rafhlöður
- Einfaldir að gerð
- Hluti af aftengingarferli er að mæla þétta
- Active og passive afhleðsla

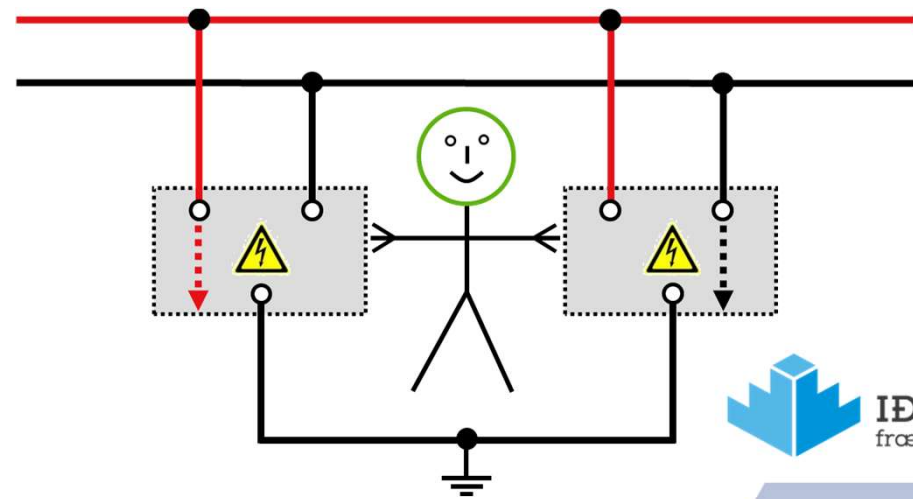
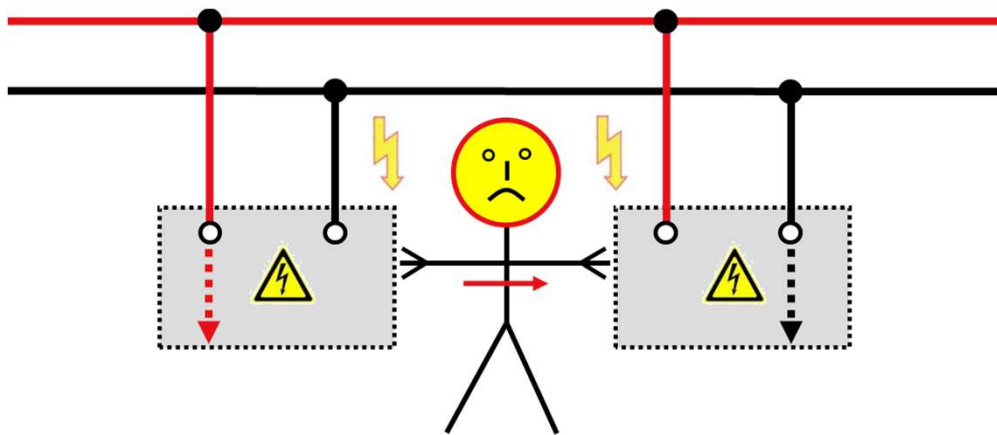


Electrical Interlocks .



Potential equalisation

- Tengja alla málmhluti saman
- Lykilvörn gegn raflosti
- Allir hlutir hafa sama potential



Hleðsla



PP	Proximity pilot
CP	Controle Pilot
PE	Protective earth
L1	1 fasi
L2	2 fasi
L3	3 fasi
N	Neutral



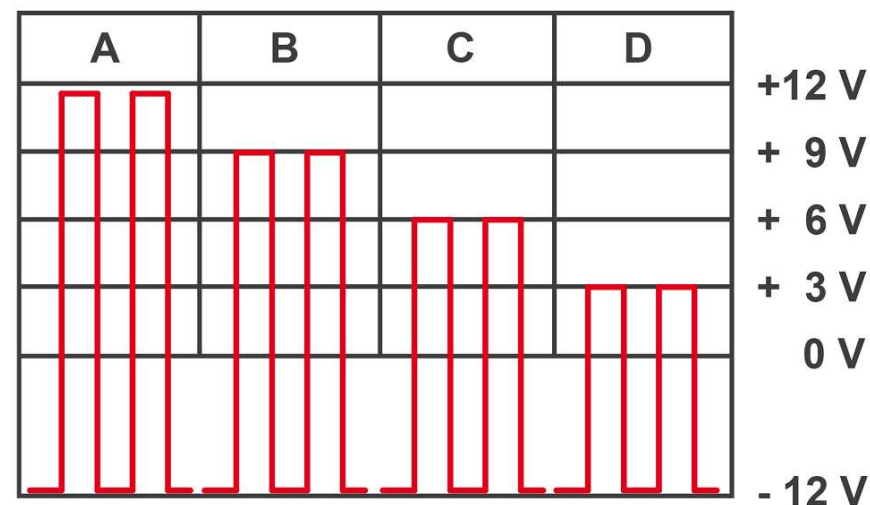
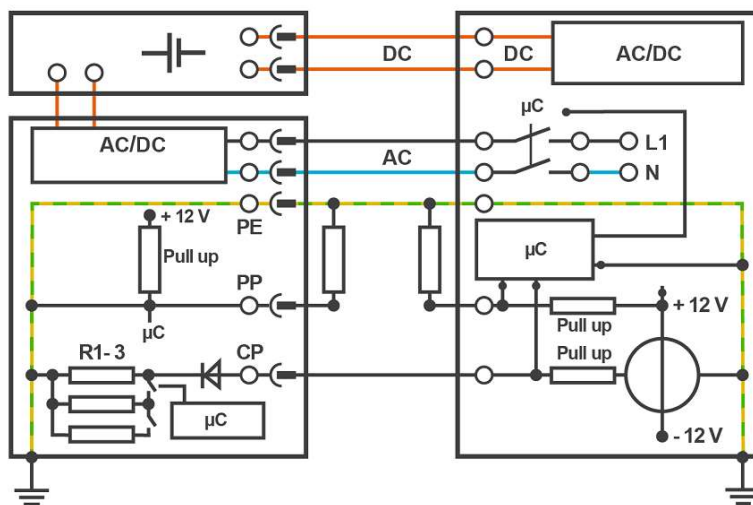
CP tengi í hleðsluport

- CP sér um samskipti milli hleðslustöðvar og ökutækis
- Styttri en PP, leyfilegur straumur áætlaður áður en samskipti komast á.
- PWM AC merki (12v 1kHz) frá hleðslustöð
- Spennu breytt í ökutæki með viðnámum

Staða	Viðnám	Lýsing
A	Inf Ohm	Ökutæki ekki tengt eða CP ekki tengt
B	$R_1 = 2700 \text{ ohm}$	Ökutæki tengt en hefur ekki beðið um að hleðsla byrji
C	$R_1 R_2 = 880 \text{ ohm}$	Ökutæki tilbúið til að hefja hleðslu
D	$R_1 R_2 R_3 = 240 \text{ ohm}$	Ökutæki óskar eftir hraðhleðslu í gegnum DC

CP tengi frh.

Staða	Viðnám	Lýsing
A	Inf Ohm	Ökutæki ekki tengt eða CP ekki tengt
B	$R1=2700\text{ ohm}$	Ökutæki tengt en hefur ekki beðið um að hleðsla byrji
C	$R1 R2=880\text{ ohm}$	Ökutæki tilbúið til að hefja hleðslu
D	$R1 R2 R3 = 240\text{ ohm}$	Ökutæki óskar eftir hraðhleðslu í gegnum DC



CP tengi frh.

Mæling á tíðni og púls lengdar

Duty cycle < 3%	Hleðsla ekki leyfileg
$3\% \leq \text{duty cycle} < 7\%$	Segir til um hvort eigi að nota DC eða AC
$7\% \leq \text{duty cycle} < 8\%$	Hleðsla ekki leyfileg
$8\% \leq \text{duty cycle} < 10\%$	6A
$10\% \leq \text{duty cycle} < 85\%$	$\text{Straumur} = (\% \text{ af Duty cycle}) \times 0.6A$
$85\% \leq \text{duty cycle} < 96\%$	$\text{Straumur} = (\% \text{ af Duty cycle}) \times 2.5A$
$96\% \leq \text{duty cycle} < 97.5\%$	80 A
Duty cycle < 97.5%	Hleðsla ekki leyfileg



Einhverjar spurningar?

Verkefni 5 - Inverter ofl.



Lok kafla 3