

Skyllermarks
ELGUIDE

2026

Tips och fakta
för dina äventyr
med bil och båt!

VÄLKOMMEN TILL EN NY DIGITAL UPPLEVELSE HOS OSS

Vi är glada att få hälsa dig välkommen till en enklare och smartare elupplevelse. Vår nya hemsida är byggd för att göra det lättare för dig som privatperson att hitta rätt produkter och förstå hur du på ett säkert sätt kopplar elsystem i ditt fordon – oavsett om du jobbar med en husbil, båt, släpvagn eller annat projekt.

Här hittar du ett större sortiment än tidigare, och varje produkt har fått mer information, tips och tydligare bilder för att göra valet enklare. Vi kommer dessutom att fortsätta uppdatera innehållet löpande, så att du alltid har tillgång till aktuell och användbar information.

Under avsnittet Tips & råd delar vi med oss av vår kunskap kring hur du planerar och bygger ditt elsystem på ett säkert och genomtänkt sätt. Denna del av hemsidan kommer vi att bygga ut med fler guider och praktiska tips framöver.

Vi har också uppdaterat vår omtyckta kabelkalkylator – ett verktyg som hjälper dig att räkna ut rätt kabeldimension baserat på just ditt fordon och dina behov.

Och det bästa av allt: med vår nya webshop kan du nu enkelt beställa hem produkterna direkt när det passar dig.

Välkommen att utforska – vi finns här för att hjälpa dig hela vägen!

NYHET – UNIKA GULA KOPPLINGSPLINTAR FÖR SÄKRARE DC-INSTALLATIONER

På sidan 18 i katalogen hittar du en av våra mest efterfrågade nyheter: gula kopplingsplintar – en produkt som är unika på marknaden och framtagen för dig som vill bygga elsystem med tydlighet, säkerhet och långsiktig hållbarhet.

I båtar där 230 V AC (landström) finns installerat, är det ett krav enligt marin standard att alla minuskablar i DC-systemet ska vara gula – inte svarta. Det minskar risken för livsfarliga förväxlingar med svarta, strömförande AC-kablar.

Även i andra fordon – som husbilar, släpvagnar och specialbyggda elfordon – är det en stark säkerhetsåtgärd att följa samma princip. Genom att använda gul kabel och gula kopplingsplintar på minussidan i DC-systemet skapar du ett tydligt och lättförståeligt elsystem som minimerar risken för felkoppling och elolyckor.

Plintarna är robusta, lättarbetade och anpassade för användning i krävande miljöer. De är ett resultat av praktisk erfarenhet och genomtänkt produktutveckling – med fokus på verkliga behov ute i fält.

Hos oss hittar du inte bara produkter, utan lösningar. Våra gula kopplingsplintar är ett tydligt exempel på det.

Innehållsförteckning

SIDORDNING

Polplintar	4
Grundsatser	4
USB-uttag	5
Kabelmärkning	6
Skiljerelän	6
Gummikabel - röd, svart & gul	7
Rörkabelskar - raka & vinklade	8
Skarvhylsor	8
Pressad kabel - röd, svart & gul Nyhet!	9
Verktyg	9
Krympslang	10
Skyddsslang	10
Kantlist	10
PVC-kabel - enkelledad	11
PVC-kabel - tvåledad	12
Maskabel / Installationskabel	12
Batterifästen & remmar	13
Fästtillbehör	13
Isolerade kabelskar	14
Isolerade kabelskar med lim	15
Säkringshållare	16
Säkringar	16-17
Säkringsboxar	17
Kopplingsplintar Nyhet!	18-19
Kopplingsbleck	19
Skyddskåpor	19
12 & 24 V uttag	20
Adaptrar & förlängningskablar	20
Stickproppar	20
Tips & råd el ombord - För ett hållbart elsystem	21-43

BOKSTAVSORDNING

12 & 24 V uttag	20
Adaptrar & förlängningskablar	20
Batterifästen & remmar	13
Fästtillbehör	13
Gummikabel - röd, svart & gul	7
Grundsatser	4
Isolerade kabelskar	14
Isolerade kabelskar med lim	15
Kabelmärkning	6
Kantlist	10
Kopplingsbleck	19
Kopplingsplintar Nyhet!	18-19
Krympslang	10
Maskabel / Installationskabel	12
Polplintar	4
Pressad kabel - röd, svart & gul Nyhet!	9
PVC-kabel - enkelledad	11
PVC-kabel - tvåledad	12
Rörkabelskar - raka & vinklade	8
Skarvhylsor	8
Skiljerelän	6
Skyddskåpor	19
Skyddsslang	10
Stickproppar	20
Säkringar	16-17
Säkringsboxar	17
Säkringshållare	16
USB-uttag	5
Verktyg	9
Tips & råd el ombord - För ett hållbart elsystem	21-43



Gilla oss gärna på Facebook

POLPLINTAR

Polplinten är en kopplingsplint och polsko i ett, med plats för upp till fyra grova kablar utan att de staplas på varandra. Vilket gör att man kan dra åt ordentligt och slippa onödigt spänningsfall.

Alla kontaktytor är planfrästa för bättre kontakt och alla polplintar är märkta med "Skyllermarks" för att man ska kunna urskilja originalen från kopiorna. Komplettera med en skyddskåpa (310-0604, se sid. 19). Medföljande skruvar och bickror är rostfria.

TEKNISK SPECIFIKATION

	S	L	M10
STORLEK	60x15x26 mm	60x15x26 mm	55x15x26 mm
LEDNINGSMATERIAL	Mässing	Mässing	Mässing
YTBEHANDLING	Förtäning	Förtäning	Förtäning
FÄSTPUNKT	4xM6	2xM6+ 1xM8	2xM6+1xM10



- Endast en kabel per skruv för att minska spänningsfallet!
- Dra fast kablarna ordentligt!
- Montera försiktigt på blypolen. Tryck ner ordentligt, men dra inte åt för hårt!

BENÄMNING	POL	MAX DIMENSION	KABELANSLUTNING	ARTNR.
Polplint (S) 35/50 mm ²	(-)	50 mm ²	4 st M6	301-0101
Polplint (S) 35/50 mm ²	(+)	50 mm ²	4 st M6	301-0131
Polplint (L) 35/120 mm ²	(-)	120 mm ²	2 st M6 & 1 st M8	301-0141
Polplint (L) 35/120 mm ²	(+)	120 mm ²	2 st M6 & 1 st M8	301-0161
Polplint (M10) 35/120 mm ²	(-)	120 mm ²	2 st M6 & 1 st M10	301-1011
Polplint (M10) 35/120 mm ²	(+)	120 mm ²	2 st M6 & 1 st M10	301-1012



GRUNDSATSER

Skyllermarks grundsatsar är ett startkit som monteras enkelt i båten. Därefter mäter man hur långa kablarna ska vara mellan kopplingspunkterna, gärna med hjälp av ett snöre och beställer skräddarsydda färdigpressade kablar. Skruva fast dessa och resultatet blir ett elsystem av hög kvalitet som ger minst dubbel laddning för de flesta.



Innehåll i Grundsats 1



Innehåll i Grundsats 2



För monteringsanvisningar se sid. 39.

BENÄMNING	GRUNDSATS 1	GRUNDSATS 2
ARTNR.	320-2000	320-2010
INNEHÅLL	ANTAL	ANTAL
Skijjerelä 12 V 200A	1 st	1 st
Polplint (S) (+)	2 st	3 st
Polplint (S) (-)	2 st	3 st
Kopplingsplint S 4xM8, röd	1 st	1 st
Kopplingsplint S 4xM8, svart	-	1 st
Skyddskåpa XS	1 st	1 st
Skyddskåpa S	1 st	1 st
Säkringshållare XSV	1 st	1 st
Säkring - 400 A	2 st	2 st

USB UTTAG

Under 2022 beslutade EU att USB-C ska bli den gemensamma standarden för alla mobila tillbehör. Syftet med detta beslut är att minska elektroniskt avfall och göra det enklare för konsumenterna att använda en enda typ av laddare för flera enheter.

För att möta denna nya standard har vi nu en innovativ serie USB-uttag som kan ladda din telefon, surfplatta och till och med din bärbara dator. Dessa uttag är utrustade med den senaste tekniken för att säkerställa snabb och effektiv laddning. Med en effekt på upp till 60 watt kan du ladda din bärbara dator utan att behöva ta med dig en separat datorladdare, vilket är perfekt för resor och användning i fritidsfordon.

Vi erbjuder både infällda och tunna, eleganta utanpåliggande versioner i olika former för att passa alla behov och stilar. Våra USB-uttag är designade med säkerhet i åtanke och inkluderar skydd mot överström, överhettning och kortslutning, vilket gör dem till ett pålitligt val för alla dina laddningsbehov.

Med vår serie USB-uttag kan du njuta av en smidigare och mer effektiv laddningsupplevelse.

GÄLLER 251-6001 -- 251-6011

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL LOCK	TPE
MATERIAL HYLSA	PS
MATERIAL HUS	PA6
MATERIAL MUTTER	HOPE
MATERIAL ANSLUTNING	Förnicklad mässing
ANSLUTNINGAR	6,3 mm flatstift
INSPÄNNING	8-29 V
UTSPÄNNING	5 V DC
UTSTRÖM MAX	5 A
IP-KLASS	65 (med stängt lock)
PANELTJOCKLEK VID INSTALLATION	Max 17 mm
ÖVRIG INFORMATION	RoHS direktiven följs REACH direktiven följs

USB A/A



251-6001
251-6010

251-6002
251-6011

USB A/C



253-1000

253-1002

253-1001

253-1003

253-6110

USB C/C



253-3000

253-3002

253-3001

253-3003

Alla uttag fungerar i både 12 & 24 V system

BENÄMNING	TYP	MAXEFFEKT	BELYSNING	LOCK	FÄRG	FORM	MONTERING	MONTERINGSHÅL	ARTNR.
USB uttag ≤5 A	A+A	-	Nej	Ja	Svart	Runt	Infällt	Ø 30-32 mm	251-6001
USB uttag ≤5 A	A+A	-	Nej	Ja	Champagnevit*	Runt	Infällt	Ø 30-32 mm	251-6002
USB uttag ≤5 A	A+A	-	Ja	Ja	Svart	Runt	Infällt	Ø 30-32 mm	251-6010
USB uttag ≤5 A	A+A	-	Ja	Ja	Champagnevit*	Runt	Infällt	Ø 30-32 mm	251-6011
USB uttag, QC3.0+QC4.0	A+C	36/60 Watt	Ja	Nej	Svart	Runt	Infällt	Ø 30-32 mm	253-6110
USB uttag, QC3.0+PD	A+C	36/60 Watt	Ja	Ja	Svart	Övvalt	Utanpåliggande	-	253-1000
USB uttag, QC3.0+PD	A+C	36/60 Watt	Ja	Nej	Svart	Övvalt	Infällt	Ø 41-43 mm	253-1001
USB uttag, QC3.0+PD	A+C	36/60 Watt	Ja	Ja	Svart	Fyrkantigt	Utanpåliggande	-	253-1002
USB uttag, QC3.0+PD	A+C	36/60 Watt	Ja	Nej	Svart	Fyrkantigt	Infällt	Ø 41-45 mm	253-1003
USB uttag, PD+PD	C+C	60 Watt	Ja	Ja	Svart	Övvalt	Utanpåliggande	-	253-3000
USB uttag, PD+PD	C+C	60 Watt	Ja	Nej	Svart	Övvalt	Infällt	Ø 41-43 mm	253-3001
USB uttag, PD+PD	C+C	60 Watt	Ja	Ja	Svart	Fyrkantigt	Utanpåliggande	-	253-3002
USB uttag, PD+PD	C+C	60 Watt	Ja	Nej	Svart	Fyrkantigt	Infällt	Ø 41-45 mm	253-3003

KABELMÄRKNING

Märkning med förtryckta siffror för märkning av kablar/ledare före slutmontag. Med inbyggd rotationskydd. Vi kan även ta hem bokstäver eller dylikt - vid behov.

BENÄMNING	ANVÄNDNINGSMÅTT	KABELDIAMETER	FÖRP.	ARTNR.	FÖRP.	ARTNR.
Blandpack	0,75-10 mm ²	Ø 2,2-9 mm	-	-	140-pack	142-0399
Kabelmärkning 0	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0320	500-pack	142-0340
Kabelmärkning 1	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0321	500-pack	142-0341
Kabelmärkning 2	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0322	500-pack	142-0342
Kabelmärkning 3	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0323	500-pack	142-0343
Kabelmärkning 4	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0324	500-pack	142-0344
Kabelmärkning 5	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0325	500-pack	142-0345
Kabelmärkning 6	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0326	500-pack	142-0346
Kabelmärkning 7	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0327	500-pack	142-0347
Kabelmärkning 8	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0328	500-pack	142-0348
Kabelmärkning 9	0,75-6 mm ²	Ø 2,2-5 mm	20-pack	142-0329	500-pack	142-0349
Kabelmärkning 0	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0330	250-pack	142-0350
Kabelmärkning 1	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0331	250-pack	142-0351
Kabelmärkning 2	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0332	250-pack	142-0352
Kabelmärkning 3	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0333	250-pack	142-0353
Kabelmärkning 4	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0334	250-pack	142-0354
Kabelmärkning 5	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0335	250-pack	142-0355
Kabelmärkning 6	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0336	250-pack	142-0356
Kabelmärkning 7	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0337	250-pack	142-0357
Kabelmärkning 8	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0338	250-pack	142-0358
Kabelmärkning 9	4-10 mm ²	Ø 4-9 mm	20-pack	142-0339	250-pack	142-0359

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL	Självslocknande PVC i kvalitet 9879
TEMPERATUROMRÅDE	-20° C till +90° C
BESTÄNDIG MOT	Oljor, syror m.m.
ÖVRIG INFORMATION	Flamhämmande enligt UL 94 V



UV-beständiga



Flamhämmande

SKILJERELÄN

För att vara säkra på att alltid kunna starta motorn bör du se till att startbatteriet skiljs från förbrukarbatterierna automatiskt när motorn är avstängd. Den mest robusta lösningen för detta är att använda ett skiljerelä av god kvalitet.

Vårt skiljerelä orsakar inget spänningsfall, vilket är skiljediod gör, de kan halvera laddningen genom att introducera ett spänningsfall på upp till 0,7 V.

Vårt spänningsstyrda relä är IP65-klassat och har en LED indikator.

BENÄMNING	STRÖM	SPÄNNING	FÄSTSKRUV	FÖRP.	ARTNR.
Skiljerelä	200 A	12 V	RXS 6,3 x 25 mm	Sats	160-0800
Spänningsstyrt relä	140 A	12 V	-	Sats	160-0801
Skiljerelä	50 A	24 V	RXS 6,3 x 25 mm	Sats	160-0805
Skiljerelä	200 A	12 V	-	Bulk	902-11133
Skiljerelä	50 A	24 V	-	Bulk	902-11104

TEKNISK SPECIFIKATION

SPÄNNINGSSTYRT RELÄ	
MAX STRÖM	140 A
TILLSLAG	13,3 V
FRÄNKOPPLING	12,8 V
STRÖMFÖRBRUKN. STANDBY	3,6 mA
ANSLUTNING	2 st M6

TEKNISK SPECIFIKATION

SKILJERELÄSATS	12 V	24 V
MAX STRÖM (≤ 1s)	400 A	200 A
KABELAREA	25 mm ²	25 mm ²
KABELLÄNGD	2 x 35 cm	2 x 35 cm
STRÖMFÖRBRUKN. STANDBY	0 mA	0 mA
ANSLUTNING	2 st M6	2 st M5



160-0801



902-11133



160-0800

För monteringsanvisningar se sid. 39.

FÖRTENNAD GUMMIKABEL

Förtennad och extra fintrådig gummikabel som är flexibel och följsam, lätt att placera i fritidsfordon och bilar, där kabeldragningen kan vara knepig.

Gummihöljet är extremt lättarbetat och böjligt, det är även slitstarkt, flamsäkert och oljebeständigt. Samtidigt som det är helt tätt, till skillnad mot PVC-hölje som kan släppa igenom syre till kardelerna vilket påskyndar oxidering.

Varje enskild kardel är belagd med ett lager tenn för att klara marin och tuff miljö i många år. Fintrådigheten ger även hög vibrationstålighet, samt leder ström bättre vid låg spänning, som till exempel 12 volt.

För mindre kritiska installationer där tunnare kabelareor används, hänvisar vi till vår PVC-kabel (se sid 11-12).

Alla kabelrullar i vårt ordinarie sortiment levereras på prydliga trasselfria rullar för lätt och smidig hantering. Man kan även köpa all kabel på lösmeter.

TEKNISK SPECIFIKATION	
STORLEK	10 - 120 mm ²
FÄRG	Svart, röd, gul
YTTERTHÖLJE	Neopren
LEDNINGSMATERIAL	Förtennad koppar
TRÅDTJOCKLEK	0,19 mm
MINSTA BÖJRADIE	4 x YD
TEMPERATURKLASSNING	+85 °C



Hållbar,
följsam, extra
böjlig och tät



Metervara & rullar

AREA	YTTERDIAMETER*	FÖRP.	FÄRG	ARTNR.	FÖRP.	FÄRG	ARTNR.	FÖRP.	FÄRG	ARTNR.
10 mm ²	8,5 mm	Meter	Röd	110-01000	Meter	Svart	110-01010	Meter	Gul	110-01040
		25 m		110-01002	25 m		110-01012	25 m		110-01042
		50 m		110-01003	50 m		110-01013	50 m		110-01043
		100 m		110-01004	100 m		110-01014	100 m		110-01044
16 mm ²	9,6 mm	Meter	Röd	110-01600	Meter	Svart	110-01610	Meter	Gul	110-01640
		25 m		110-01602	25 m		110-01612	25 m		110-01642
		50 m		110-01603	50 m		110-01613	50 m		110-01643
		100 m		110-01604	100 m		110-01614	100 m		110-01644
25 mm ²	10,7 mm	Meter	Röd	110-02500	Meter	Svart	110-02510	Meter	Gul	110-02540
		25 m		110-02502	25 m		110-02512	25 m		110-02542
		50 m		110-02503	50 m		110-02513	50 m		110-02543
		100 m		110-02504	100 m		110-02514	100 m		110-02544
35 mm ²	12,0 mm	Meter	Röd	110-03500	Meter	Svart	110-03510	Meter	Gul	110-03540
		25 m		110-03502	25 m		110-03512	25 m		110-03542
		50 m		110-03503	50 m		110-03513	50 m		110-03543
		100 m		110-03504	100 m		110-03514	100 m		110-03544
50 mm ²	14,2 mm	Meter	Röd	110-05000	Meter	Svart	110-05010	Meter	Gul	110-05040
		25 m		110-05002	25 m		110-05012	25 m		110-05042
		50 m		110-05003	50 m		110-05013	50 m		110-05043
		100 m		110-05004	100 m		110-05014	100 m		110-05044
70 mm ²	16,0 mm	Meter	Röd	110-07000	Meter	Svart	110-07010	Meter	Gul	110-07040
		25 m		110-07002	25 m		110-07012	25 m		110-07042
		50 m		110-07003	50 m		110-07013	50 m		110-07043
		100 m		110-07004	100 m		110-07014	100 m		110-07044
95 mm ²	18,4 mm	Meter	Röd	110-09500	Meter	Svart	110-09510	Meter	Gul	110-09540
		25 m		110-09502	25 m		110-09512	25 m		110-09542
		50 m		110-09503	50 m		110-09513	50 m		110-09543
120 mm ²	20,0 mm				Meter		110-12010			
					25 m		110-12012			
					50 m		110-12013			

*Viss tolerans förekommer på ytterdiametern

RÖRKABELSKOR AV DUBBELGLÖDGAD KOPPAR

Skyllermarks förtäna rörkabelskor är medvetet designade utan inspektionshål för att förhindra att syre tränger in i kabeln. Tack vare dubbelglödningen återfjädrar de inte efter pressning.

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL	Dubbelglödgd koppar
YTBEHANDLING	Tenn



Skarvhylsa

AREA	FÖRP.	ARTNR.
2.5 mm ²	Styck	130-0025
4 mm ²	Styck	130-0040
6 mm ²	Styck	130-0060
10 mm ²	Styck	130-0100
16 mm ²	Styck	130-0160
25 mm ²	Styck	130-0250
35 mm ²	Styck	130-0350
50 mm ²	Styck	130-0500
70 mm ²	Styck	130-0700
95 mm ²	Styck	130-0950
120 mm ²	Styck	130-1200

Vinklade rörkabelskor (45° & 90°)

AREA	HÅL	VINKEL	FÖRP.	ARTNR.	VINKEL	FÖRP.	ARTNR.
16 mm ²	M5	45°	Styck	123-1605	90°	Styck	128-1605
	M8	45°	Styck	123-1608	90°	Styck	128-1608
	M10	45°	Styck	123-1610	90°	Styck	128-1610
25 mm ²	M6	45°	Styck	123-2506	90°	Styck	128-2506
	M8	45°	Styck	123-2508	90°	Styck	128-2508
	M10	45°	Styck	123-2510	90°	Styck	128-2510
35 mm ²	M6	45°	Styck	123-3506	90°	Styck	128-3506
	M8	45°	Styck	123-3508	90°	Styck	128-3508
	M10	45°	Styck	123-3510	90°	Styck	128-3510
50 mm ²	M6	45°	Styck	123-5006	90°	Styck	128-5006
	M8	45°	Styck	123-5008	90°	Styck	128-5008
	M10	45°	Styck	123-5010	90°	Styck	128-5010
70 mm ²	M6	45°	Styck	123-7006	90°	Styck	128-7006
	M8	45°	Styck	123-7008	90°	Styck	128-7008
	M10	45°	Styck	123-7010	90°	Styck	128-7010
95 mm ²	M8	45°	Styck	123-9508	90°	Styck	128-9508
	M10	45°	Styck	123-9510	90°	Styck	128-9510
	M12	45°	Styck	123-9512	90°	Styck	128-9512
120 mm ²	M8	45°	Styck	123-12008	90°	Styck	128-12008
	M10	45°	Styck	123-12010	90°	Styck	128-12010
	M12	45°	Styck	123-12012	90°	Styck	128-12012

Raka rörkabelskor*

AREA	HÅL	FÖRP.	ARTNR.	FÖRP.	ARTNR.	FÖRP.	ARTNR.
2.5 mm ²	M5	Styck	120-0205	-	-	25 st	121-0205
	M6	Styck	120-0206	-	-	25 st	121-0206
4 mm ²	M5	Styck	120-0405	-	-	25 st	121-0405
	M6	Styck	120-0406	-	-	25 st	121-0406
6 mm ²	M5	Styck	120-0605	8 st	RK1008	25 st	121-0605
	M6	Styck	120-0606	4 st	RK1001	25 st	121-0606
	M8	Styck	120-0608	4 st	RK1002	25 st	121-0608
10 mm ²	M10	Styck	120-0610	4 st	RK1003	25 st	121-0610
	M5	Styck	120-1005	5 st	RK1020	25 st	121-1005
	M6	Styck	120-1006	4 st	RK1021	25 st	121-1006
16 mm ²	M8	Styck	120-1008	4 st	RK1022	25 st	121-1008
	M10	Styck	120-1010	4 st	RK1023	25 st	121-1010
	M5	Styck	120-1605	-	-	25 st	121-1605
25 mm ²	M6	Styck	120-1606	4 st	RK1030	25 st	121-1606
	M8	Styck	120-1608	4 st	RK1040	25 st	121-1608
	M10	Styck	120-1610	4 st	RK1050	25 st	121-1610
35 mm ²	M5	Styck	120-2505	-	-	25 st	121-2505
	M6	Styck	120-2506	4 st	RK1060	25 st	121-2506
	M8	Styck	120-2508	4 st	RK1070	25 st	121-2508
	M10	Styck	120-2510	4 st	RK1080	25 st	121-2510
50 mm ²	M6	Styck	120-3506	4 st	RK1090	25 st	121-3506
	M8	Styck	120-3508	4 st	RK1100	25 st	121-3508
	M10	Styck	120-3510	4 st	RK1110	25 st	121-3510
	M12	Styck	120-3512	-	-	25 st	121-3512
70 mm ²	M6	Styck	120-5006	4 st	RK1120	25 st	121-5006
	M8	Styck	120-5008	4 st	RK1130	25 st	121-5008
	M10	Styck	120-5010	4 st	RK1140	25 st	121-5010
	M12	Styck	120-5012	-	-	25 st	121-5012
95 mm ²	M6	Styck	120-7006	2 st	RK1150	25 st	121-7006
	M8	Styck	120-7008	2 st	RK1160	25 st	121-7008
	M10	Styck	120-7010	2 st	RK1170	25 st	121-7010
	M12	Styck	120-7012	2 st	RK1175	25 st	121-7012
120 mm ²	M8	Styck	120-9508	2 st	RK1180	25 st	121-9508
	M10	Styck	120-9510	2 st	RK1190	25 st	121-9510
	M12	Styck	120-9512	2 st	RK1200	25 st	121-9512
120 mm ²	M8	Styck	120-12008	-	-	25 st	121-12008
	M10	Styck	120-12010	-	-	25 st	121-12010
	M12	Styck	120-12012	-	-	25 st	121-12012

Vad menas med dubbelglödning?

Obearbetad koppar är mjuk men blir styvare när den bearbetas. Detta innebär att bearbetad koppar, som den i rörkabelskor, tenderar att fjädra tillbaka till sin ursprungliga form när den pressas runt en kabel.

För att mjuka upp bearbetad koppar kan man glöda den, vilket innebär att kopparn hettas upp till 400°C och sedan kyls ner. För att säkerställa att våra rörkabelskor inte återfjädrar, genomgår de en dubbelglödningprocess. Detta gör dem extra mjuka och lättpressade, och de styvnar först när rörkabelskon är fastpressad på kabeln. Därmed kan pressningen behålla sitt kontaktryck under hela kabelns livslängd.

*Finns även i hela förpackningar, för storlek på förpackningarna, se hemsidan.

FÄRDIGPRESSADE KABLAR

Våra färdigpressade kablar tillverkas med 10 tons presskraft och vi använder våra dubbelglödgade rörkabelskor som förses med stödjande krympslang, märkt med Skyllermarks.

Det ger en färdiginstallerad kabel med oöverträffad hållbarhet.

AREA	LÄNGD	ANSLUTNING	FÄRG	FÖRP.	ÄRTNR.
25 mm ²	20 cm	M6 + M6	Röd	Styck	116-2500
			Svart	Styck	116-2501
			Gul	Styck	116-2502
25 mm ²	35 cm	M6 + M6	Röd	Styck	116-2503
			Svart	Styck	116-2504
			Gul	Styck	116-2505
25 mm ²	50 cm	M6 + M6	Röd	Styck	116-2506
			Svart	Styck	116-2507
			Gul	Styck	116-2508
35 mm ²	70 cm	M6 + M6	Röd	Styck	116-3500
			Svart	Styck	116-3501
			Gul	Styck	116-3502
35 mm ²	90 cm	M6 + M8	Röd	Styck	116-3503
			Svart	Styck	116-3504
			Gul	Styck	116-3505
35 mm ²	115 cm	M6 + M8	Röd	Styck	116-3506
			Svart	Styck	116-3507
			Gul	Styck	116-3508
50 mm ²	140 cm	M6 + M8	Röd	Styck	116-5000
			Svart	Styck	116-5001
			Gul	Styck	116-5002



Nyhet!

Sexkantspressning -
ger perfekt
hållkraft, täthet och
kontakt mot koppar-
tråden.



VERKTYG

Korrekt pressning av kabelskon är avgörande för hållbarheten. Vi erbjuder kontaktpressningstänger för kabeldimensioner från 0,25 till 120 mm². De större tångerna, (från 6 till 120 mm²) har roterande sexkantsbackar för storleksval, utan lösa delar som kan försvinna, och extra utväxling för korrekt tryck.

För dig som pressar mycket kabel användning har vi två batteridrivna hydrauliska tänger, idealiska för trånga utrymmen och många pressningar. De levereras i en väska med batteri och laddare.

Presstänger



PRESSOMRÅDE (Cu)	BENÄMNING	TYP	PRESTYP	ÄRTNR.
0,5 - 6 mm ²	Presstång isolerade kabelskor	Handpressning	Oval	190-0200
0,75 - 10 mm ²	Presstång rörkabelskor	Handpressning	Oval	190-0210
6 - 50 mm ²	Presstång rörkabelskor	Handpressning	Hexagon	190-0320
10 - 120 mm ²	Presstång rörkabelskor	Handpressning	Hexagon	190-0340
6 - 50 mm ²	Klauke Syncro	Handpressning	Hexagon	190-0380
6 - 120 mm ²	Klauke Syncro	Handpressning	Hexagon	190-0385
6 - 150 mm ²	Klauke EK354ML	Elektrisk pressn.	Hexagon	190-3000
0,14 - 50 mm ² *	Klauke EK50ML	Elektrisk pressn.	Hexagon*	190-3001

*EK50ML har olika presstyper beroende på vad som ska pressas, det medföljer backsats för isolerade kabelskor.

Kaptänger

Kaptängerna är sylvassa och slipade med eggär i perfekt vinkel för att klippa i koppar- och aluminiumkablar. Klarar max 120 mm².

OBS! Tål ej att klippa stålvarer.



190-0100 190-0105

BENÄMNING	KAPOMRÅDE CU	ÄRTNR.
Kaptång (Cu)	0-25 mm ²	190-0100
Kaptång (Cu)	0-95 mm ²	190-0105
Kaptång (Cu)	0-120 mm ²	190-0110



190-3001

190-3000



Gör två pressningar per kabelsko!

KRYMPSLANG

Krympslang används för att ge extra stadga och täthet åt kabeländarna. För att isolera pressningen sätts krympslangen utanpå kabelsko och kabel. Se till att krympslangen inte täcker kontaktytan på kabelskon och värm krympslangen med en värmepestol tills den smiter åt ordentligt om kabeln.

Vi har utökat vårt sortiment med gul krympslang (2:1), samt krympslang med lim (3:1) i rött, svart och gult.

Fler varianter på blandpack samt färdigklippta småbitar kommer att lanseras i vår webshop under varen!

TEKNISK SPECIFIKATION

STORLEK	1,5-120 mm ²
FÄRG	Svart, röd & gul
KRYMPFÖRHÅLLANDE	2:1 & 3:1 (med lim)
MATERIAL	Polyolefin



Kadmiumfri

Krympslang utan lim - 2:1 - i box

AREA	KRYMP FÖRHÅLLANDE	FÄRG	LÄNGD	ARTNR.
1,5-4 mm ²	2:1	Röd	5 meter	143-0500
		Svart	5 meter	143-0501
		Gul	9 meter	143-0510
6-10 mm ²	2:1	Röd	5 meter	143-0502
		Svart	5 meter	143-0503
		Gul	7 meter	143-0511
16-25 mm ²	2:1	Röd	5 meter	143-0504
		Svart	5 meter	143-0505
		Gul	6 meter	143-0512
25-70 mm ²	2:1	Röd	143-0506	
		Svart	5 meter	143-0507
		Gul	143-0513	
50-120 mm ²	2:1	Röd	143-0508	
		Svart	5 meter	143-0509
		Gul	143-0514	

Krympslang med lim - 3:1 - i box

AREA	KRYMP FÖRHÅLLANDE	FÄRG	LÄNGD	ARTNR.
1,5-6 mm ²	3:1	Svart	143-1002	
		Röd	4 meter	143-1012
		Gul	143-1022	
6-25 mm ²	3:1	Svart	143-1003	
		Röd	5 meter	143-1013
		Gul	143-1023	
10-70 mm ²	3:1	Svart	143-1006	
		Röd	4 meter	143-1016
		Gul	143-1026	
25-120 mm ²	3:1	Svart	143-1007	
		Röd	3 meter	143-1017
		Gul	143-1027	

Hållare för krympslangsboxar

PLATS FÖR	FÄRG	LxBxH	ARTNR.
6 st boxar	Blå	2 x 30 cm	143-9000



Blandpack utan lim - 2:1 - 30 cm

AREA	FÄRG	LÄNGD	ARTNR.
1,5-4 mm ²	Röd & Svart	2 x 30 cm	143-5000
6-10 mm ²	Röd & Svart	2 x 30 cm	143-5001
16-25 mm ²	Röd & Svart	2 x 30 cm	143-5002
25-70 mm ²	Röd & Svart	2 x 30 cm	143-5003
50-120 mm ²	Röd & Svart	2 x 30 cm	143-5004



SKYDDSSLANGAR



En oljebeständig skyddsslang som skyddar kablarna i utsatta miljöer.

STORLEK	BENÄMNING	FÄRG	FÖRPACKNING	ARTNR.
8 mm	Skyddsslang PVC	Svart	Metervara	145-0800
12 mm	Skyddsslang PVC	Svart	Metervara	145-1200
16 mm	Skyddsslang PVC	Svart	Metervara	145-1600

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL	Självlöslnande PVC i kvalitet 9879
TEMPERATUROMRÅDE	-15° C till +90° C
BESTÄNDIG MOT	Oljor, syror m.m.

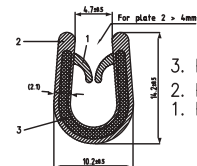
KANTLIST

Vår PVC-kantlist med POM-kärna (plastkärna) i stället för metall gör listen mer lättinstallerad då den är flexibel och lättböjlig. Man slipper även att kärnan rostas och lämnar märken efter sig.



TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL	PVC & POM
----------	-----------



1. PVC 75±5 Sha
2. PVC 65±5 Sha
3. POM BROKEN

STORLEK	BENÄMNING	FÄRG	FÖRPACKNING	ARTNR.
2-4 mm	Kantlist med plastkärna	Svart	Metervara	146-0210

FÖRTENNAD ENKELLEDAD PVC-KABEL

För dimensioner upp till 10 mm² finns ett brett sortiment av förtennad kabel med PVC isolering. Den är perfekt för installation av apparater i ditt fritidsfordon och finns i flera färger och dimensioner.

Alla kabelrullar i vårt ordinarie sortiment levereras på prydliga trasselfria rullar för lätt och smidig hantering. Man kan även köpa all kabel på lösmeter.



TEKNISK SPECIFIKATION			
KABELTYP	RK (450/750 V)		
ISOLERING	PVC		
LEDNINGSMATERIAL	Förtennad koppar		
TEMPERATURKLASSNING	+70 °C		
DIMENSION	KABELTYP	YTTERDIAMETER*	TRÅDTJOCKLEK
0,75 mm ²	RK	2,3 mm	0,19 mm
1,5 mm ²	RK	3,0 mm	0,23-0,25 mm
2,5 mm ²	RK	3,5 mm	0,23-0,25 mm
4 mm ²	RK	4,0 mm	0,30 mm
6 mm ²	RK	4,5 mm	0,30 mm
10 mm ²	RK	5,9 mm	0,40 mm

*Viss tolerans förekommer på ytterdiametern

○ Vit 1,5 - 2,5 mm²

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
1,5 mm ²	Meter	112-015070
	Minirulle 18 m	111-0157
	25 m	112-015072
	50 m	112-015073
2,5 mm ²	100 m	112-015074
	Meter	112-025070
	Minirulle 14 m	111-0257
	25 m	112-025072
	50 m	112-025073
	100 m	112-025074

● Lila 1,5 - 2,5 mm²

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
1,5 mm ²	Meter	112-015060
	Minirulle 18 m	111-0156
	25 m	112-015062
	50 m	112-015063
2,5 mm ²	100 m	112-015064
	Meter	112-025060
	Minirulle 14 m	111-0256
	25 m	112-025062
	50 m	112-025063
	100 m	112-025064

● Grön 1,5 - 2,5 mm²

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
1,5 mm ²	Meter	112-015050
	Minirulle 18 m	111-0155
	25 m	112-015052
	50 m	112-015053
2,5 mm ²	100 m	112-015054
	Meter	112-025050
	Minirulle 14 m	111-0255
	25 m	112-025052
	50 m	112-025053
	100 m	112-025054

● Brun 1,5 - 2,5 mm²

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
1,5 mm ²	Meter	112-015020
	Minirulle 18 m	111-0152
	25 m	112-015022
	50 m	112-015023
2,5 mm ²	100 m	112-015024
	Meter	112-025020
	Minirulle 14 m	111-0252
	25 m	112-025022
	50 m	112-025023
	100 m	112-025024

● Röd 0,75 - 10 mm²

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
0,75 mm ²	Meter	112-007500
	Minirulle 25 m	111-0750
	100 m	112-007504
1,5 mm ²	Meter	112-015000
	Minirulle 18 m	111-0150
	25 m	112-015002
	50 m	112-015003
2,5 mm ²	100 m	112-015004
	Meter	112-025000
	Minirulle 14 m	111-0250
	25 m	112-025002
4 mm ²	50 m	112-025003
	100 m	112-025004
	Meter	112-040000
	Minirulle 10 m	111-0400
6 mm ²	25 m	112-040002
	50 m	112-040003
	100 m	112-040004
	Meter	112-060000
10 mm ²	Minirulle 8 m	111-0600
	25 m	112-060002
	50 m	112-060003
	100 m	112-060004
	Meter	112-100000
	Minirulle 10 m	111-1000
	25 m	112-100002
	50 m	112-100003
	100 m	112-100004

● Svart 0,75 - 10 mm²

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
0,75 mm ²	Meter	112-007510
	Minirulle 25 m	111-0751
	100 m	112-007514
1,5 mm ²	Meter	112-015010
	Minirulle 18 m	111-0151
	25 m	112-015012
	50 m	112-015013
2,5 mm ²	100 m	112-015014
	Meter	112-025100
	Minirulle 14 m	111-0251
	25 m	112-025012
4 mm ²	50 m	112-025013
	100 m	112-025014
	Meter	112-040010
	Minirulle 10 m	111-0401
6 mm ²	25 m	112-040012
	50 m	112-040013
	100 m	112-040014
	Meter	112-060010
10 mm ²	Minirulle 8 m	111-0601
	25 m	112-060012
	50 m	112-060013
	100 m	112-060014
	Meter	112-100010
	Minirulle 10 m	111-1001
	25 m	112-100012
	50 m	112-100013
	100 m	112-100014

● Gul 1,5 - 10 mm²

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
1,5 mm ²	Meter	112-015040
	Minirulle 18 m	111-0154
	25 m	112-015042
2,5 mm ²	50 m	112-015043
	100 m	112-015044
	Meter	112-025140
	Minirulle 14 m	111-0254
4 mm ²	25 m	112-025042
	50 m	112-025043
	100 m	112-025044
	Meter	112-040040
6 mm ²	Minirulle 10 m	111-0404
	25 m	112-040042
	50 m	112-040043
	100 m	112-040044
10 mm ²	Meter	112-060040
	Minirulle 8 m	111-0604
	25 m	112-060042
	50 m	112-060043
	100 m	112-060044
	Meter	112-100040
	Minirulle 10 m	111-1004
	25 m	112-100042
	50 m	112-100043
	100 m	112-100044

● Blå 1,5 - 4 mm²

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
1,5 mm ²	Meter	112-015030
	Minirulle 18 m	111-0153
	25 m	112-015032
2,5 mm ²	50 m	112-015033
	100 m	112-015034
	Meter	112-025030
	Minirulle 14 m	111-0253
4 mm ²	25 m	112-025032
	50 m	112-025033
	100 m	112-025034
	Meter	112-040030
	Minirulle 10 m	111-0403
	25 m	112-040032
	50 m	112-040033
	100 m	112-040034



FÖRTENNAD TVÅLEDAD PVC-KABEL

För dimensioner upp till 6 mm² finns ett sortiment av tvåledad förtennad kabel med PVC isolering. Den är perfekt för installation av apparater i ditt fritidsfordon och finns i färgerna röd/svart och brun/brun.

Tvåledad 2x0,75 - 2x6 mm²

AREA	FÄRG	FÖRP.	ARTNR.
2x0,75 mm ²	Röd/Svart	Meter	113-207500
		Minirulle 12 m	111-2751
		25 m	113-207502
		50 m	113-207503
		100 m	113-207504
2x1,5 mm ²	Röd/Svart	Metervara	113-215000
		Minirulle 10 m	111-2151
		25 m	113-215002
		50 m	113-215003
		100 m	113-215004
2x1,5 mm ²	Brun/Brun	Meter	113-215020
		Minirulle 10 m	111-2152
		50 m	113-215023
		100 m	113-215024
2x2,5 mm ²	Röd/Svart	Meter	113-225000
		Minirulle 8 m	111-2251
		25 m	113-225002
		50 m	113-225003
		100 m	113-225004
2x2,5 mm ²	Brun/Brun	Meter	113-225020
		Minirulle 8 m	111-2252
		50 m	113-225023
		100 m	113-225024
2x4 mm ²	Röd/Svart	Meter	113-240000
		Minirulle 10 m	111-2401
		25 m	113-240002
		50 m	113-240003
		100 m	113-240004
2x6 mm ²	Röd/Svart	Meter	113-260000
		Minirulle 10 m	111-2601
		25 m	113-260002
		50 m	113-260003
		100 m	113-260004



TEKNISK SPECIFIKATION			
KABELTYP	RKUB (Max 100 V)		
ISOLERING	PVC		
LEDNINGSMATERIAL	Förtennad koppar		
TEMPERATURKLASSNING	+ 70 °C		
DIMENSION	KABELTYP	YTTERDIAMETER*	TRÅDTJOCKLEK
2x0,75 mm ²	RKUB	2,3x4,7 mm	0,19 mm
2x1,5 mm ²	RKUB	2,8x5,7 mm	0,25 mm
2x2,5 mm ²	RKUB	3,5x6,5 mm	0,25 mm
2x4 mm ²	RKUB	3,8x7,8 mm	0,30 mm
2x6 mm ²	RKUB	4,4x9,0 mm	0,30 mm

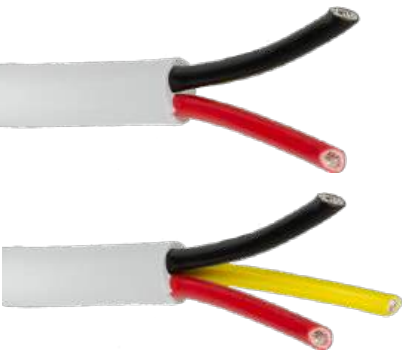
*Viss tolerans förekommer på ytterdiametern



FÖRTENNAD MAST- & INSTALLATIONSKABEL

Vi har grå, förtennad dubbelisolerad kabel med både två- och treledare.

Alla kabelrullar i vårt ordinarie sortiment levereras på prydliga trasselfria plastrullar för lätt och smidig hantering. Man kan även köpa all kabel på lösmeter.



Tvåledare Metervara & rullar

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
2x1,5 mm ²	Metervara	114-215000
	25 m	114-215002
	50 m	114-215003
	100 m	114-215004
2x2,5 mm ²	Metervara	114-225000
	25 m	114-225002
	50 m	114-225003
	100 m	114-225004

TEKNISK SPECIFIKATION	
KABELTYP	RKKB (Max 100 V)
MANTELFÄRG	Ljusgrå
MANTEL	PVC
LEDNINGSMATERIAL	Förtennad koppar
TRÅDTJOCKLEK	0,23-0,25 mm
TEMPERATURKLASSNING	+ 70 °C

Treledare Metervara & rullar

AREA	FÖRPACKNING	ARTNR.
3x1,5 mm ²	Metervara	114-315000
	25 m	114-315002
	50 m	114-315003
	100 m	114-315004
3x2,5 mm ²	Metervara	114-325000
	25 m	114-325002
	50 m	114-325003
	100 m	114-325004

BATTERIFÄSTEN OCH REMMAR

Batterifästen av högkvalitativt rostfritt stål och spännbanden är av polyester med ett rostfritt metallspänne. I kombination kan de användas för att fixera batterierna i fritidsfordonet.

140-0810 innehåller två fästen samt en rem för att fixera **upp till två batterier**. Rostfri fästskruv medföljer.

Vi säljer även remmar och fästen styckvis.

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL FÄSTEN	Rostfritt stål
MATERIAL REM	Polyester
MATERIAL SPÄNNE	Rostfritt stål

BENÄMNING	REMFÄRG	REMLÄNGD	FÄSTSKRUV	ARTNR.
Batterifäste med rem	Röd	25 mm x 1,6 m	4 st RFXS 6,3 x 25 , A2	140-0810
Batterirem	Röd	25 mm x 1,6 m	-	140-0820
Batterifäste	-	-	-	140-11029



FÄSTILLBEHÖR

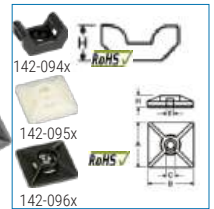
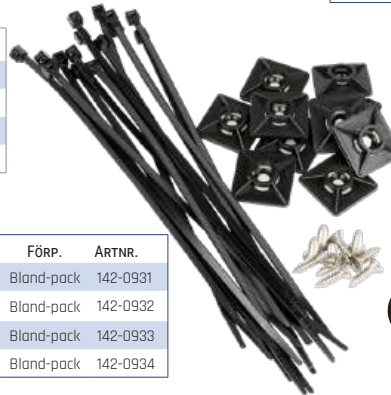
Skyllemarks fästplattor med lim har även möjlighet till skruvinfästning för extra hållbarhet. De svarta produkterna är UV-beständiga.

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL BUNT BAND	Polyamid 6,6
MATERIAL FÄSTPLATTOR	ABS
MATERIAL SKRUV	Rostfritt

Buntband - Storpack

BREDD	LÄNGD	BENÄMNING	FÄRG	FÖRP.	ARTNR.
2,5 mm	140 mm	Buntband	Svart*	100-pack	142-0910
2,5 mm	140 mm	Buntband	Vit	100-pack	142-0911
3,6 mm	200 mm	Buntband	Svart*	100-pack	142-0920
3,6 mm	200 mm	Buntband	Vit	100-pack	142-0921



Kabelhållarsats - Blandpack

FÄSTPLATTA	FÄRG	BUNT BAND	SKRUV	BENÄMNING	FÖRP.	ARTNR.
19x19 mm	Svart*	3,6x200 mm	FXS 2,9x9,5	Kabelhållarsats	Bland-pack	142-0931
19x19 mm	Vit	3,6x200 mm	FXS 2,9x9,5	Kabelhållarsats	Bland-pack	142-0932
27x27 mm	Svart*	3,6x200 mm	FXS 4,2x16	Kabelhållarsats	Bland-pack	142-0933
27x27 mm	Vit	3,6x200 mm	FXS 4,2x16	Kabelhållarsats	Bland-pack	142-0934



Flamhämmande

Kabelhållare - Storpack

BENÄMNING	FÄRG	A	B	C	F	H	FÖRP.	ARTNR.	FÖRP.	ARTNR.
Kabelvaga 15x22	Svart*	15 mm	22,5 mm	5 mm	9 mm	11 mm	25-pack	142-0941	100-pack	142-0943
Fästplatta, med lim, 19x19	Vit	19 mm	19 mm	4,3 mm	4 mm	6 mm	25-pack	142-0951	100-pack	142-0953
Fästplatta, med lim, 19x19	Svart*	19 mm	19 mm	4,3 mm	4 mm	6 mm	25-pack	142-0961	100-pack	142-0963
Fästplatta, med lim, 27x27	Vit	26,5 mm	26,5 mm	4,3 mm	4 mm	7,3 mm	25-pack	142-0971	100-pack	142-0973
Fästplatta, med lim, 27x27	Svart*	26,5 mm	26,5 mm	4,3 mm	4 mm	7,3 mm	25-pack	142-0981	100-pack	142-0983



* UV-beständig

ISOLERADE KABELSKOR

Skyllemerks isolerade kabelskor finns i en mängd varianter. Hitta den variant som passar just ditt behov, eller köp vårt populära 108-pack med ett urval av de mest användbara isolerade kopplingarna. Alla isolerade kopplingar är förtennade och med isolering av PA (nylon) eller PVC för överlägsen livslängd

- Tillverkade av förtennad koppar eller mässing
- Anpassade för tuffa miljöer som t.ex. på båtar.
- Passar fler-, mång- och fintrådiga ledare
- Urfasat ingångshål för att enkelt få in kabeln.

TEKNISK SPECIFIKATION

	RÖD	BLÅ	GUL
AREA	0,5 - 1,5 mm ²	1,5 - 2,5 mm ²	4 - 6 mm ²
LEDNINGSMATERIAL	Mässing eller Koppar		
YTBEHANDLING	Förtening		
ISOLERING	Nylon eller PVC		



BENÄMNING	FÄRG	HÅL/MÅTT (MM)	ANTAL	ARTNR.	ANTAL	ARTNR.	ANTAL	ARTNR.
Blandpack	Alla	-	-	-	-	-	108 st	127-9999
Flatsstift	Röd	0,8x6,35	10 st	127-0601	25 st	127-0602	150 st	127-0609
Flatsstift	Blå	0,8x6,35	10 st	127-0611	25 st	127-0612	150 st	127-0619
Flatsstift	Gul	0,8x6,35	10 st	127-0621	25 st	127-0622	100 st	127-0624
Flatsstiftshylsa helisolerad	Röd	0,8x6,35	10 st	127-1631	25 st	127-1632	100 st	127-1634
Flatsstiftshylsa helisolerad	Blå	0,8x6,35	10 st	127-1641	25 st	127-1642	100 st	127-1644
Flatsstiftshylsa helisolerad	Gul	0,8x6,35	10 st	127-1651	25 st	127-1652	75 st	127-1659
Flatsstiftshylsa m färgren.	Röd	0,8x6,35	10 st	127-1661	25 st	127-1662	100 st	127-1664
Flatsstiftshylsa m färgren.	Blå	0,8x6,35	10 st	127-1671	25 st	127-1672	100 st	127-1674
Flatsstiftshylsa m färgren.	Gul	0,8x6,35	10 st	127-1681	25 st	127-1682	100 st	127-1684
Stiftkabelsko	Röd	1,9	10 st	127-4001	25 st	127-4002	200 st	127-4009
Stiftkabelsko	Blå	1,9	10 st	127-4011	25 st	127-4012	200 st	127-4019
Stiftkabelsko	Gul	2,9	10 st	127-4021	25 st	127-4022	100 st	127-4024
Rundstift	Röd	4	10 st	127-5001	25 st	127-5002	200 st	127-5009
Rundstift	Blå	5	10 st	127-5011	25 st	127-5012	200 st	127-5019
Rundstift	Gul	5	10 st	127-5021	25 st	127-5022	100 st	127-5024
Rundstiftshylsa	Röd	4	10 st	127-5101	25 st	127-5102	100 st	127-5104
Rundstiftshylsa	Blå	5	10 st	127-5111	25 st	127-5112	100 st	127-5114
Rundstiftshylsa	Gul	5	10 st	127-5121	25 st	127-5122	100 st	127-5124
Skarvhylsa helisolerad	Röd	-	10 st	127-7021	25 st	127-7022	150 st	127-7029
Skarvhylsa helisolerad	Blå	-	10 st	127-7031	25 st	127-7032	150 st	127-7039
Skarvhylsa helisolerad	Gul	-	10 st	127-7041	25 st	127-7042	100 st	127-7044

Ringkabelskor



BENÄMNING	FÄRG	HÅL/MÅTT (MM)	ANTAL	ARTNR.	ANTAL	ARTNR.	ANTAL	ARTNR.
Ringkabelsko	Röd	M4	10 st	127-2011	25 st	127-2012	200 st	127-2019
Ringkabelsko	Röd	M5	10 st	127-2021	25 st	127-2022	200 st	127-2029
Ringkabelsko	Röd	M6	10 st	127-2031	25 st	127-2032	200 st	127-2039
Ringkabelsko	Röd	M8	10 st	127-2041	25 st	127-2042	200 st	127-2049
Ringkabelsko	Blå	M4	10 st	127-2211	25 st	127-2212	200 st	127-2219
Ringkabelsko	Blå	M5	10 st	127-2221	25 st	127-2222	200 st	127-2229
Ringkabelsko	Blå	M6	10 st	127-2231	25 st	127-2232	100 st	127-2234
Ringkabelsko	Blå	M8	10 st	127-2241	25 st	127-2242	100 st	127-2244
Ringkabelsko	Blå	M10	10 st	127-2251	25 st	127-2252	100 st	127-2254
Ringkabelsko	Gul	M4	10 st	127-2411	25 st	127-2412	100 st	127-2414
Ringkabelsko	Gul	M5	10 st	127-2421	25 st	127-2422	100 st	127-2424
Ringkabelsko	Gul	M6	10 st	127-2431	25 st	127-2432	100 st	127-2434
Ringkabelsko	Gul	M8	10 st	127-2441	25 st	127-2442	75 st	127-2449
Ringkabelsko	Gul	M10	10 st	127-2451	25 st	127-2452	75 st	127-2459

Gaffelkabelskor



BENÄMNING	FÄRG	HÅL/MÅTT (MM)	ANTAL	ARTNR.	ANTAL	ARTNR.	ANTAL	ARTNR.
Gaffelkabelsko	Röd	M4	10 st	127-3011	25 st	127-3012	200 st	127-3019
Gaffelkabelsko	Röd	M5	10 st	127-3021	25 st	127-3022	200 st	127-3029
Gaffelkabelsko	Röd	M6	10 st	127-3031	25 st	127-3032	200 st	127-3039
Gaffelkabelsko	Blå	M4	10 st	127-3211	25 st	127-3212	200 st	127-3219
Gaffelkabelsko	Blå	M5	10 st	127-3221	25 st	127-3222	200 st	127-3229
Gaffelkabelsko	Blå	M6	10 st	127-3231	25 st	127-3232	100 st	127-3234
Gaffelkabelsko	Gul	M4	10 st	127-3411	25 st	127-3412	100 st	127-3414
Gaffelkabelsko	Gul	M5	10 st	127-3421	25 st	127-3422	100 st	127-3424
Gaffelkabelsko	Gul	M6	10 st	127-3431	25 st	127-3432	100 st	127-3434
Gaffelkabelsko	Gul	M8	10 st	127-3441	25 st	127-3442	75 st	127-3449

ISOLERADE KABELSKOR MED LIM

Skyllermarks isolerade krympkabelskor med lim är tillverkade av förtennad koppar för lång hållbarhet i tuffa miljöer.

De finns i en mängd varianter. Krymper du den rätt så blir den helt vatten- och syretät tack vare limmet. Hitta den variant som passar just ditt behov. Alla kopplingar är förtennade och med isolering av Polyolefin (HDPE) för lång livslängd.

TEKNISK SPECIFIKATION

	RÖD	BLÅ	GUL
ÅREA	0,5 - 1,5 mm ²	1,5 - 2,5 mm ²	4 - 6 mm ²
LEDNINGSMATERIAL	Mässing eller Koppar		
YTBEHANDLING	Förtinning		
ISOLERING	HOPE		

BENÄMNING	FÄRG	HÅL/MÅTT (MM)	ANTAL	ARTNR.	ANTAL	ARTNR.
Flatstift med lim	Röd	0,8x6,3	10 st	126-0601	100 st	126-0604
Flatstift med lim	Blå	0,8x6,3	10 st	126-0611	100 st	126-0614
Flatstift med lim	Gul	0,8x6,3	10 st	126-0621	100 st	126-0624
Flatstiftshylsa med lim	Röd	0,8x6,3	10 st	126-1601	100 st	126-1604
Flatstiftshylsa med lim	Blå	0,8x6,3	10 st	126-1611	100 st	126-1614
Flatstiftshylsa med lim	Gul	0,8x6,3	10 st	126-1621	100 st	126-1624
Flatstiftshylsa h.i med lim	Röd	0,8x6,3	10 st	126-1631	100 st	126-1634
Flatstiftshylsa h.i med lim	Blå	0,8x6,3	10 st	126-1641	100 st	126-1644
Flatstiftshylsa h.i med lim	Gul	0,8x6,3	10 st	126-1651	100 st	126-1654
Skarvhylsa med lim	Röd	-	10 st	126-0721	100 st	126-0724
Skarvhylsa med lim	Blå	-	10 st	126-0731	100 st	126-0734
Skarvhylsa med lim	Gul	-	10 st	126-0741	100 st	126-0744
Ringkabelsko M4 med lim	Röd	M4	10 st	126-2011	100 st	126-2014
Ringkabelsko M5 med lim	Röd	M5	10 st	126-2021	100 st	126-2024
Ringkabelsko M6 med lim	Röd	M6	10 st	126-2031	100 st	126-2034
Ringkabelsko M8 med lim	Röd	M8	10 st	126-2041	100 st	126-2044
Ringkabelsko M10 med lim	Röd	M10	10 st	126-2051	100 st	126-2054
Ringkabelsko M4 med lim	Blå	M4	10 st	126-2211	100 st	126-2214
Ringkabelsko M5 med lim	Blå	M5	10 st	126-2221	100 st	126-2224
Ringkabelsko M6 med lim	Blå	M6	10 st	126-2231	100 st	126-2234
Ringkabelsko M8 med lim	Blå	M8	10 st	126-2241	100 st	126-2244
Ringkabelsko M10 med lim	Blå	M10	10 st	126-2251	100 st	126-2254
Ringkabelsko M4 med lim	Gul	M4	10 st	126-2411	100 st	126-2414
Ringkabelsko M5 med lim	Gul	M5	10 st	126-2421	100 st	126-2424
Ringkabelsko M6 med lim	Gul	M6	10 st	126-2431	100 st	126-2434
Ringkabelsko M8 med lim	Gul	M8	10 st	126-2441	100 st	126-2444
Ringkabelsko M10 med lim	Gul	M10	10 st	126-2451	100 st	126-2454
Rundstift med lim	Röd	3,9	10 st	126-5001	100 st	126-5004
Rundstift med lim	Blå	3,9	10 st	126-5011	100 st	126-5014
Rundstift med lim	Gul	4,9	10 st	126-5021	100 st	126-5024
Rundstiftshylsa med lim	Röd	4	10 st	126-5101	100 st	126-5104
Rundstiftshylsa med lim	Blå	4	10 st	126-5111	100 st	126-5114
Rundstiftshylsa med lim	Gul	5	10 st	126-5121	100 st	126-5124



SÄKRINGSHÅLLARE

Om något går fel i fritidsfordonets elsystem, kan en huvudsäkring förhindra allvarliga skador genom att bryta strömmen.

I våra hem finns både en huvudsäkring utanför huset och ett säkringskåp inne i hemmet. I båtarna ska man också ha huvudsäkringar, dock är det viktigt att tänka på att endast smältsäkring eller trip-free brytare är tillåtna som huvudsäkringar enligt ISO standarden.

Säkringshållare XSV har fäste för en säkring (max 750 A). Den har specialskruvor och specialbrickor för att vridsäkra säkringen, vilket gör att höga strömmar kan släppas igenom. Specialbrickan är tillverkad av förtennad koppar.

XS är en enklare modell som har fäste för en säkring, (max 250 A), den är inte vridsäkrad.

Glöm inte skyddskåpa till dina säkringshållare, finns på sidan 19.



För monteringsanvisningar se sid. 39.




BENÄMNING	STRÖM	VRIDSÄKRAD	FÄRG	ARTNR.
XSV	Max 750 A	Ja	Röd	305-0400
XS	Max 250 A	Nej	Svart	305-0402

TEKNISK SPECIFIKATION

STORLEK	(105 x 30 x 42 mm)
PLASTMATERIAL	Glasfiberarmerad polypropen
ANSLUTNINGAR	2 st M10
ROSTFRI FÄSTSKRUV	3 st 4,8 x 25 mm



Trygghet

-  Glasfiberarmerad polypropen
-  Rostfria skruvar och muttrar
-  Specialfräst skruv för vridsäkring



BLADSÄKRINGAR

Skyllermarks säkring har ett skyddshölje av slagtålig polykarbonat och har M10 anslutningar. Säkringarna som är av smältsäkringstyp är tröga för att klara strömspikar utan att lösa ut.

Tänk på att rostfritt leder ström väldigt dåligt och skapar stora spänningsfall, därför är det mycket viktigt att man inte placerar en mutter eller bricka mellan kabelsko och säkringen.

TEKNISK SPECIFIKATION

CC MÅTT	60 mm
MATERIAL HUS	Polykarbonat
ANSLUTNING	M10
STANDARD	DIN 43560/1
SÄKERHET	Gnisttskyddad

För monteringsanvisningar se sid. 39.

 Slagtålig polykarbonat

 Följer standarden DIN 43560/10

 Gnistskyddad

Slagtålig



Placera aldrig en mutter eller bricka mellan kabelsko och säkring!

AMPERE	BENÄMNING	ANSLUTNING	ARTNR.
35 A	Säkring med hus	M10	306-0035
50 A	Säkring med hus	M10	306-0050
63 A	Säkring med hus	M10	306-0063
80 A	Säkring med hus	M10	306-0080
100 A	Säkring med hus	M10	306-0100
125 A	Säkring med hus	M10	306-0125
160 A	Säkring med hus	M10	306-0160
200 A	Säkring med hus	M10	306-0200
250 A	Säkring med hus	M10	306-0250
300 A	Säkring med hus	M10	306-0300
400 A	Säkring med hus	M10	306-0400
500 A	Säkring med hus	M10	306-0500

SÄKRINGSBOXAR

Säkringsbox för flatstiftssäkring MIDI / ATO (ATOF), med en praktisk och utrymmesbesparande inbyggd minusplint för att spara plats i panelen.

TEKNISK SPECIFIKATION	
INSTRÖM	Max 100 A
UTSTRÖM	Max 30 A per säkring
MAX SPÄNNING	32 VDC



305-1011



305-1013



SÄKRINGSPLATSER	BENÄMNING	ANSLUTNINGAR	FÄRG	LED INDIKATOR	ÄRTNR.
6 st	Säkringsbox med minusplint	2 x M5 + 6 x M4	Svart	Ja	305-1011
12 st	Säkringsbox med minusplint	2 x M5 + 12 x M4	Svart	Ja	305-1013



FLATSTIFTSSÄKRINGAR

En flatstiftssäkring av typ MIDI / ATO (ATOF), i folkmun även kallad bilsäkring. Dessa passar till våra säkringsboxar. Säkringarna är tröga för att klara strömspikar utan att lösa ut.

TEKNISK SPECIFIKATION	
MATERIAL SÄKRING	Zinklegering
MATERIAL HUS	Plast
MAX SPÄNNING	32 VDC



AMPERE	BENÄMNING	FÖRPACKNING	ÄRTNR.	FÖRPACKNING	ÄRTNR.
1 A	Flatstiftssäkring (Svart)	2-pack	306-1051	5-pack	306-1071
2 A	Flatstiftssäkring (Grå)	2-pack	306-1052	5-pack	306-1072
3 A	Flatstiftssäkring (Lila)	2-pack	306-1053	5-pack	306-1073
5 A	Flatstiftssäkring (Orange)	2-pack	306-1054	5-pack	306-1074
7,5 A	Flatstiftssäkring (Brun)	2-pack	306-1055	5-pack	306-1075
10 A	Flatstiftssäkring (Röd)	2-pack	306-1055	5-pack	306-1076
15 A	Flatstiftssäkring (Blå)	2-pack	306-1057	5-pack	306-1077
20 A	Flatstiftssäkring (Gul)	2-pack	306-1058	5-pack	306-1078
25 A	Flatstiftssäkring (Klar)	2-pack	306-1059	5-pack	306-1079
30 A	Flatstiftssäkring (Grön)	2-pack	306-1060	5-pack	306-1080
35 A	Flatstiftssäkring (Rosa)	2-pack	306-1061	5-pack	306-1081
1-30 A	Flatstiftssäkring blandpack	10-pack	306-1100	20-pack	306-1101




KOPPLINGSPLINTAR

Du kan slippa spänningsfall med bra kopplingsplintar och bra kablar med bra kabelskor.

För bästa effekt montera bara en kabel på varje skruv på plinten. Drar du fast rörkabelskon på plinten tillräckligt hårt släpps syret inte in. Du får en koppling med minimalt spänningsfall och som håller mycket länge.

Med varje förpackning medföljer en bormall för enkel montering av plintarna.




Glöm inte att köpa skyddskåpa till dina kopplingsplintar, se sidan 19.

-  Förtennad mässing
-  Glasfiberarmerad polypropen
-  Rostfria skruvar








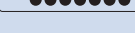


TEKNISK SPECIFIKATION

	XXS	S	M
STORLEK	114 x 28 x 16 mm	126 x 55 x 20 mm	170 x 55 x 20 mm
ROSTFRI FÄSTSKRUV	2 st 4,2 x 16 mm	4 st 4,8 x 25 mm	4 st 4,8 x 25 mm
PLASTMATERIAL	Glasfiberarmerad polypropen		
LEDNINGSMATERIAL	Mässing		
YTBEHANDLING	Förtinning		

-  Endast en kabel per skruv för att minska spänningsfallet!
-  Dra åt ordentligt!
-  Komplettera med en skyddskåpa. Se sida 19.



STORLEK	ANSLUTNINGAR	MAX AMPERE	HÅLBILD	FÄRG	ARTNR.
XXS	5 x M5	350 A		Röd	300-1000
				Svart	300-1001
				Gul	300-1004
XXS	7 x M5	350 A		Röd	300-1020
				Svart	300-1021
				Gul	300-1024
S	3 x M8	750 A		Röd	300-3000
				Svart	300-3001
				Gul	300-3004
S	4 x M8	750 A		Röd	300-3010
				Svart	300-3011
				Gul	300-3014
S	1 x M8 + 8 x M6	750 A		Röd	300-3020
				Svart	300-3021
				Gul	300-3024
M	4 x M8	1000 A		Röd	300-4000
				Svart	300-4001
				Gul	300-4004
M	5 x M8	1000 A		Röd	300-4010
				Svart	300-4011
				Gul	300-4014
M	6 x M8	1000 A		Röd	300-4020
				Svart	300-4021
				Gul	300-4024
M	1 x M8 + 14 x M6	1000 A		Röd	300-4030
				Svart	300-4031
				Gul	300-4034
M	1 x M8 + 8 x M6	1000 A		Röd	300-4040
				Svart	300-4041
				Gul	300-4044

KOPPLINGSBLECK

Kopplingsbleck tillverkad av förtennad koppar i olika längder för att kunna koppla ihop korta sträckor mellan kopplingsplintar och säkringshållare till exempel. Blecken har ovala håll för enklare installation.

För att skydda mot kortslutning - använd vår krympslang på kopplingsblecken.

BENÄMNING	LÄNGD	BREDD	HÖJD	HÅLSTORLEK	HÅLSTORLEK I MM	CC MÅTT*	ARTNR.
Kopplingsbleck	70 mm	20 mm	5 mm	M8+M8	8,5x14 mm + 8,5x14 mm	46 mm	300-8850
Kopplingsbleck	70 mm	20 mm	5 mm	M8+M10	8,5x14 mm + 10,5x15 mm	45,5 mm	300-8851
Kopplingsbleck	80 mm	20 mm	5 mm	M8+M8	8,5x14 mm + 8,5x14 mm	56 mm	300-8853
Kopplingsbleck	80 mm	20 mm	5 mm	M8+M10	8,5x14 mm + 10,5x15 mm	55,5 mm	300-8854
Kopplingsbleck	125 mm	20 mm	5 mm	M8+M8	8,5x14 mm + 8,5x14 mm	101 mm	300-8856
Kopplingsbleck	125 mm	20 mm	5 mm	M8+M10	8,5x14 mm + 10,5x15 mm	100,5 mm	300-8857

* Hålet är ovalt, så cc är från mitten av det ovala hålet

Originalet - Alltid lite bättre

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL	Cu-ETP
YTBEHANDLING	Förtinning
TEMPERATUROMRÅDE	-40° C till +90° C



KOPPLINGSPLINT MED SKYDDSKÅPA

Kopplingsplintar med genomskinlig skyddskåpa monterad direkt på kopplingsplinten. De har även skydd på M6-skruvarna.

ANSLUTNINGAR	MAX AMPERE	FÄRG	ARTNR.
2 x M6 + 6 x M4	150 A	Svart	300-1012
2 x M6 + 12 x M4	150 A	Svart	300-1014
4 x M6 + 12 x M4	150 A	Svart	300-1011
4 x M6 + 24 x M4	150 A	Svart	300-1013



TEKNISK SPECIFIKATION

PLAST MATERIAL	
LEDNINGSMATERIAL	
YTBEHANDLING	

SKYDDSKÅPOR

Skyddskåpor minskar risken för elektriska stötar och olyckor genom att täcka exponerade ledningar och komponenter. Därför rekommenderar vi alltid att man ska montera skyddskåpor över säkringshållare och kopplingsplintar för att förhindra kortslutning.

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL KÅPA	Polykarbonat
MATERIAL SKRUV & BRICKOR	Rostfritt stål



Slagtålig polykarbonat

XS-kåpa

Kåpor för kopplingsplintar

Polplintskåpa

BENÄMNING	BREDD	TJOCKLEK	FÄSTSKRUVAR	ARTNR.	PASSAR TILL	STORLEK
Skyddskåpa XS	125 mm	3 mm	2 st FXS 4,2 x 16 mm, A2	310-0602	Säkringshållare	XS, XSV
Skyddskåpa XXS	120 mm	3 mm	2 st FXS 4,2 x 16 mm, A2	310-0603	Kopplingsplint	XXS
Skyddskåpa S	125 mm	3 mm	2 st FXS 4,2 x 16 mm, A2	310-0600	Kopplingsplint	S
Skyddskåpa M	170 mm	3 mm	2 st FXS 4,2 x 16 mm, A2	310-0610	Kopplingsplint	M
Skyddskåpa Polplint	100 mm	3 mm	M4xM6 Distans + nylonmutter	310-0604	Polplint	S, L, M10

12- & 24 V UTTAG & STICKPROPPAR

Uttagen har flatstiftsanslutningar och finns både som 12 och 24 V. De klarar 16 A och har en invändig stödkant som håller stickproppar stadigt förankrade. En fördjupning i uttagets bottenplatta ger stickproppar med vass spets en större kontaktarea och motverkar gnistbildning.

Locken är tätande och hela uttaget är UV stabiliserat. Alla metalldelar är i förnicklad mässing för att förhindra oxidation. **De tillverkas i Sverige** med komponenter av absolut högsta kvalitet.

TEKNISK SPECIFIKATION

MATERIAL LOCK	TPE
MATERIAL HYLSA	PS
MATERIAL HUS	PA6
MATERIAL MUTTER	HDPE
MATERIAL ANSLUTNING	Förnicklad mässing
ANSLUTNINGAR	6,3 mm flatstift
MAX SPÄNNING	50 V
MAX STRÖM	16 A
URSPRUNGLAND	Sverige
ÖVRIG INFORMATION	RoHS direktiven följs REACH direktiven följs



FORM	SPÄNNING	FÄRG	MONTERING	FRONTPLATTA	CC MÅTT	FÄSTSKRUV	SKRUVHÅL	MONTERINGSHÅL	ARTNR.
Rektangulärt	12 V	Svart	Infällt	57 x 33 mm	40 mm	2 st	2 st	Ca Ø 27 mm	210-1206
Utånåliggande	12 V	Svart	Utånåliggande	-	44 mm	2 st	2 st	-	210-1212
Utånåliggande	12 V	Vit*	Utånåliggande	-	44 mm	2 st	2 st	-	200-1213*
Runt	12 V	Svart	Infällt	Ø 46 mm	32 mm	3 st	3 st	Ca Ø 27 mm	210-1216
Runt kompakt	12 V	Svart	Infällt	Ø 37 mm	-	-	-	Ø 30-32 mm	210-1218
Runt kompakt	12 V	Champagne vit*	Infällt	Ø 37 mm	-	-	-	Ø 30-32 mm	210-1219*
Rektangulärt	24 V	Svart	Infällt	57 x 33 mm	40 mm	2 st	2 st	Ca Ø 27 mm	201-2406
Utånåliggande	24 V	Svart	Utånåliggande	-	44 mm	2 st	2 st	-	211-2412
Runt	24 V	Svart	Infällt	Ø 46 mm	32 mm	3 st	3 st	Ca Ø 27 mm	211-2416
Runt kompakt	24 V	Svart	Infällt	Ø 37 mm	-	-	-	Ø 30-32 mm	211-2418

* Montera ej de vita uttagen i direkt solljus.

Adaptrar och förlängningskablar

Med kabeluttaget tillverkar du lätt själv en förlängningssladd eller en adapter.



210-1245

Adaptern behövs när fordonet har Ø 12 mm uttag med en DIN/ISO 4165 standard.



213-4531

Adapter för att koppla direkt på ett fordonsbatteri.



213-5230



290-1228



302-5230

BENÄMNING	LOCK	STRÖM	FÄRG	KABELLÄNGD	KABELARE*	ARTNR.
Uttag med kabelönsning	Nej	16 A	Svart	-	-	210-1245
Uttag med kabelönsning	Ja	16 A	Svart	-	-	200-1246
Adapter med Ø 12 mm stickpropp	Nej	16 A	Svart	0,3 m	2 x 2,5 mm ²	213-4531
Adapter med batteriklämmor	Nej	16 A	Svart	0,3 m	2 x 2,5 mm ²	213-5230
Batteriklämma (+&-)	-	30 A	Röd & Svart	-	-	302-5230
Utånåliggande hus med gänga	-	-	Svart	-	-	290-1228

*All kabel är förtennad.

Stickproppar

Sutars stickproppar har stor fjädrande pluspol för att undvika gnistbildning, upphettning och spänningsfall.

Vår 212-1240 har tre minusfjädrar, vilket gör att stickproppen sitter stadigt och håller kontakten stabil under färd. Vi använder endast ledande metalldelar som inte oxiderar som förnicklad mässing och tennbrons.



212-1231



303-3046

En av marknadens bästa!



212-1240

BENÄMNING	STRÖM	SPÄNNING	FÄRG	DIAMETER	ANSLUTNING	KABELARE*	ARTNR.
Stickpropp	16 A	12 V	Svart	Ø 20 mm	Skruv & Push-In	max 2 x 2,5 mm ²	212-1231
Stickpropp	20 A	12 V	Svart	Ø 20 mm	Skruv	max 2 x 2,5 mm ²	212-1240
Stickpropp, Hellatyp	10 A	12 V	Svart	Ø 12 mm	Skruv	max 2 x 2,5 mm ²	303-3046



EL OMBORD

för ett hållbart elsystem



Skyllermarks
TIPS & RÅD

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Introduktion	23	Att tänka på vid batteriinstallation	30
Enheter	23	Hur många batterier behövs?	31
Energibalans	24	Hur laddade är mina batterier?	31
Strömtjuvar (läckströmmar)	24	Självladdning	31
Generatorbeteckningar	25	Hur stor är min batteribank?	31
Hur en generator fungerar	25	Kylskåp	32
Oxidering	26	Värmare	32
Hur en korrekt kabel ska tillverkas	26	Bogpropellern	32
Laddmottaglighet	26	Invertrar	33
Att separera batteribanken	26	Förbrukarfällor	33
Skiljedioder & TWC	27	Solpaneler	34-35
Trasig generator?	27	Kabeldimensionering	36
Landström	27	Hjälpmedel för kabeldimensionering	37
Vad är skillnaden mellan AC & DC	28	Säkra av elsystemet	38
Följ standarden för din säkerhet	28	Huvudströmbrytare	38
Varför gul kabel på minussidan?	28	Monteringsanvisningar	39
Andra kabelfärger i ditt elsystem	28	Kopplingschema för dubbla motorer	40
Skyllermarkskablar	29	Kopplingschema i översikt	40
Vikten av korrekta kabelskor	29	Kopplingschema för utombordare	41
Felaktiga kopplingar	29	Kopplingschema för batteriövervakare	41
Hur mycket ström tål kablarna	29	Kopplingschema för huvudbrytare	41
Olika batterityper	30	Teknisk fördjupning (Ohms lag)	42
Batteriers livslängd & kapacitet	30	Galvanisk korrosion	43

TRE SAKER AVGÖR DIN LADDNING

1



Kablar/kopplingar

Många elsystem har dåliga kablar och kopplingar.

Dåliga kablar och kopplingar gör att en stor del av laddningen försvinner. Dimensionera kablarna rätt, efter generatorstorlek och avstånd.

2



Batterierna

För att få en bra laddmottaglighet, se till att du har tillräckligt stor batteribank, gärna en bank som är märkt som 4 gånger så stor som din dygnsförbrukning. Ofta blir det minst ca 200 Ah i banken beroende på batterityp.

3



Generatorn

Generatorn sätter gränsen för hur mycket el som genereras när allt annat är perfekt.

En 50 A generator och en solpanel räcker långt innan du behöver fundera på att uppgradera till en större generator.

Kraft kräver kvalitet - För ett hållbart elsystem

Prioritera rätt och få mest laddning för pengarna

När du ska förbättra ditt elsystem kan uppgiften kännas övermäktig. Kom ihåg att du inte behöver göra allt på en gång och att även små förbättringar kan ge goda resultat. Det är ganska lätt att förbättra ett gammalt elsystem om man gör arbetet stegvis och får oftast goda resultat med några enkla förändringar.

Det snabbaste sättet att förbättra tillvaron på semestern är att använda sig av nedanstående prioriteringslista och börja med att fixa laddkretsen.

1. LADDNING

Ofta är det kring generatoren som det gamla elsystemet är som sämst, så börja där, då det viktigaste i din båts elsystem är laddningen! Om någon del mellan generator och batteri fungerar dåligt försvinner nästan hela laddningen och då har du ingen el att förbruka.

Följer du nedanstående är oftast hälften vunnet.

- Byt ut minuskabeln, som går mellan generatoren och batteribanken, till en grövre, då den oftast är underdimensionerad. Det är en investering på ett par hundralappar som ofta gör stor skillnad.
- Utöka batteribanken med ett extra batteri. Det behöver inte kosta mer än dryga tusenlappen och ökar laddmottagligheten påtagligt.
- Om du har en gammal skiljediod, byt den mot ett skiljerelä eller till en nyare batteriseparator som minimerar ditt spänningsfall.

2. STORA FÖRBRUKARE

Bland förbrukarna så hamnar startmotorn högst i prioritet eftersom funktionen är viktig och kräver hög ström. Näst efter startmotorn kommer kylskåp och värmare, som också drar relativt hög ström och skapar bekymmer om de inte fungerar som de ska. Här behöver man se över att kablarna är rätt dimensionerade i förhållande till sin längd och att de har korrekt pressade kabelskor i ändarna.

3. SMÅ FÖRBRUKARE

Med ovanstående åtgärder har man redan sett till att man har ett friskt elsystem, så först därefter kommer elcentralen och småförbrukare som lampor, plotter och vattenpump vilka inte alls är lika känsliga för dåligt dimensionerade kablar.



Vad betyder enheterna?

För att underlätta läsningen har vi sammanställt de olika enheterna som man använder när man pratar om elektricitet.

I fritidsfordon och bilar, används amperetimmar (Ah) som energimått. För att det ska vara rätt måste man veta spänningen.

Ett batteri på 75 Ah innehåller dubbelt så mycket energi om spänningen på batteriet är på 24 V, än 12 V.

- Ström mäts i ampere - A
- Spänning mäts i volt - V
- Effekt mäts i watt - W
- Energi mäts i wattimmar - Wh (eller kilowattimmar - kWh)

Ex. lampa på 5 W drar: $5 \text{ W} / 12 \text{ V} = 0,42 \text{ A}$.

På 5 timmar drar den $5 \times 0,42 = 2,1 \text{ Ah}$

Lägre risk med högre spänning

Ett elsystem med högre spänning löper mindre risk att förlora laddning på grund av dåliga kablar och kopplingar.

Vid 24 V krävs hälften så grov kabel och hälften så kraftiga kopplingar som vid 12 V.

Skyllermarks lever mycket på att 12 V kräver höga strömmar, men vi sticker inte under stol med att det nästan uteslutande är bättre med 24 V.

Även förbrukare såsom kylskåp och motorer fungerar effektivare vid högre spänning. Hemma har du 230 V till kylskåpet och till och med 400 V till spisen för bästa verkningsgrad.

ENERGIBALANS

Tabellen till höger visar vad vanliga apparater ombord på en familjebåt förbrukar under ett dygn. Den är beräknad på marinbatterier. Om man har GEL-, AGM- eller litiumbatterier kan man få ut mer effekt/förbrukning ur batteribanken per dygn, detta då de tål större urladdningar än marinbatterier. Det i sin tur kan kräva mer laddning, annars finns det risk för att man sakta dränerar sina batterier.



Laddningen i exemplet till höger förutsätter god laddmotaglighet. Exempelvis två till tre förbrukarbatterier av marin/fritidstyp samt väldimensionerade kablar och kopplingar, i gott skick.

Med ett friskt elsystem kan du med ca en timmes körning per dygn vara nästintill självförsörjande.

Om man vill ha en lugn semester, så är det viktigt att man lär sig sin energibalans, eftersom det varierar från familj till familj hur man prioriterar sin förbrukning.

Vi rekommenderar att man installerar en solpanel för allt ditt kunna toppladda sina batterier. En bra solpanel kan i bästa fall försörja ett nyare kylskåp helt själv.



Laddning		
	En generator på 50 A ger ca 30 Ah på en timmes körning, om batteribanken är urladdad och tillräckligt stor. Annars så ger den mindre.	30 Ah
	En solpanel på 120 W ger ca 8 A när solen är framme. Under sommaren kan man få fem timmar med den effekten: $5 \text{ h} \times 8 \text{ A} = 40 \text{ Ah}$ Vid mulet väder reduceras effekten.	40 Ah
Summa:		ca 70 Ah per dygn

Varning för strömtnjuvar (läckströmmar)

Med läckström menas att utrustning drar en liten ström även när den är avstängd i standbyläge.


Något att tänka på är att en hel del elektronik i fritidsfordon har läckströmmar, som mätinstrument, inverterar och även USB-uttag, vilket gör att man behöver ta hänsyn till det i sin energibalans och se till att man har tillräckligt i sin energireserv för att täcka upp för dem.

Läckströmmar kan likställas med exempelvis din TV som du har hemma och stänger av med din fjärrkontroll. Då har den övergått till sitt standbyläge för att du ska kunna starta den med fjärrkontrollen. Tv:n drar då några watt, men det märks inte då du har obegränsat med el i dina uttag hemma. I en båt eller husbil så har du begränsat med energi i batteriet och då är det ett måste att ta bort alla onödiga strömtnjuvar.

Det finns några saker som man kan göra för att undvika läckströmmar. Man kan t.ex. installera brytare för inverter och USB-uttag och då slå av dessa, när de inte används.

En annan källa till läckströmmar är fukt och vatten. Finns det kopplingar i fuktiga eller våta utrymmen så kan det ge upphov till läckströmmar om de inte är ordentligt avskilda.

Med en kontrollerad installation av ditt elsystem så kan man undvika läckströmmar som kan uppstå i fuktiga utrymmen. Det gör man lättast genom att undvika att ha kopplingar i dem och enbart dra igenom kablar där.

 **1 A = 12 W i ditt 12 V-system!**

Räkna med marginal

Man kallar det för 12 V system, och därför räknar man med att 12 W motsvarar 1 A, men det är egentligen inte matematiskt korrekt då batterierna inte skulle överleva särskilt länge om det bara vore 12 V.

Den korrekta uträkningen baseras på 12,5 V, så 12 W motsvarar 0,96 A vilket gör att när man räknar på 12 V får man en liten plusmarginal, vilket är positivt

Förbrukning		
	En batteriövervakare drar ca 10 mA. På ett dygn blir det: $24 \text{ h} \times 0,010 \text{ A} = 0,24 \text{ Ah}$	0,24 Ah
	Två st USB-uttag drar ca 16 mA i STAND-BY. På ett dygn blir det: $24 \text{ h} \times 0,016 \text{ A} = 0,38 \text{ Ah}$ Vid laddning drar de mycket mer.	0,38Ah
	Fyra ledlampor på totalt 10 W som lyser 4 timmar, drar: $4 \text{ h} \times 10 \text{ W} = 0,033 \text{ kWh} = 3,3 \text{ Ah}$	3,3 Ah
	Pumpar till färskvatten och länsump brukar dra ca 1 Ah per dygn tillsammans.	1 Ah
	Ett kylskåp med kompressor drar ca 4 A, men gör endast ca 25% av tiden: $6 \text{ h} \times 4 \text{ A} = 24 \text{ Ah}$	24 Ah
	Dieselvärmare som drar 10 A och som körs ett par timmar på kvällen: $2 \text{ h} \times 10 \text{ A} = 20 \text{ Ah}$	20 Ah
	En TV som används, drar mellan 50 och 100 W. Vi räknar på två timmars tittande per dygn: $2 \text{ h} \times 100 \text{ W} = \text{ca } 0,08 \text{ kWh} = \text{ca } 16 \text{ Ah}$	16 Ah
Summa:		ca 65 Ah per dygn

Ovan har vi nu en positiv energibalans, dock är marginalen alldeles för liten om man vill ladda telefoner och dylikt.

LADDNING OCH GENERATORER

I denna sektion ger vi en översikt över laddning och generatorer. Vi går igenom de olika generatortebeteckningarna och hur både generatorer och laddning fungerar. Vidare betonas vi vikten av laddmottaglighet och effekterna av dåliga kopplingar i laddkretsen.

Kablarna på generatorn

Generatorn används ofta som plint då motorn behöver ström till både instrument och givare. Då det inte finns en standard över generatortebeteckningar, har vi sammanställt de vanligaste i en tabell till höger.

Även startmotorn används ofta som plint för diverse förbrukare vilket inte är att rekommendera. Det är alltid bättre att montera en kopplingsplint i motorrummet och flytta över kablarna till den. För bäst laddmottaglighet ska varje koppling ha en egen kontaktyta.

Skulle det vara så att det saknas en kopplingspunkt för minus (-) på generatorn brukar det finnas en kopplingspunkt på motorblocket att använda för montering av minuskabeln som ska dras till startbatteriet.

Hur fungerar generatorer och laddning?

En generator omvandlar rörelse till elektricitet genom att en magnet snurrar inuti en spole. När magneten roterar varierar det magnetiska flödet genom spolen. Då sätts elektroner i rörelse – och vi får elektricitet (laddning).

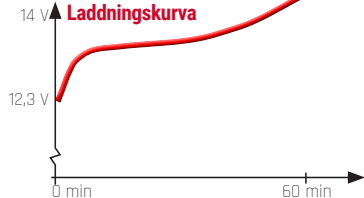
För att börja ladda behöver generatorn en magnetiseringsström (från exempelvis D+). När väl laddningen är i gång så är det tre saker som begränsar den.

Först är det generatorns förmåga att ge ström (A). Sen kommer kablarna och kopplingarnas dimensionering och skick. Sedan är det även elsystemets (batteriernas) förmåga att ta emot ström (laddmottaglighet).

En frisk och korrekt inkopplad generator ska orka lyfta spänningen i urladdade batterier till drygt 13 V. Sen ska generatorn hålla spänningen där, under hela perioden som batterierna klarar att ta emot mycket ström.

Om laddmottagligheten är bra, som i grafen nedan, tar generatorn minst en timme på sig innan den går upp över 14 V. Detta förutsätter bra batterier och ett lågt spänningsfall, alltså bra kablar och kontakter. Målet är att den här fasen ska vara så lång som möjligt.

Om man nästa säsong i liknande läge är uppe i över 14 V efter en halvtimme, är det ett tecken på att det är dags att byta batterier.

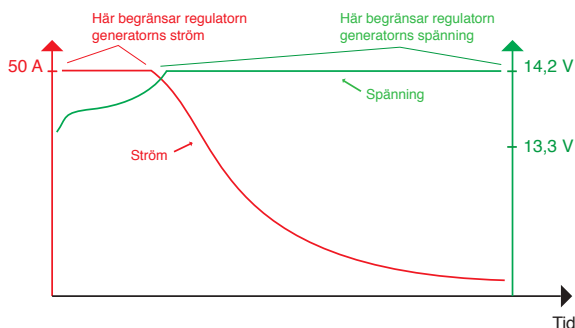


ANSLUTNING	BOKSTAV	TECKEN	SIFFRA	FÖRKORTNING
Batteri minus (jord)	B-/D-/VE/E/E-	-	31	GRD/Earth
Batteri plus	B+/B1+/B2+/B/A	+	30	BAT
Direktanslutning magnetfält	F		67	DF/DFM/FLD/EXC
Magnetisering (Laddlampa)	D+/L/I	+	61/61E/15	IND/Ind
Varvtalsuttag	W/P/R/S		STA	

Vilket jobb har en regulator på generatorn?

Generatorns regulator är väldigt enkel och har bara två funktioner.

Att begränsa den maximala spänningen (vanligtvis till 14,4 V) och att reglera hur mycket ström som går genom rotorns magnetiseringslindning. Så en regulator kan inte växla ner till underhållsladdning (13,3-13,8 V) när batterierna är fulladdade och den kan inte heller reglera laddningen av batterierna, det är batteriernas jobb.



Hur man testar sig fram för att hitta D+

Om man vill koppla in ett skiljerelä på generatorn och inte hittar rätt kopplingspunkt, kan man följa nedanstående instruktioner.

Slå på startnyckeln. Mät på generatorn, D+ ska ha spänning när startnyckeln är på men inte när den slås av.

Ett annat alternativ är att koppla skiljereläets ena stift till minus på batteriet, sätta en kabel på reläets andra stift, testa nu att dutta kabeln mot generatorns olika anslutningar.

När du lägger an kabeln mot D+, ska reläet klicka, om och endast om, tändningen är påslagen.

LADDNING OCH GENERATORER

Kopparoxid - en katastrof för laddningen

När koppar kommer i kontakt med syre oxideras den och bildar kopparoxid. Kopparoxiden är grön till färgen och fungerar som en isolator. Den hindrar strömmen från att komma fram och är en katastrof för laddningen.

Ett tennhölje runt en kopparbelsko skyddar mot syret och gör att kabelskon håller sig fräsch längre. Därför erbjuder vi ett stort utbud av förtennade produkter.

För att skydda kabeln är pressningen kritisk! **Pressverktyg, kabelsko och kabel måste vara anpassade för varandra**, för att följa gällande standard och uppnå bästa resultat. Vidare bör man ha ett verktyg med sexkantspressning, för när man pressar med till exempel dornverktyg, så kan man inte pressa så att syret inte kommer in och oxiderar kabeln.

Vi har kvalitetsprodukterna som behövs för att klara av pressningen och se till att du slipper göra om jobbet med att förbättra ditt elsystem nästa säsong igen. Om du beställer färdigpressade kablar från oss så använder vi vår egenkonstruerade 10-tons sexkantspress för att få bästa möjliga resultat.



Hur påverkar separering av batterierna laddningen?

Beroende på vad man väljer för produkt att separera sina batterier med, kan laddningen påverkas mycket!

Om du vill vara säker på att alltid kunna starta motorn bör startbatteriet skiljas från förbrukarbatterierna automatiskt när motorn stängs av, alltså inte manuellt via en huvudströmbrytare. Det enklaste och billigaste sättet att åstadkomma detta är att använda ett skiljerelä.

Ett skiljerelä fungerar som en fjärrströmbrytare som monteras mellan batteribankarna och ansluts till startnyckeln. När du vrider om startnyckeln för att starta motorn, slår även reläet till och kopplar samman start- och förbrukarbatterier så att alla batterier laddas.

När motorn stängs av, slår även skiljereläet ifrån och dina förbrukare kan inte ladda ur startbatteriet. På så sätt kan du vara säker på att alltid ha ström i ditt startbatteri när du ska starta motorn.

Man kan även separera med en skiljediod och de monteras mellan generator och batteribank. Många äldre skiljedioder introducerar ett spänningsfall på 0,7 V som gör att du förlorar halva laddningen, det finns nyare varianter som endast har 0,1 - 0,2 V spänningsfall.

Säkerhetsmässigt är ett mekaniskt relä att föredra, eftersom att det då bara behövs kablar mellan generator och startbatteri, det vill säga ingen elektroniska komponenter som kan gå sönder, om oturen är framme.



Fel och ej godkänd



Dålig kontakt, överfallet böjer sig alldeles för lätt = dålig klämkraft.

Rätt



Bra kontaktyta, plintfunktion, täta anslutningar

Dålig laddmottaglighet

Laddmottaglighet är ett mått på hur bra batterierna tar emot ström. Större batteribank ger högre laddmottaglighet medan äldre batterier har sämre laddmottaglighet så om man har dåliga kopplingar, dioder, gamla batterier eller för liten batteribank så sjunker laddmottagligheten drastiskt.

Blybatterier laddas normalt med maximalt 14,4 V för att undvika överladdning. Halvt urladdade blybatterier har en tomgångsspänning på 12,2 V. Större skillnad mellan tomgångsspänning och laddnings-spänning gör att det går snabbare att ladda.

Om du vill ladda med 14,4 V och dina batterier är halvt urladdade så får du en skillnad på 2,1 V. Med en skiljediod blir det ett spänningsfall på 0,7 V och då sjunker skillnaden till 1,4 V.

Har du dessutom underdimensionerade kablar och dåliga kopplingar får du lätt 0,4 V extra i spänningsfall. Då är du nere på 1,0 V skillnad, vilket är mindre än hälften så mycket som 2,1 V. Då får du bara hälften av den laddning du hade kunnat få.

Den största boven för ett elsystem är syre eftersom det förstör kontaktytorna genom oxidation. För att förhindra oxidation ska kabeln klämmas syretätt i en kabelsko och kabelskon ska skruvas fast ordentligt mot en helt plan yta. Då kommer ingen luft in och du får ingen oxidhinna som bromsar strömmen i framtiden.

Att montera flera kablar per skruv är inte heller bra, då det är svårt att få kopplingen syretät. Vissa polskor kläms fast direkt på kabeln som på bilden nedan till höger. Kraften runt kabeln blir för liten, vilket ger dålig kontakt. Dessutom kommer syret åt kardedelerna vilka oxiderar tämligen fort och försämrar ledningsförmågan ytterligare, det är också orsaken till varför den inte är godkänd enligt gällande standard.

Med bättre kopplingar och kablar och utan skiljediod kan många dubbla sin laddning. Det är därför Skyllermarks länge ställt frågan: Vem vill inte ha dubbel laddning?

LADDNING OCH GENERATORER

Hur ser en skiljediod ut?

Bilderna nedan visar olika varianter av skiljedioder.



Vad är en TWC?

TWC är en regulator för generatorer, den är tänkt att kompensera för önskat spänningsfall. Volvo Penta har en motsvarande regulator till sina generatorer. Varken TWC eller Volvo Pentas motsvarighet kan växla ner till underhållsladdning.

Om man har ett dåligt elsystem med mycket spänningsfall riskerar man att få ökad spänning på generatören då TWC är inkopplat. Detta kan leda till att elektroniken börjar strula på grund av för hög spänning. Har man ett sjysst elsystem och vill koppla bort sin TWC kan man följa nedanstående.

Sätt avkänningsladdningen från regulatören på generatörens B+ och sedan drar du de sista kablarna till batteriet från B+ och B- på generatören, glöm inte att sträva efter max 0,1V spänningsfall.

Större generator är alltid bättre!? Sant eller falskt?

Många tar kontakt med oss när man har köpt en ny och större generator och undrar varför den inte laddar snabbare än den gamla generatören, som var mycket mindre? För många båtar så är en 50 A generator fullt tillräckligt! Nedan följer en sammanfattning om hur allt ligger till.

En laddtillverkare har gjort en test där man under en hel sommar mätte laddningen på en förbrukarbank om 2 x 115 Ah och ett 90 Ah startbatteri. Alla batterierna var öppna ventilerade blysyrbatterier. Mätningarna gjordes mellan maj och september med totalt 160 timmars motgång. Kablarna mellan generatören och batterierna var väl dimensionerade och generatören gav 14,7 V vilket är högt för en normal båt.

Mätningarna visade att generatören producerade en maximal laddström på 44 A, men **normalt låg maxströmmen på 35 A** från generatören.

Detta visar på att en större generator inte hade laddat snabbare då batterierna stretar emot och inte vill ta mer laddning pga sin inre resistans. Även om man skulle öka förbrukarbanken med ett batteri till, så skulle 50 A generatören räcka till.

Slutsats

En 200 A generator hade INTE laddat snabbare. Istället för att investera dyra pengar på en större generator, börja med att se till att alla kablar är rätt dimensionerade och att kopplingarna är ordentligt utförda och fria från smuts och rost. Om man gör detta så brukar laddningen ta fart.

Observera att detta inte gäller Litiumbatterier då de kan ta emot mycket mer laddning!

Allt ladda med landström

I motorbåten är landströmsladdaren bra att ha i reserv när något gått snett och i en segelbåt kan den vara en del av laddningslösningen.

Alla motorbåtsägare bör sträva efter att vara självförsörjande. Det gör livet ombord bekvämare och tryggare. Ofta räcker det med en lite mindre landströmsladdare, för de flesta motorbåtar där man byggt ett hållbart elsystem.

En segelbåt som knappt kör motorn alls, bör däremot komplettera solpanelerna med en lite kraftfullare laddare, om laddmottagligheten finns, som kan stödladda batteribanken vid behov.

Att använda en landströmsladdare för att toppladda batterierna fungerar, men det är generellt bättre att installera en solpanel som kan sköta toppladdningen.

Det finns alltid fördelar och nackdelar med allt. En nackdel med landström, är att man behöver dra en kabel upp på bryggan och där hitta ett ledigt eluttag. En annan nackdel är om inte jord (-) på bryggan, är skild från jord (-) i båten, då kan den nätslutna laddaren ge galvanisk korrosion, beroende på vad man har för laddare.

Generellt behöver inte startbatteriet stödladdas under säsong om man har ett hållbart elsystem, därför bör man koppla in laddaren direkt på förbrukarbatterierna, se exempel på våra kopplings-scheman på sidan 40-41.

Något att tänka på när man investerar i en laddare, är att kraftiga laddare är dyrare, men laddar inte alltid mer än en liten laddare, beroende på förbrukarbatterierna. Om man behöver laddaren mycket och snabbt varje gång man stannar, så bör man istället se över energibalansen och laddmottagligheten i batteribanken.

Det kan vara bättre att investera i förbättringar av laddmottagligheten, än i en kraftfull dyr laddare eller större generator, då det ändå troligtvis inte kommer att ladda märkbart snabbare.



Fungerar inte generatören?

Felsök din generator själv innan du går till verkstaden.

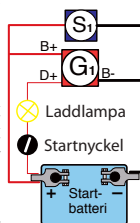
Om din generator inte laddar finns det ett enkelt test du kan utföra:

1. Ta en lös sladd och anslut på pluspolen på ett batteri.
2. Dutta sen den andra änden på D+.

Om generatören startar, sitter felet antingen i laddningslampan eller kablarna i kretsen: batteri-->startnyckel-->laddlampa-->D+

Då behövs troligen laddlampa, alternativt dåliga kablar och anslutningar mellan tändningslås och D+ bytas ut.

Om inget händer trots tillförd spänning till D+ behöver troligtvis generatören repareras eller bytas ut.



Laddningslampan lyser inte

Laddningslampan lyser, trots sitt namn, endast före laddningen startat och slocknar så fort laddningen är igång.

Laddningslampan sitter mellan tändningslåset och generatörens magnetisering (D+), när tändningen slås på passerar ström. När generatören väl genererar el, så magnetiserar den sig själv och då slutar strömmen att flöda där och lampan slocknar.

I denna sektion pratar vi om vikten av att följa SS-EN ISO standarden för fritidsbåtar, när man uppgraderar eller bygger om elsystemet i båten. I standarden ingår bland annat användningen av gul kabel på minussidan (-). Vi förklarar vad som gäller och varför det är så viktigt att följa dessa regler. Dessutom går vi igenom andra viktiga regler för användning av kablar och kopplingar. Observera att vi i detta kapitel fokuserar på användningsområdet för likström (DC).

Vad är skillnaden mellan AC och DC?

I många båtar finns både växelström (AC) och likström (DC) installerat. Eftersom vi ska diskutera båda dessa strömtyper, känns det lämpligt att börja med en förklaring av vad de innebär.

När det kommer till elektricitet finns det två huvudtyper av ström: växelström (AC) och likström (DC).

Växelström, är den typ av ström vi får från våra vägguttag, den byter riktning regelbundet och är perfekt för att transportera elektricitet över långa avstånd.

Likström, å andra sidan, flödar i en enda riktning och används ofta i batteridrivna enheter som mobiltelefoner och elbilar, eftersom den ger en stabil och konstant ström.

Kort sagt, AC är bra för att transportera elektricitet över långa avstånd, medan DC är bättre för att driva enheter som behöver en jämn och stabil ström.



Gul kabel på minussidan (-)

När det finns landström installerat i båten SKA man använda en gul kabel på minussidan i en DC-krets istället för en svart kabel.

Detta beror på att den gula kabeln är specifikt avsedd för att markera jordanslutningar i marina miljöer, vilket minskar risken för förväxling gentemot strömförande kablar i AC-kretsen och därmed förbättrar säkerheten.

Den gula färgen gör det enkelt att identifiera jordledningen (minus-kabeln), vilket är avgörande för att undvika elektriska fel och potentiella faror som kan uppstå vid felaktiga anslutningar.

Det uppstår livsfara om man **tror** att man klipper av en minuskabel i sitt 12V-system och det i stället är en strömförande 230V kabel.

Alla negativa DC ledare (minuskablar) ska vara svarta eller gula. Om man även har AC (230 V) på sin båt som har svarta strömförande kablar, så SKA gula kablar användas i DC-kretsen på minussidan (-).

Svarta eller gula kablar ska **INTE** under några omständigheter användas på **plussidan (+)** i en DC-krets.

Skyllermarks rekommenderar att man **ALLTID** använder gul kabel på minussidan (-) i sitt 12/24/36/48 V DC system. Då kommer man aldrig kunna ta fel på en kabel under 50V (DC) och en 230V-kabel (AC), och därmed utsätta sig för fara/livsfara.

Även om du har svarta kablar idag och inte vill/kan byta dessa till gul kabel, så ska du vid installation av nya förbrukare eller dylikt använda dig av gul kabel. Då minskar du risken att utsätta dig och andra för onödiga faror.

Standarder för din säkerhet

När man installerar landström eller annan AC krets i en båt är det viktigt att följa gällande standarder för att undvika elektriska problem och säkerställa en trygg miljö ombord.

En av dessa standarder är svensk och europeisk standard för fritidsbåtar och andra vattenfarkoster med liknande utrustning, med en skrovlängd under 24 m.

Den gäller för spänning upp till 50 V DC och/eller max AC 250 V enfas. (Det finns vissa undantag som gäller specifika installationer, men generellt så är det som vi nämner det som gäller).

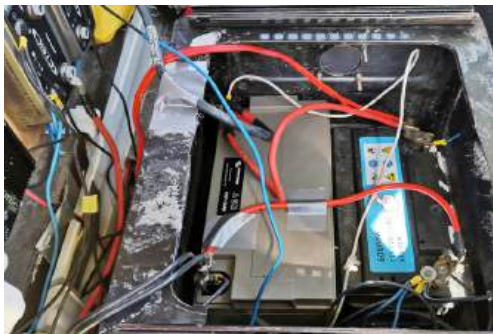


Andra kabelfärger om du även har AC i ditt system

Det är mer att tänka på än vad man tror, när det gäller att bygga elsystem i fritidsbåtar. Till exempel; Om man har både DC och AC i sin båt, så finns det ett antal färger som man **INTE** ska använda på kablarna.

Man ska inte använda brun, vit eller ljusblå kabel i sin DC-krets, **OM** inte dessa är helt separerade från AC-kablarna och identifierade som DC-kablar med tydlig uppmärkning.

Man ska heller ALDRIG ha grön eller gul/grön kabel som strömförande ledare i DC-kretsen. Så tänk på det när ni uppgraderar elsystemet!



Bilden ovan visar ett skräckexempel där man inte har färgkodat sitt elsystem korrekt. Man har till exempel använt röda kablar till både minus (-) och plus (+)

Hur man känner igen en äkta Skyllemermarks-kabel

All färdigpressad kabel från Skyllemermarks, bär krympslang med företagslogotypen på. Detta för att du ska vara säker på att få högsta kvaliteten.

Våra pressade kablar tillverkas med 10 tons presskraft och pressas med sexkantspressning. Vi använder våra dubbelglödgade rörkabelskor som förses med stödjande krympslang märkt med Skyllemermarks.

Det finns många kopior/varianter som inte är gjorda för marin miljö, och därmed inte heller håller måttet. Så håll ögonen öppna efter att de inte har inspektionshål och tunt gods.



Vikten av korrekta kabelskor

Precis som Skyllemermarks i alla är har förespråkat så innebär standarden även att alla kabelskor/rörkabelskor som man inte löder, ska pressas med rätt verktyg som avser just den specifika applikationen - rätt kabel - rätt kabelsko - rätt verktyg! Det är för att säkra att kopplingen följer rätt specifikationer för att uppfylla kravet för anslutningar mellan kabel, kabelsko och kontaktpunkt.

Anslutningar, mellan kabel och kontakt, samt mellan kabel och kabelsko, ska kunna motstå en viss minsta dragkraft utan att separera (gå isär). Minsta dragkraft ökar i takt med storleken på kabeln.

Många använder en polygrip eller annan tång för att pressa dit kabelskor. Det ska man aldrig göra då man inte kan säkra att kopplingen tål rätt dragkraft. Är det/blir det dessutom lite glapp, så blir det dålig kontakt vilket leder till varmgång och kan, om man har riktig otur, *leda till brand*.

Hur mycket ström klarar kablarna max av?

Tabell A gäller för enkelledare när högst tre kablar buntas ihop. **Tabell B** gäller när det är fler kablar som är hopbundade. Då ska maximal strömstyrka minskas enligt tabell B. Det finns en minsta gräns för antalet kardeler (trådar) som får finnas i en kabel, och Skyllemermarks kablar klarar den gränsen!

I tabell A finner man maximalt tillåtna värden för kontinuerlig ström, i ampere, vid olika temperaturklassificeringar för en enkelledad kabel.

I de två vänstra kolumnerna är värden som har fastställts med en omgivningstemperatur på 30 °C.

I de ett motor/maskinutrymme är det varmare och man kan därför inte ha lika hög ström i en kabel. I tabell A har vi även räknat ut vilken maxgräns som gäller för strömmen i motor/maskinutrymmet.

MEN, det är viktigt att man alltid följer tillverkarens specifikation om de har angett lägre värde än i tabell A. Det är alltid lägsta värde som gäller!

TABELL B

ANTAL IHOPBUNTADE KABLAR	MULTIPLICERA MAX (A) FRÅN TABELL A MED:
4 - 6 st kablar	0.7
7 - 24 st kablar	0.6
25 st eller fler kablar	0.5

ALLA kablar ska ha kabelskor av någon typ. Man får INTE fästa en kabel genom att t.ex. linda öppna kablar runt en skruv eller fästa kabeln genom att endast använda en polsko.

Enligt standarden så ska man inte ha fler än fyra (4) kabelskor på en och samma kopplingspunkt. Vi rekommenderar att man försöker att endast sätta en (1), men att hålla sig till max två (2) kabelskor per kopplingspunkt.

Alla skruvar, bultar, muttrar och brickor ska vara resistent mot korrosion samt vara galvaniskt kompatibla med kabel och kabelsko. T.ex. rostfritt stål, förtennade brickor.

Aluminium och "vanligt stål" (ej rostfritt) FÅR EJ användas i den elektriska kretsen. Alltså ska man ej ha kabelskor av aluminium i sin båt.

Felaktiga kopplingar

Nedan visar vi några olika exempel på kopplingar som man INTE får använda enligt standarden för fritidsbåtar.



Korrekt koppling enligt standarden



KABELAREAL	TABELL A*		TABELL B	
	TEMPERATURKCLASS 70 °C	TEMPERATURKCLASS 85 °C - 90 °C	TEMPERATURKCLASS 70 °C	TEMPERATURKCLASS 85 °C - 90 °C
0,75 mm ²	10 A	12 A	7 A	9 A
1,5 mm ²	18 A	21 A	13 A	17 A
2,5 mm ²	25 A	30 A	18 A	24 A
4 mm ²	35 A	40 A	26 A	32 A
6 mm ²	45 A	50 A	33 A	41 A
10 mm ²	65 A	70 A	48 A	57 A
16 mm ²	90 A	100 A	67 A	82 A
25 mm ²	120 A	140 A	90 A	114 A
35 mm ²	160 A	185 A	120 A	151 A
50 mm ²	210 A	230 A	157 A	188 A
70 mm ²	265 A	285 A	198 A	233 A
95 mm ²	310 A	330 A	232 A	270 A
120 mm ²	360 A	400 A	270 A	328 A

*Tabellen gäller endast för max 50 V DC.

Exempel: Man har åtta (8) stycken 2,5 mm² kablar som är klassificerade till 70 °C och är hopbundade. Då tar du 25 A (enligt tabell A) och multiplicerar det med 0,6 (enligt tabell B). Då får du ha en maximal kontinuerlig ström på 15 A i varje kabel.

I denna sektion försöker vi täcka det viktigaste att tänka på när det gäller din batteribank. Vi går igenom för och nackdelar med olika batterityper och försöker döda en del skröner som florerar.

Blybatterier

I kategorin blysyrbatterier finns det startbatterier, fritidsbatterier och olika specialbatterier exempelvis GEL- och AGM-batterier.

Ett startbatteri är gjort för höga strömmar under en kort tid, men är dåligt för djupurladdningar. Fritidsbatteriet är gjort för att tåla djupare urladdningar, ned till max 50 procent av batteriets kapacitet, på bekostnad av startströmskapaciteten vid sträng kyla. Ett vanligt marinbatteri har ändå en startström på över 500 A redan vid -30 °C. Det räcker för de allra flesta.

GEL- och AGM-batterier tål ännu djupare urladdningar och fler cykler. Dock är de dyrare i inköp, men då livslängden är längre på dessa batterier, blir det billigare per Wh i slutändan.

Dock är det oftast lättare att få tag i vanliga marin- eller fritidsbatterier på 75 - 80 Ah om ett batteri skulle råka gå sönder under semestern.

I din båt har du oftast inte behov av ett speciellt startbatteri, utan du kan ha marinbatterier av samma typ genom hela batteribanken. Det gör att du kan rotera batterierna varje säsong då startbatteriet aldrig blir djupurladdat. Startbatteriet blir då en del i förbrukarbanken nästa säsong, på så sätt håller sig din batteribank fräschare längre.



AGM-batterier

AGM-batterier använder en glasfibernatta för att absorbera elektrolyten, vilket gör dem spillfria och underhållsfria.

Deras urladdningskurva kännetecknas av ett snabbt spänningsfall i början av urladdningen. Detta beror på att den initiala belastningen drar ut en stor mängd energi snabbt. Efter denna initiala fas stabiliseras spänningen och sjunker långsammare under resten av urladdningscykeln. Detta gör AGM-batterier särskilt lämpliga för applikationer som kräver hög startström, som startbatterier i fordon.

Gel-batterier

Gel-batterier använder en geléliknande elektrolyt, vilket också gör dem spillfria och underhållsfria.

Precis som AGM-batterier har Gel-batterier en urladdningskurva som sjunker snabbt i början. Denna initiala snabba spänningsfall beror på samma princip som för AGM-batterier, där en stor mängd energi dras ut snabbt. Efter denna fas stabiliseras spänningen och sjunker långsammare. Gel-batterier är ofta använda i djupcykelapplikationer, som i solenergisystem och rullstolar, där långvarig och stabil energiförsörjning är viktig.

Jämförelse och användningsområden

Både AGM och Gel-batterier har fördelen av att vara spillfria och underhållsfria, vilket gör dem säkra och bekväma att använda.

Deras urladdningskurvor gör dem lämpliga för olika applikationer beroende på behovet av startström eller långvarig energiförsörjning. AGM-batterier fungerar bra som både start- och förbrukarbatterier, medan Gel-batterier inte kan användas som start- eller bogpropellerbatterier då de inte kan ge så höga strömmar.

Litiumbatterier

Litiumbatterier är en självklarhet i din mobiltelefon och tar sig sakt men säkert in i fordon.

Om du tittar på specialblybatterier, så bör du överväga att skaffa litiumbatterier. Prisskillnaden är mindre än tidigare och kvaliteten på litiumbatterier är numera riktigt bra. Det finns olika typer av litiumbatterier.

Litium-polymer-batterier är det som sitter i mobiltelefoner. De är dyra, har hög kapacitet och lämpar sig till små kompakta batterier.

Litium-jon finner du i exempelvis handverktyg. De kräver ständig övervakning då överhettning kan ge explosionsartade kollapsar.

Den tredje typen är litiumjärnsfosfatbatterier. De har något lägre energitäthet än de andra två, men är i gengäld stabilare rent kemiskt. Det är dessa som bäst lämpar sig för användning i båt och husbil.

Ett litiumbatteri väger cirka hälften så mycket som ett motsvarande blybatteri och tar ungefär hälften så stor plats. Men man kan ta ut dubbelt så mycket energi (Wh) ur det än ett vanligt blysyrbatteri.

Batteriers livslängd & kapacitet

På grund av misskötsel har många bara kvar hälften av batterikapaciteten efter tre år, vilket betyder att det kan vara dags att byta. För att undvika att drastiskt korta livslängden på dina blybatterier ska marin- och fritidsbatterier aldrig laddas ur mer än 50%. Men man bör ligga på max 25-40% urladdning. GEL- och AGM-batterier är något mer tåliga, medan litium tål mest urladdning

Genom att utöka batteribanken ökas laddmottagligheten och djupurladdningarna minskar. Detta ökar livslängden på blybatterierna. Hur batterierna kopplas har också betydelse för livslängden. För att få optimal laddning bör man koppla diagonalt genom batteribanken, det vill säga plus till första batteriet och minus till det sista batteriet i banken. Detta för att batterierna ska laddas så jämnt som möjligt.

Förbrukningen bör också gå diagonalt genom batteribanken. Det är extra viktigt om man har stora förbrukare som t.ex. en inverter, om man endast har mindre förbrukare som lampor så spelar det mindre roll. Diagonal koppling underlättar om batteribanken står samlad på ett ställe.

I en parallellkoppling, som på våra kopplingsscheman på sidan 40 & 41, begränsar varje batteri själv sin laddning genom sitt motstånd.

Se till att alla laddare, som generator och solpanel, laddar och det gärna samtidigt. Det är dock viktigt att spänningen aldrig överstiger 14,4 V för att undvika överladdning och grillning av elektroniska instrument.

Att toppladda batterierna när inte båten används, gärna med hjälp av en solpanel, hjälper till att öka livslängden.

Hur mycket effekt dina blybatterier verkligen innehåller när de är fulladdade kan du inte få reda på genom att mäta spänningen. Har blybatterierna tappat kapacitet, kan du ta reda på detta genom att göra ett belastningstest.



Att tänka på vid installation av batterier

Batterierna, installerade i en båt, ska klara lutningar upp till 30° utan att läckage av elektrolyt uppstår. I enskroviga segelbåtar ska det finnas anordningar för inneslutning av eventuell spilld elektrolyt vid lutningar upp till 45°, till exempel en batteribox/låda.

BATTERIER

Hur många batterier behöver jag?

I många båtar känns drömmen om att tuffa runt i skärgården in vecka utan att elen tar slut ouppnåelig. Vi vet hur du ska göra, anpassa batteribanken efter förbrukningen!

Vår rekommendation är att dygnsförbrukningen ska motsvara 25 procent av din nominella batterikapacitet. Det är en tuffare rekommendation än de flesta ger, men anledningen ser du i diagrammet nedan. Det visar hur laddningen i batteribanken varierar under en vecka med en timmes daglig körning. De olika linjerna visar system med för **få batterier, för dålig laddning** och **bra laddmottaglighet**.

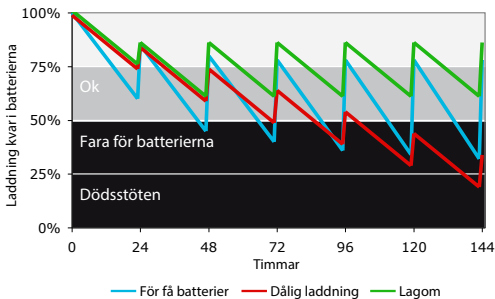
Ladda aldrig ur ett fritidsbatteri mer än till hälften. **Tar man ur 40 procent av batteribanken per dygn** och sedan endast går för motor en timme dagen efter, kan du i bästa fall återgå till 85 procent uppladdade batterier. Efter andra natten är du redan nere på farligt låga 45 procent av batteribanken, om du inte tillsätter nödätgärder, som laddning med landström.

Har du en **lagom stor bank** som laddas ur med 25 procent per dygn, kommer du att kunna pendla i jämvikt mellan 60 och 85 procent med hjälp av endast din generator. Installerar du en liten solpanel också så flyttas kurvan upp lite, vilket är ännu bättre för batterierna.

Om du har stor batteribank så hjälper det de första dagarna, även om **din laddning fungerar dåligt**. Dåliga kopplingar, ärgad kabel eller felaktiga skiljedioder gör dock att din batteribank redan efter några dagar är nere på farligt låga nivåer.

Om du alltså väljer att bara lägga pengar på en stor batteribank kan det bli en dyr affär då livslängden på batterierna kortas ner betydligt om laddningen inte fungerar som den ska.

Laddningsgrad under veckan med tillräcklig generator



Hur laddade är mina blybatterier?

Med en voltmeter kan man uppskatta batteriernas laddningsgrad. Tabellen visar spänningen över blybatterierna vid olika nivåer av urladdning.

Tabellen gäller för förbrukarbatterier under vila eller mycket liten förbrukning.

Ett startbatteri behöver vila i flera timmar efter en motorstart för att värdet ska vara pålitligt.

När du förbrukar mer ström, lägg till ca 0,2 V på instrumentets värde före jämförelse. Alltså om ditt instrument visar 12,0 V under förbrukning ska det läsas av som 12,2 V i tabellen.

Observera att tabellen är ungefärlig, men efter ett tag har du lärt känna dina blybatterier. En bensintankmätare är inte heller exakt men skänker ändå lugn och ro. Har du en batteriövervakare som använder amperetimmes mätning för att uppskatta laddningsgraden, bör du ändå hålla koll på spänningen eftersom spänningen aldrig räknar bort sig.

Självladdning

Det florerar en del floskler om att batterier laddar ur varandra eller att det sker någon form av strömrusning som tölmer startbatteriet, om man kopplar ihop startbatteri med en urladdad förbrukarbateri i samband med att motorn startar. Detta är inte helt sant.

Om vi tar det sistnämnda exemplet så sänker startmotorn spänningen mer än de urladdade batterierna och den kommer därför att suga all ström. Har du en diesel som behöver glödas, så kommer det i några sekunder att gå en liten ström från startbatteriet till förbrukarbanken men det hinner aldrig bli över 1 Ah.

När det kommer till batterier som är hopkopplade en längre tid utan laddning så laddar de inte ur varandra direkt eftersom det endast går små strömmar mellan batterierna vars påverkan kräver mycket lång tid



Hur stor är min batteribank?

Spänningen talar om hur laddade dina blybatterier är, inte hur stor din batteribank är. För att ta reda på det måste du göra ett belastningstest.

Storleken på din batteribank mäts i amperetimmar (Ah). Det är ett mått för hur många timmar du kan förbruka ett visst antal ampere med dina batterier. Om du har en batteribank på 200 Ah kan du teoretiskt förbruka 20 A i 10 timmar.

Ett belastningstest gör du för att kontrollera hur många Ah som ryms i din batteribank. Testet går till så att du först laddar dina batterier fullt, sedan sätter igång förbrukare och kontrollerar hur lång tid det tar innan dina batterier är halvt urladdade.

För att veta vilken spänning som motsvarar full respektive halv laddning på dina batterier så tittar vi i spänningstabellen. Vi ser att batterierna är fulladdade vid 12,7-12,8 V och halvt urladdade vid 12,2-12,3 V. Första steget blir alltså att se till att dina batterier är fullt laddade och att spänningen visar 12,7-12,8 V.

När det är avklarat är det dags att sätta igång förbrukarna. Var noga med att kontrollera hur många A dina förbrukare drar och håll koll på tiden. Sen är det bara att vänta. Vi vill veta hur lång tid det tar innan ditt mätinstrument visar 12,0 V.

Varför 12,0 och inte 12,2 V? Jo, under förbrukning så måste du lägga på 0,2 V på värdet du läser av på ditt mätinstrument för att få den korrekta spänningen. 12,0 V på instrumentet motsvarar alltså 12,2 V i batterierna under tiden du förbrukar el.

När spänningen i batterierna är 12,0 V så kollar du tiden. Ta sedan tiden och multiplicera med din förbrukning.

Nu får vi en uppskattning om hur många Amperetimmar som ryms när du har laddat ur dina batterier till hälften. Laddar man ur mer än så, förkortas livslängden på batterierna avsevärt.

Här går vi igenom lite allmänt vad man ska tänka på vad det gäller en del förbrukare i fritidsfordonet, till exempel kabeldimensioneringen för kylskåp eller hur man kopplar in en bogpropeller på olika sätt.



Varför blir mitt nya kylskåp inte kallt?

I nästan alla fall så är det ett generalfel som de flesta fritidsfordonsägare gör. På kylskåpet så sitter det oftast en 20-30 cm lång 2x2,5 mm² kabel, och då skarvar man vidare med samma dimension på kabeln.

Har man då 5-10 meter (kabelsträcka) till elcentralen eller batteriet, så får man ett kraftigt spänningsfall. Då uppstår framför allt två problem. För det första så kan spänningsvakten slå ifrån och då stänger kylan av sig. Det andra som kan hända är att kylskåpet inte får tillräckligt med spänning och då inte kan kyla ordentligt.

För att kylskåpet ska kunna uppnå maximal effekt och hålla smöret kallt, behöver man dimensionera upp kablarna ordentligt när man skarvar dem. Om man då har 10 meter kabel (5 m plus- och 5 meter minuskabel) se ovan) så ska man nog räkna med minst 6 mm², beroende på vilken effekt kylskåpet har.

Lättast, och oftast det bästa sättet, är att man sätter ett par små kopplingsplintar vid kylan som man kopplar in kylens kablar på och sedan kopplar på de grövre kablarna som går till elcentralen/batteriet.

När man installerar ett kylskåp i sin båt har man ytterligare en sak att fundera på. Ska man tömma kylan varje gång man lämnar båten efter avslutad åktur? Om man inte vill tömma kylan och har en huvudströmbrytare till förbrukarbanken, så kopplas kylskåpet direkt på förbrukarbanken. Man kan även installera en egen brytare för kylskåpet.

Oavsett vilken installation man väljer:

Glöm inte att säkra av kylskåpet med en egen säkring.



Värmare och huvudbrytare

För er som inte har koll på det, så har värmare en nedkylingsprocess som pågår ett tag efter att man slagit av värmaren för stunden. Det innebär att man inte kan koppla värmaren via huvudströmbrytaren till förbrukarbanken.

Om man gör det riskerar man att ha sönder värmaren och i värsta fall kan brand uppstå. Därför ska man koppla värmaren direkt till förbrukarbanken. Glöm inte att se till att säkra av värmaren om den kopplas in den direkt på förbrukarbanken.

Bogpropeller

När man ska koppla in en bogpropeller är det viktigt att använda ordentliga kablar och att man säkrar av den med en egen säkring.

Det finns ett par sätt som man kan koppla in sin bogpropeller på. Ett är att man kopplar in den på förbrukarbanken. Fördelen med det är att fler batterier delar på det höga strömuttaget och därmed håller batterierna generellt längre. Viktigt att tänka på är att känslig elektronik kan sluta att fungera då spänningen sjunker kraftigt i batteribanken. Har man en stor förbrukarbank så brukar inte det vara något problem, då spänningsfallet inte blir lika stort då batterierna, som tidigare nämnts, delar på strömuttaget. Av den anledningen så passar det inte alla båtar att koppla in bogpropellern på förbrukarbanken.

Då får man göra på ett annat sätt, nämligen att installera ett extra batteri bredvid bogpropellern. Ett batteri av typen startbatteri passar utmärkt här, då man tar ut höga strömmar under en kort tid, precis som man gör när man startar motorn. Fördelen är att man inte behöver ha lika grova kablar mellan batteri och bogpropeller då sträckan blir kortare.

Men viktigt att tänka på är att då det ofta är långa sträckor till det extra batteriet, så krävs det oftast kraftiga kablar till batteriet för att laddningen inte skall påverkas negativt. Vid laddning så bör man inte ha ett spänningsfall på mer än 0,1 V. Men en bogpropeller räknar ofta sin effekt vid 10,5 V, vilket motsvarar ett spänningsfall om 2,2 V på ett fulladdat batteri.

Omriktare / Inverter

Om du vill använda samma elektriska apparater i din båt eller husbil, som du har hemma, eller om du vill strömförsörja sommarstugan med vind- och solet och ha vanliga eluttag så behöver du en inverter (även kallad växelriktare, omformare eller omriktare).

12, 24 och 48 V system i fordon har likström, medan hemma i eluttaget har du växelström. En inverter skapar växelström av likström, vilket gör att du kan använda dig av båtens eller husbilens elsystem och via en inverter använda din 230 V kaffebyggare.

Det finns grovt sett tre typer av inverters: de med modifierad sinus, de med riktig sinus samt de nätanslutningsbara. Dessa skiljer sig framförallt i kvaliteten på utströmmen och därmed även i pris.

Modifierad sinusvåg är en kantig sinusvåg som duger till effektförbrukare, såsom vattenkokare, kylskåp mm. De flesta datorer, och TV-apparater kan också drivas men störningar kan förekomma.

För att vara säker på att elektronisk utrustning fungerar utan störningar bör en omriktare med ren sinusvåg användas.

Det är viktigt att köpa lagom stor inverter. En för liten inverter kommer att slå ifrån om du har flera apparater igång samtidigt, men ju starkare en inverter är, desto större är vanligtvis läckströmmen när omriktaren går på sparlåga, vilket är onödig belastning på din energireserv.



Läckströmmen varierar även mycket mellan olika fabrikat, så det lönar sig att kolla på specifikationerna.

Slutligen bör vi betona vikten av en bra inkoppling av invertern. En som ger 600 W, kan ge det dubbla under en kort stund, t ex när kylskåpskompressorn precis drar igång. I ett 12 V-system betyder det att den tillfälligt behöver matas med 100 A!

Den bör alltså placeras nära batteribanken och kopplas in med bra kabel och bra anslutningar. För maximal effekt när man har en batteribank med flera batterier, så ska den kopplas diagonalt, alltså plus till första batteriet och minus till sista batteriet.

FÖRBRUKARFÄLLOR

Det finns en del fällor man kan gå i. Till exempel om man har för klena kablar eller vad som händer om tändningen står påslagen.



Påslagen tändning

Om man lämnar tändningen påslagen efter att man har stannat, fortsätter det att gå en magnetiseringsström till generatorns rotor. Strömmen brukar vara på ett par ampere alltså mer än förbrukningen för ett kylskåp.

Resultatet blir då att magnetiseringsströmmen laddar ur startbatteriet. Har man även ett skiljerelä installerat så kommer det också att koppla ihop start- och förbrukarbatterier, vilket leder till att dina förbrukare, som radion, kylskåpet etc. också hjälper till att ladda ur startbatteriet så länge tändningen står på.

Att lyssna på radion med tändningen påslagen är alltså en dum idé.

Tips! Lämna aldrig tändningen på, när motorn är avstängd.

Spänningsvakt

En del förbrukare i fritidsfordonet, till exempel värmaren och kylskåpet har inbyggd spänningsvakt.

Det är en skyddsmekanism som slår i från om utrustningen inte får tillräckligt med ström, detta för att skydda elmotorn i utrustningen, då den riskerar att börja brinna om den försöker starta vid för låg spänning.

Om spänningsvakten slår i från, så se över kablarna till utrustningen, de är troligtvis för klena för sin längd, vilket normalt betyder att du behöver skarva kablarna som kommer ut ur utrustningen, med en grövre kabel.



I denna sektion fördjupar vi oss lite i solpanelstekniken då det finns olika typer av solceller; mono-kristallina, vilket framförallt används på hustak och polykristallina, vars användningsområde mest är 12 V system. Vi går även igenom vad man ska tänka på innan inköp och installation.

Solpanelernas teknik kommer från rymdindustrin och är en effektiv teknik som omvandlar dagsljus till elektronisk energi och laddar din batteribank. Ett av båtägarens största bekymmer är att försöka få elen att räcka till, framför allt till de förbrukare som drar ström även när båten inte används, vilket gör att solpanelen är ett mycket bra komplement till elsystemet.

Solpaneler är alltid ett bra stöd

Alla blybatterier mår bra av toppladdning. Toppladdning är när laddaren tålmodigt fyller i de sista procenten i en batteribank trots att det går långsamt på grund av batteriernas motstånd.

Solpaneler är det perfekta komplementet till generatoren när du vill toppladda batteribanken. De fungerar också bra som underhållsladdning på sommaren under den tid båten ligger oanvänd.

För segelbåtägare är solpanelens bidrag till energibalansen än viktigare och för dem kan det vara värt att satsa på fler och/eller större paneler. Något som är tänkvärt är att även om inte solen skiner så kan också det diffusa ljuset tillräckligt med laddning.



Monokristallina solceller

Monokristallina solceller har högre verkningsgrad (21% vs 17%) och högre effekt (330-400 W vs. 250-300 W) per kvadratmeter än polykristallin. Därför används de framförallt till husinstallationer i dag. På grund av sin kvalitet är de betydligt dyrare än polykristallina solceller.

Monokristallina solceller består av hela kiselplattor och tillverkas av kisel med endast en kristall och har därför både hög verkningsgrad och effekt per panel då de ger elektronerna mer utrymme att röra sig fritt.

De genererar elektricitet genom den elektriska spänning som finns mellan de två kisel-skikten i cellen. När solstrålarna träffar kisel-skikten i cellen börjar elektroner röra sig mellan skikten. Delar av elektronerna rör sig via en krets, från vilken likström tas tillvara.

De är normalt helt svarta i ton, eftersom de är gjorda av hela kiselplattor. (Vilket passar bra in på många hustak.)

Polykristallina solceller

Polykristallina solceller är en budgetvariant av monokristallina solceller.

Techniken som används vid produktion ger lägre kvalitet på solcellen vilket resulterar i lägre verkningsgrad och effekt för polykristallina solceller.

De kisel-skikt som används i polykristallina solceller görs genom att smälta samman kisel med flera kristaller. När solcellen innehåller flera kiselkristaller blir det svårare för elektronerna att röra sig fritt, vilket gör att verkningsgraden och effekten minskar.

Ytskiktet på solcellen är inte helt jämnt i ton vilket gör att polykristallina panelerna är blåskimrande i tonen och på ytan kan man se fragment av olika kristaller.

Flexibla solpaneler

Fördelen med flexibla solpaneler är att man kan montera dem på rufftak eller däck då de är böjbara och tål att trampas på, man kan både skruva eller limma fast dem. Nackdelen är att man kanske inte får riktigt lika många soltimmar när man placerar panelen på däcket.

Flexibla solpaneler kan antingen skruvas eller limmas fast. Om man skruvar fast panelen är det viktigt att använda de förberedda hål som finns. Borra inga extra hål, då man riskerar att skada solpanelen.

Limmar man fast panelen rekommenderas man att lägga en obruten sträng lim ända ut vid kanten så att den bildar en förseglning. Ska panelen limmas på en välvd yta är det viktigt att förbereda sand-säckar eller allehanda tunga ting som tynger ner panelen medan limmet torkar för att den ska formas efter den välvda ytan.

Hårda solpaneler

Hårda solpaneler bäst lämpade för montering på stativ eller fästen, vanligen på en targabåge, i aktern eller på båtens reling.

Det finns färdiga vinklings-/vridbara solpanelhållare i aluminium t.ex. NOA-fästen. Dessa är anpassade för att monteras på befintlig reling eller targabåge. Tänk på att stativ och infästning bör vara dimensionerade för sin placering med avseende på både vind och sjö. Vid montering på vridbart fäste kan stödlinor eller stödben monteras för att minska belastningen och göra infästningen stabilare. Dessa lösningar är individuella beroende på placering och förutsättningar.

En hård panel har ALLTID bättre effekt än vad en flexibel panel har.



Checklista / Inköpslista

Det här behöver du vid en installation

- Solpanel
- Regulator
- Förtennad Kabel
- Däcksgenomboring för kabel
- Säkring och säkringshållare

Att tänka på när man skaffar solpanel till båt

Innan man köper solpaneler till båten så behöver man identifiera sitt energibehov. Behöver man extra tillskott till energibalansen (gäller framförallt segelbåtar) eller behöver man bara toppladda batteriet? Sedan behöver man fundera på var man ska montera den och om man behöver en flexibel eller hård solpanel?

En segelbåtagare har generellt mycket större behov av solpaneler för att få energibalansen att gå jämnt ut, än vad motorbåtsägare har, då segelbåten inte kör för motor lika mycket.

För att bestämma hur många och hur stora solpaneler man ska köpa, behöver man först titta på energibalansen för att se hur många amperetimmar (Ah) man förbrukar i genomsnitt per dygn. Sedan behöver man oftast räkna om Ah till Wh, då återförsäljarna redovisar hur många Wh/dygn som solpanelerna i genomsnitt levererar under ett somrardygn i Nordeuropa.

Räkneexempel: Med ett energibehov på 50Ah/dygn i ett 12V system, behöver man en eller flera solpaneler som totalt kan leverera en effekt motsvarande 600Wh/dygn (50Ah/dygn x 12V). Tänk dock på att den verkliga effekten kan vara något lägre, beroende på hur väl man lyckas med solpanelens placering.

Den plats som generellt ger mest effekt är bak i aktern eller på en targabåge, med ett vridbart fäste. Har man inte möjlighet till det så kan man kika på flexibla solpaneler som man kan montera direkt på däck eller en överbyggnad, eller montera ett vridbart fäste någon annanstans längs med båten, t.ex. på en reling.

Placera solpanelen på en så solsäker plats som möjligt, en skuggad eller delvis skuggad panel laddar avsevärt sämre. Om man vinklar solpanelen vinkelrätt mot solen laddar den maximalt. Panelen bör sitta så skyddad som möjligt, framförallt för sjö men också i samband med när man lägger till.



Att tänka på när man skaffar solpanel till husbil

Innan man köper solpaneler till sin husbil är det viktigt att först identifiera sitt energibehov. Handlar det om att få ett extra tillskott till energibalansen vid fricamping, eller räcker det att solpanelen mest fungerar som toppladdning av bodelsbatteriet? Svaret på den frågan avgör hur stor solcellsanläggning som behövs.

Nästa steg är att fundera över placeringen. Har man tillräckligt med fri yta på taket, eller är taket fullt av takluckor, AC, antenner och last? Ska man välja hårda solpaneler med ram, eller flexibla paneler som kan limmas direkt på taket? I vissa fall kan även portabla solpaneler vara ett bra alternativ.

Den bästa placeringen på en husbil är normalt plant och skuggfritt på taket. Även mindre skuggor från takluckor eller antenner kan påverka laddningen negativt. En solpanel som hamnar i skugga laddar avsevärt sämre. Optimal effekt fås när solpanelen är riktad så vinkelrätt mot solen som möjligt, men på takmonterade paneler får man acceptera en fast vinkel.

Energibehovet kan skilja sig mycket mellan olika typer av husbilsanvändare. Den som fricampar ofta och står still flera dygn i sträck har generellt ett större behov av solenergi än den som kör dagligen och därmed laddar via bilens generator. Därför är det viktigt att man räknar på sin egen energibalans och inte tittar/lyssnar på andra.

Genom att kartlägga energibehovet, välja rätt typ av solpanel och placera den så soligt som möjligt, får man ett driftsäkert och effektivt solcellssystem som ger stor frihet vid camping utan tillgång till landström.

Ge inte upp solenergin – använd portabel solcell

Alla fritidsfordon lämpar sig inte för fast monterade solceller på taket. Det kan bero på brist på yta, många takluckor, last på taket, skuggning eller att man helt enkelt inte vill borra och göra permanenta ingrepp i fordonet. Det betyder dock inte att solenergi är utslutet.

En portabel solcell är ett mycket smart, flexibelt och effektivt alternativ för den som saknar möjlighet att montera fasta solpaneler. Det är en lösning som ger stor frihet och gör det möjligt att utnyttja solenergi även när förutsättningarna för takmontering är begränsade. Den kan ställas ut på marken bredvid husbilen och anslutas till elsystemet via en solcellsregulator. Med en portabel lösning kan solpanelen placeras där solen står som bäst, även om själva fordonet står i skugga, vilket ofta ger betydligt bättre laddning än en fast monterad panel med sämre solinstrålning.

Eftersom ingen takmontering krävs undviker man både håltagning och permanenta installationer, vilket gör lösningen särskilt lämplig för skåpbilar, campervans och husbilar med begränsat takutrymme. Samtidigt är portabla solpaneler enkla att ta med, flytta och ställa undan, och de kan även användas till flera fordon eller i andra sammanhang.

En portabel solcell fungerar utmärkt för att ladda bodelsbatterier i både 12 V- och 24 V-system och kan bidra till att hålla kylskåp, belysning, vattenpump och annan förbrukning igång vid fricamping.

För säker och effektiv laddning ska solpanelen alltid kopplas via en solcellsregulator, och kablar samt kontakter ska vara anpassade för utomhusbruk.

För bästa effekt bör panelen riktas mot solen och justeras under dagen i takt med att solens position förändras.



Installation av solpanel

De flesta solpaneler som säljs i dag behöver även ha en laddningsregulator och de säljs separat. Men det finns vissa portabla paneler som redan har det inbyggd. Regulatorn har till uppgift att skydda batteriet mot överladdning och även hindra batteriet från att det urladdas när inte solpanelen laddar.

För att dimensionera installationskabeln mellan solpanelen och batteriet (via regulatorn) så läser du om kabeldimensionering på sidan 36-37, eller går in på vår hemsida och söker efter **kalkylator** och knappa in de aktuella siffrorna. I manualen för solpanelen finns en specifikation på vilken kabeldimension som är den grävsta möjliga som går att montera på solpanelens kontakter. Tänk på att det alltid går att skarva upp till grövre dimensioner vid behov.

- Montera fast solpanel på utsedd plats
- Montera laddningsregulator så nära batteriet som möjligt
- Montera en säkring mellan regulator och batteri
- Montera en däcksgenomföring

När ovanstående är på plats är det dags att dra kablar mellan alla kopplingspunkter, och som alltid så kopplar man från plus till plus och minus till minus.

När man ska dimensionera sitt elsystem så är det viktigt att använda sitt sunda förnuft. Det är onödigt att lägga dyra pengar på att överdimensionera systemet. Men det är också väldigt viktigt att man inte underdimensionerar, då det kan få allvarliga konsekvenser, både för laddningen och förbrukarna, samt att det i värsta fall kan leda till brand.

Börja dimensioneringen med att svara på nedanstående tre frågor:

1 Hur lång är kabeln?

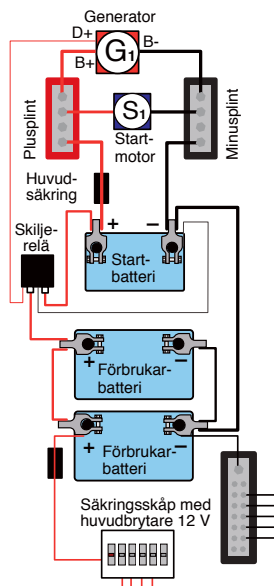
Hur lång är kabeln från strömkällan till strömförbrukaren och tillbaka igen? Man måste nämligen lägga ihop längden på både plus- och minuskabeln. Det är frågan som du måste besvara. Exempel på sådana kretsar är generator->batteri->generator, eller säkrings-skåp->lampa->säkrings-skåp. Ju kortare sträcka, desto tunnare kabel kan man välja.

2 Hur mycket ström använder du?

Hur mycket ström kommer att flyta genom kabeln? För en lampa eller TV så kan du kolla det genom att se vilken effekt den har och dela med spänningen som i normalfallet är 12 volt. Alltså en lampa som drar 24 Watt kommer att behöva $24/12=2$ A. För en laddningskrets, alltså från generator till batteri och tillbaka igen så gäller generatorns läddmottaglighet, vilket gör att märkströmmen kan vara missvisande från fall till fall. På äldre båtar är generatorerna ofta på 35-55 A och på nyare båtar mellan 135-200 A.

3 Hur mycket spänningsfall klarar du?

Hur mycket spänningsfall kan du tolerera i den aktuella kretsen? Svaret beror på vad som är inkopplat på kretsen. För laddkretsen, (mellan generator och batterier) har våra mätningar visat att du bör hålla dig runt 0,1 V för att bibehålla god laddning. För en normal-förbrukare som en TV är ca 0,5 V spänningsfall ok. LED-lampor som t.ex. lanternor klarar 2 V spänningsfall utan problem, men tänk på att du inte får ha mer än 10% spänningsfall av det nominella spänningsvärdet vilket innebär 1,2 V i ett 12 V system. Storförbrukare med korta förbrukningsintervaller, som bogpropeller, ankarvinsch eller startmotor brukar klara ett spänningsfall på 1,5 V utan att tappa kraft. När du dimensionerar kablarna till dina förbrukare är det alltid viktigt att du läser i manualen vad de har för tolererat spänningsfall.



Så här räknar du ut vilken dimension din kabel bör ha:

Vi har även en kalkylator på hemsidan som du kan använda för att slippa räkna själv.

<https://sutars.com/support/kabeldimensionering/kabelkalkylator/>

DET DU VILL TA REDA PÅ	FORMEL	EXEMPEL
Ström [A] från Effekt [W]	$A = \frac{W}{V} = \frac{W}{12}$	1500 watt i 12 V-system. 1500W / 12 V = 125 A
Ström [A] från Effekt [hk]	$A = \frac{hk \times 735,5}{V}$	10 hästkrafter i 12 V-system 10 hk x 735,5 / 12 V = 613 A
Spänningsfall [V] för en viss kabel [mm ²] och ström [A]	$\text{Spänningsfall [V]} = \frac{0,0172 \times \text{kabellängd [m]} \times \text{ström [A]}}{\text{Kabelarea [mm}^2\text{]}}$	50 A genom en 6 m lång 10 mm ² kabel $0,0172 \times 6 \text{ m} \times 50 \text{ A} / 10 \text{ mm}^2 = 0,52 \text{ V}$
Dimension i mm ² för en viss kabel [m], ström [A] och spänningsfall [V]	$\text{Kabelarea [mm}^2\text{]} = \frac{0,0172 \times \text{kabellängd [m]} \times \text{ström [A]}}{\text{Tolererat spänningsfall [V]}}$	50 A genom 4 m kabel, spänningsfall på max 0,1V $0,0172 \times 4 \text{ m} \times 50 \text{ A} / 0,1 \text{ V} = 34 \text{ mm}^2$



Kalkylatorn - en hjälp för kabeldimensionering

För att slippa göra egna uträkningar när man ska dimensionera sina kablar har vi en kalkylator på hemsidan. Den ligger under support och kabeldimensionering

<https://sutrs.com/support/kabeldimensionering/kabelkalkylator/> eller sök på "kabelkalkylator" i sökfältet på hemsidan.

Där kan man lätt räkna ut vilken dimension som behövs till de kablar man planerar att installera i sitt elsystem. Man kan även kontrollera om kablarna som redan sitter monterade är rätt dimensionerade.

Det finns tre olika kalkylatorer för kablar: En för kabeldimensionering i laddkretsen. En där man räknar på vilket spänningsfall som är acceptabelt. Med den sista så kan man kontrollera om de befintliga kablarna i elsystemet är tillräckligt dimensionerade (se bilderna till höger). Vidare finns det två översättningskalkylatorer - Ström (A) från Effekt (W) och Ström (A) från Effekt (hk).

Glöm inte att man ALLTID lägger ihop både plus – och minuskabel när man skall räkna. Har man en enkel sträcka på 5 meter så räknar man 5 m pluskabel och 5 meter minuskabel. Det blir då 10 meter som man ska räkna på i kalkylatorn.

Spänningsfall uppkommer vid belastning. Har man en kabel som inte har någon förbrukare som drar ström så har man heller inte något märkbart spänningsfall.

Observera att all uträkning i kalkylatorerna är anpassade efter Skyllermarks förtennade kablar och vid en omgivning på 20°C.

Hur man dimensionerar kablarna i batteribanken

Om man har flera batterier parallellkopplade kan man i de flesta fall klara sig på halva arean av den kabelarea som behövs till och från batterierna. Eftersom all ström inte går genom varje batteri utan delar upp sig på hela batteribanken.

Hur man får ett kontrollerat elsystem

- Undvik läckströmmar
- Alla elektriska kretsar ska ha en isolerad returledning
- Använd inte någon form av gods som returledning*
- Inga skarvar eller kopplingar under vatten eller som kan utsättas för slagvatten
- Kablar som utsätts för mekaniskt slitage ska förläggas i dränerade rör
- Använd endast kablar, kabelskor, kopplingar etc. som lämpliga är för marin miljö
- Slå av huvudströmbrytare när båten ej används

*Absolut inte i skrovet på en stål- eller aluminiumbåt

Kabeldimensionering i laddkretsen

Kabel längd - meter	Ström - A (ampere)
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Kabelarea - mm ²	
<input style="width: 80%; background-color: #90EE90;" type="text" value="0"/>	

Kabeldimensionering på beräknat spänningsfall

Kabel längd - meter	Ström - A (ampere)
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Spänningsfall - V (volt)	
<input style="width: 80%; background-color: #90EE90;" type="text" value="0"/>	

När ni vill veta om era kablar är tillräckliga så kan ni få svaret här.

Kabel längd - meter	Kabeldimension - mm ²
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Ström - A (ampere)	
<input style="width: 80%; background-color: #90EE90;" type="text" value="0"/>	

Detta stycke avhandlar vikten av att avsäkra sitt elsystem och hur man bör tänka kring huvudströmbrytare. När vi utbildar våra återförsäljare och pratar om säkringar är det alltid samma sak. Berättelser om bekanta och kunder vars båtar brunnit på grund av elsystemet. Det är pengar, timmar av nedlagt arbete och drömmar som bokstavligen går upp i rök, helt i onödan dessutom.



Elda inte upp din båt.

Faran med oavsäkrade elsystem

Moderna elsystem kan trycka ur sig stora mängder energi. En frisk väldimensionerad batteribank kan vid kortslutning ge ifrån sig lika mycket energi som om du tänder eld på en hel liter bensin, varje sekund.

Då, är det inte läge att leta efter strömbrytare! Men är kablarna avsäkrade som de ska vara enligt ISO-standarden, så är det säkringen som brinner upp och bryter kretsen, INNAN något annat i båten brinner upp.

Det kan låta jobbigt, det kan kännas dyrt, men jämfört med nästan allt annat man installerar i båten, så är det en sån LITEN kostnad, att det är dumsnålt att låta bli att avsäkra sina kablar. Du skulle aldrig låta bli att ha en säkring i ditt hem så varför undvika det i din båt??

Säker på att komma iväg

En säkerhetsaspekt ombord är att alltid kunna starta sin motor. Du måste alltid kunna ta skydd för oväder eller att flytta dig ur vägen för en färja.

Att separera batteribanken med ett skiljerelä är ett bra sätt att säkerställa att startbatteriet inte laddas ur.

När batteribankens storlek närmar sig 400 Ah kommer man dock till en gräns när batterierna måste vara så urladdade att de tar skada innan de börjar få svårt att starta en motor. Då blir det viktigare att övervaka batteribanken på ett adekvat sätt än att avskilja ett batteri, dock beror det på batterityp.



Att tänka på, med huvudströmbrytare

Att använda en huvudströmbrytare istället för en säkring är inget vi rekommenderar. När det går fel, går det fel. Då vill man ha ett passivt system som automatiskt bryter strömmen.

Det är inte säkert att man upptäcker felet och om man gör det, så hinner man inte reagera snabbt nog. Därför ska man inte använda en huvudströmbrytare istället för säkring.

Huvudströmbrytaren riskerar dessutom att svetsas ihop om man försöker slå av den samtidigt som det går en hög ström igenom den. Så även om man skulle upptäcka felet och reagerar i tid, är det inte alls säkert att man kan bryta strömmen med huvudströmbrytaren i alla fall.

Något som är viktigt att tänka på är att serva sina huvudströmbrytare varje säsong.



Vilken typ av huvudbrytare bör man köpa?

Om du vill ha en huvudströmbrytare är det viktigt att du väljer en av hög kvalitet.

Vårt tips är att du väljer en brytare från en känd tillverkare.

Hella har en bra modell ute i handeln där både brytaren och nyckelredet är tillverkat av metall. Då minskar risken att brytaren inte går att stänga av på grund av en smält nyckel.

Checklista

Har du säkringar närmst plus på strömkällan i alla kretsar?

- Start/Laddkretsen (ca 100-400 A)
- Bogpropellern/ankarspelet (ca 250 - 750 A)
- Från batteribanken till säkringsskåpet (ca 100 A)
- Kylskåpet (ca 35 A)
- Värmaren (ca 35 A)

Vi får ofta frågan om det går att lita på att elschemat i båten är bra och vi svarar alltid likadant. Nej, det går inte att lita på eftersom man inte vet vad tidigare ägare har mixtrat med i elsystemet.

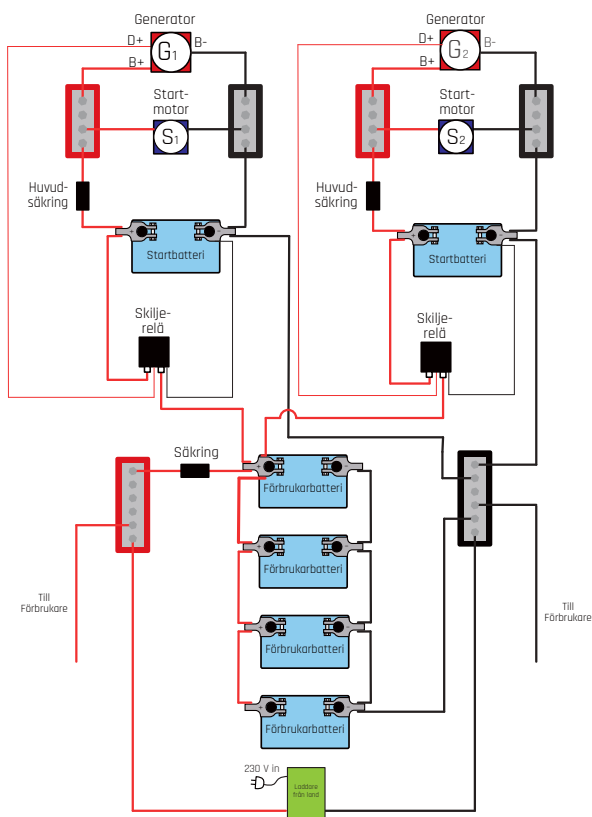
Det är ofta onödigt att lägga tid på att försöka analysera sitt gamla system, försök istället sätta dig in i hur ditt system borde se ut. Byt därefter ut det gamla systemet steg för steg, riv inte ut allt på en gång. Gör om, gör rätt.

När man har dubbla motorer

Har man dubbla motorer kan man ju fråga sig hur kan man utnyttja det på bästa sätt, eftersom det finns olika sätt att koppla ihop elsystemet.

En variant är att man kopplar bägge generatorerna till samma startbatteri då det generellt orkar med att starta bägge motorerna bara man väntar någon minut mellan starterna för att låta batteriet återhämta sig. En sådan koppling ser man i elschemat till höger.

Bland har man behov av att ha två separata startsystem som sedan kopplas ihop med en gemensam förbrukarbank. Då kan man till exempel koppla enligt elschemat nedan.

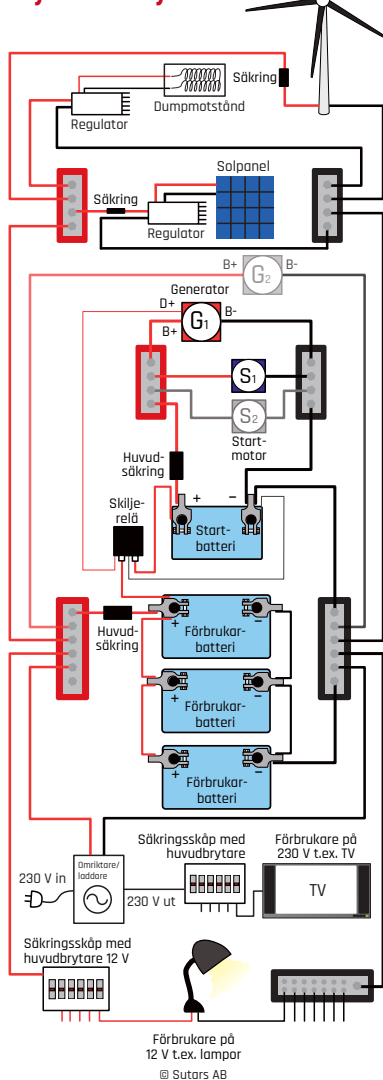


© Sutars AB

Elschema i översikt

Nedan ser du ett komplett elschema. Även om du i din båt inte har allt som finns i elschemat, så kan du ändå dra nytta av det. Stryk helt enkelt det du inte har i din båt och titta på resten.

Skyllermarkssystemet



Förbrukare på 12 V lex. lampor

© Sutars AB

KOPPLINGSSCHEMAN

Skyllermarkssystemet för utombordare

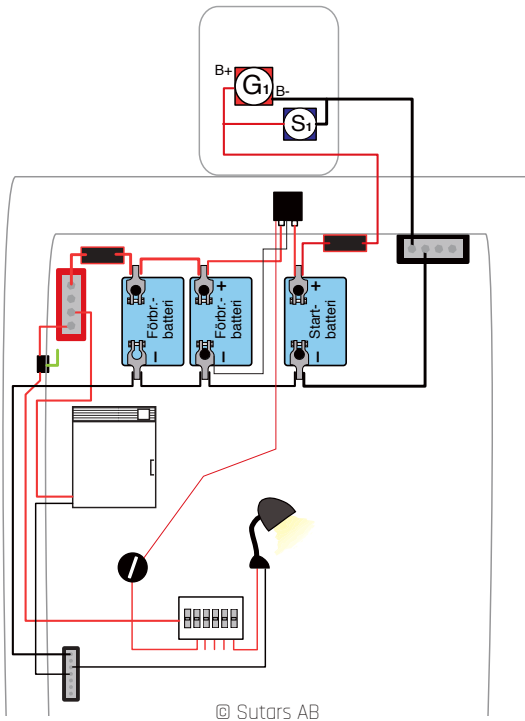
När man har en utombordare blir installationen lite annorlunda i jämförelse med båtar som har inombordare. Till exempel så kan det svårt att komma åt generatoren.

Det innebär ibland att man inte kan dra grova kablar direkt till generatoren. När så är fallet rekommenderar vi att man monterar en kopplingsplint så nära motorn som möjligt där man kopplar in kablarna som kommer från motorn. Sedan drar man grövre kablar vidare till batteriet från plinten.

När man ska koppla in ett skiljerelä och inte kommer åt generatoren kan man alltid ta styrströmmen till reläet från tändningsnyckeln (från det stift som har spänning när tändningen är på).

Generatorerna i utombordare är ofta bättre än vad folk tror. Så länge som utombordaren är dimensionerad efter storleken på båten så brukar det inte vara generatorns storlek som är begränsande när man ska dimensionera elsystemet.

Nedan finns ett exempel på hur man kan koppla in en Grundsats 2 i ett utombordarsystem.



© Sutars AB

Var man kopplar in en huvudbrytare?

Huvudströmbrytaren bör kopplas in direkt efter huvudsäkringen, sett från batteriet.

I de flesta fall behövs det inte huvudströmbrytare i laddkretsen, utan bara för förbrukarna. En huvudströmbrytare i laddkretsen riskerar att introducera spänningsfall och kan skada generatoren om den slås av när motorn är igång.

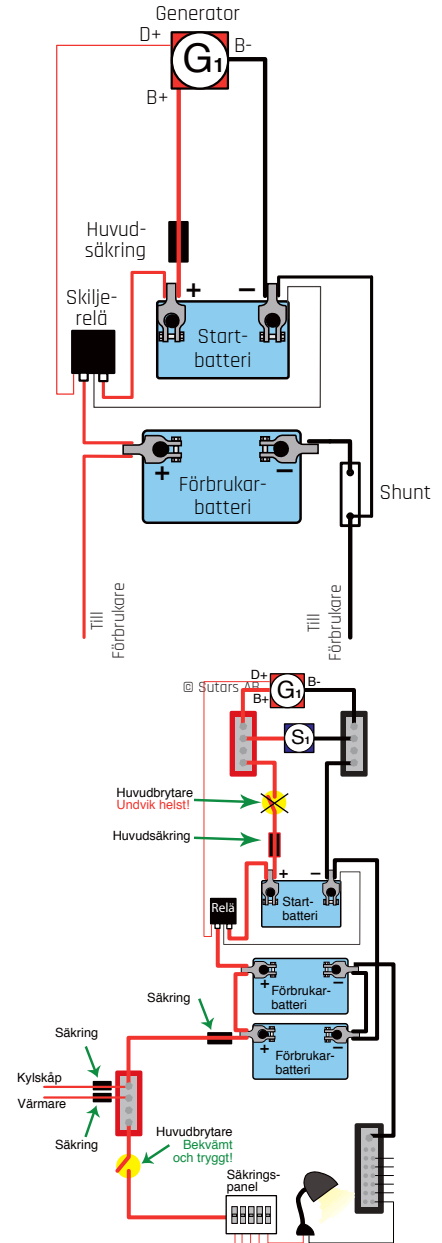
Vi rekommenderar alltså att eventuella huvudströmbrytare sätts mellan förbrukarbankens plus och förgreningSplinten/elcentralen. Kopplingsschemat till höger, visar hur man bör placera både strömbrytare och säkringar.

Kopplingsschema för batteriövervakare

Om man vill ha en batteriövervakare som komplement till den vanliga voltmätaren så behöver man koppla in en shunt som mäter hur mycket ström som går in och ut genom batteriet.

I och med shunten kan batteriövervakaren beräkna aktuell energinivå i batteriet.

I kopplingsschemat nedan visar vi hur shunten ska kopplas in.



Skyllermarks har i alla tider informerat om vad du som båtägare kan få, om du ser över ditt elsystem. Vi brukar ofta prata om vad du ska göra och vad du får, men inte hur det kommer sig att det fungerar. Vi ska repetera lite gymnasiefysik för alla som undrar varför du kan få dubbel laddning.

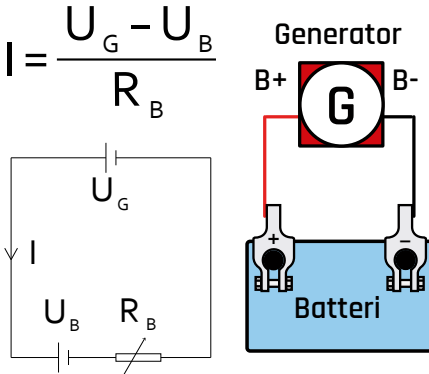
Ytterst kortfattat kan vi hänvisa allt till Ohms lag, men utan en vidare förklaring, så blir ju ingen lyckligare av det.

Ohms lag beskriver hur strömmen (I) varierar med en pålagd spänning (U) och resistansen (R) som spänningen ligger över.

$$I = \frac{U}{R}$$

Dubbel spänning ger dubbel ström om resistansen är oförändrad. Dubbel resistans ger halverad ström om spänningen är konstant.

Det är en vanlig missuppfattning att man i en båt laddar med 14,2 volt. För om vi tittar på laddkretsen ser vi följande:



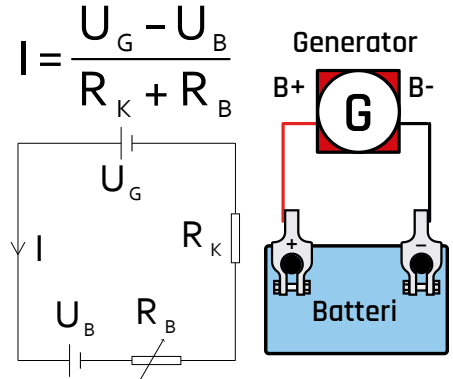
Batteriet har ju som bekant en egen spänning, en motspänning. Motspänning är spänningen batteriet uppvisar om vi mäter på det när vi just stängt av motorn. Batteriets motspänning tar ut en stor del av generatorns spänning så har vi egentligen ungefär $14,2 - 12,5 = 1,7$ V. Vi har alltså 1,7 volt tillgängligt. Det är lika mycket som ett ficklampsbatteri, men vi vill ju ändå ha ut femtio ampere!

Högsta U_G bestäms av generatorns regulator (Vanligen 14,1-14,4 V) och U_B bestäms av laddningsgraden hos batteriet.

Om nu $U_G - U_B$ är fixa värden så måste vi se till att, batteriets inre motstånd (R_B) är lågt. Om R_B är lågt så säger man att batteriets laddmottaglighet är god. Batteriets motstånd bestäms av dess kemiska och fysiska uppbyggnad. Ett startbatteri har mycket god laddmottaglighet, ett fritidsbatteri något sämre och ett GEL-batteri har ännu sämre laddmottaglighet.

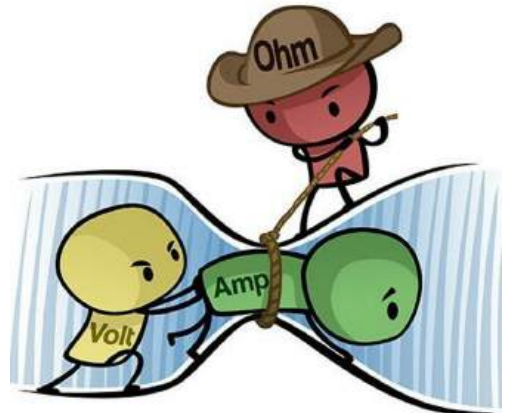
Ingen ideal krets

Detta resonemang förutsätter att all energi överförs utan förlust från generator till batteri och det går förstås inte. I praktiken får vi lov att införa ett motstånd till R_K som representerar motståndet i kablar, kopplingar, skiljedioder och dylikt.



Antag att vi har ett läge där generatorn ligger på sitt max 14,2 V. Det laddar fortfarande 50 A, och batteriet är halvfullt och ger en motspänning på 12,8 V. Nettospänningen som övervinner batteriets R_B är då 1,4 V. Om motståndet i kablar och kopplingar, R_K ger ett spänningsfall på 0,7 V så är det bara hälften, alltså 0,7 volt kvar.

Det är inte något orimligt antagande. Våra mätningar visar att en vanlig skiljediod på egen hand kan lägga till ett spänningsfall på 0,7 volt. Lägg till lite förluster i kablar och kopplingar så blir det tydligt att både laddspänning och i sin tur laddströmmen kan mer än halveras.



Galvanisk korrosion är en typ av korrosion som uppstår när två olika metalliska material är i direkt kontakt med varandra i närvaro av en elektrolyt, till exempel fukt eller vatten. Eftersom detta är ett knepigt kapitel så tar vi lite det vid sidan om och försöker förklara och tipsa lite mer om nedan.



Elektrokemisk korrosion

När de olika metallerna är fuktiga och kommer i kontakt med varandra bildas en elektrokemisk skillnad mellan dem och den minst ädla metallen blir en anod* och den ädlare metallen blir en katod.**

Anoden korroderar medan katoden är skyddad från korrosion.

Galvaniska strömmar uppstår när galvanisk korrosion inträffar. Strömmen som genereras kan leda till korrosionsskador,

För att förhindra eller minimera galvanisk korrosion och galvaniska strömmar kan olika metoder användas.

Enklaste sättet är att använda offeranoder som består av en mer oädel metall än propeller, drev, motor eller vad det nu är som ska skyddas.

Något att tänka på är att du behöver använda olika offeranoder beroende på om din båt befinner sig i saltvatten (Västerhavet), bräckt vatten (Östersjön), eller sötvatten (insjöar). I saltvatten ska man använda zinkanoder och i bräckt vatten ska man använda aluminiumanoder, och i sötvatten ska man använda magnesiumanoder. **De allra flesta använder felaktigt zinkanoder i Östersjön, när man istället ska använda sig av aluminiumanoder!**

Offeranoderna behöver gås igenom varje år innan sjösättning. Om godset i anoden är 50% förbrukat så bör man byta den inför säsong. Om man inte byter ut anoden bör den lossas på och putsas blank igen så att inte oxidationen som har uppkommit på ytskiktet medan båten stått på land: Oxidationen ligger som ett skyddande hinna och gör att anoden inte kan sköta jobbet med att skydda utrustningen ordentligt.

När man putsar anoden så får man **ALDRIG** använda metallföremål, t.ex. stålborste eller kniv, då det kan fastna rester från metallredskapen på anoden och då göra anoden passiv. Redan vid 0.002% järnföreningar från metallredskapen så slutar anoden att fungera som den ska. Använd i stället sandpapper.

Kom-ihåg-lista

Tyvär är det inte bara att gå och köpa vilken anod som helst för att skydda sin dyrbara propeller, man måste anpassa den till vilket vatten man ska åka med båten i. Följer man nedanstående lista så blir både propellern och motorn så mycket gladare.

Saltvatten	-	Zinkanod
Bräckt vatten	-	Aluminiumanod
Sötvatten	-	Magnesiumanod

*Anod: Har underskott av elektroner - är därmed positivt laddad.

**Katod: Har överskott av elektroner - är därmed negativt laddad.

Andra typer av galvanisk korrosion

Det vi redan har nämnt är elektrokemisk korrosion, men det finns tyvärr flera andra varianter av galvanisk korrosion man kan råka ut för.

Det finns spaltkorrosion, något som kan uppstå i tunna spalter mellan två metallytor och det behöver inte ens vara olika metaller. Denna typ av korrosion är mycket svår att upptäcka.

Sedan finns det även något som heter gropkorrosion, den uppstår på metallytor som har ett skyddande oxidskikt, till exempel rostfritt/syrafast stål. Om man på en sådan yta får en liten skada, det kan räckas med en tiondels millimeter, så kan det ge upphov till att lokal korrosion uppstår, även den är mycket svår att upptäcka.

En annan sak att tänka på att man även kan få korrosion under föroreningar, som till exempel en havstulpan på propelleraxeln, så försök hålla undersidan på båten ren från havstulpaner då även denna typ av korrosion är svår att upptäcka.



Hur man förebygger/minskar risken

- Undvik att lägga metalldelar, som ligger långt ifrån varandra i spänningskedjan, nära varandra under vattenlinjen.

- Se till att metaller, som ligger långt ifrån varandra i spänningskedjan, inte har elektrisk kontakt med varandra.

- Isolera metaller som placeras nära varandra. Ex. med gummi, plast. Även på fästbultar och motorer.

- Måla delarna. Både de ädla samt oädla metallerna bör målas. Färgen får EJ innehålla pigment av metalloxyd då detta ger upphov till ytterligare galvanisk korrosion.

- Bottenfärger innehåller ofta stora mängder metallpigment. Isolera alla metallytor från sådan bottenfärg, speciellt offeranoder.

SUTARS  **Skyllermarks**

Originalt - Alltid lite bättre



Sutars AB, telefon: 08-664 34 00, email: info@sutars.com

www.sutars.com

V.25.1

Skyllermarks

ELGUIDEN

www.sutars.com

