

# BMS4S användarmanual 1.4

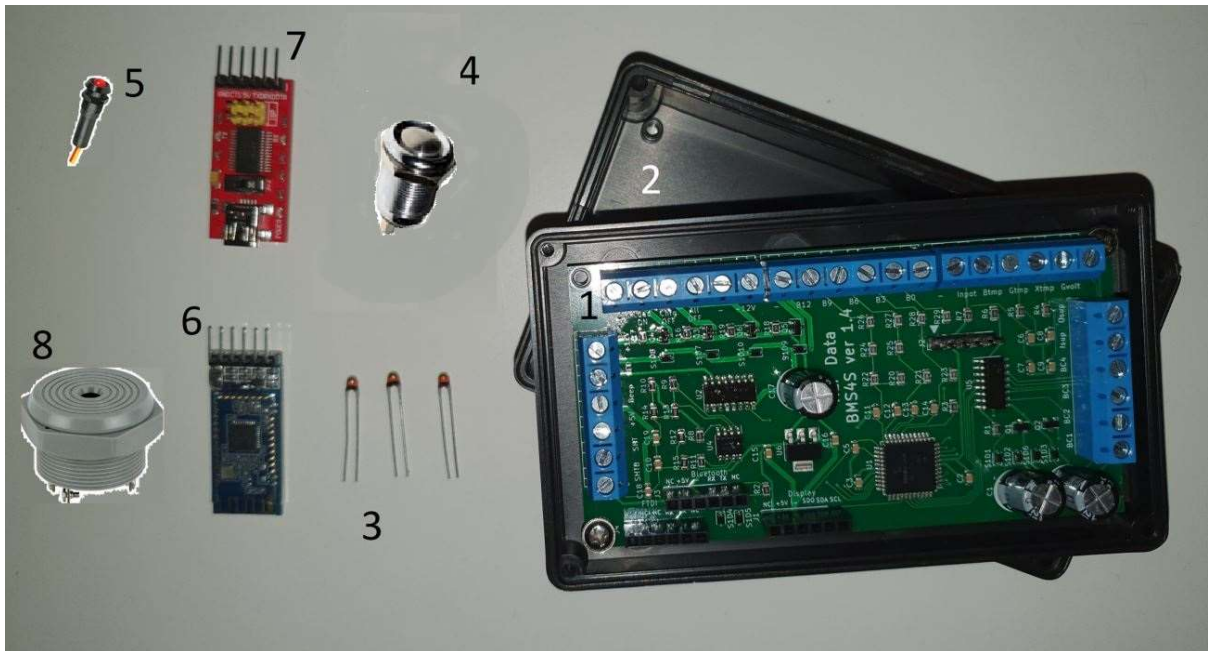
Gäller för programversion 1.4.80

Denna manual uppdateras inte längre, men de nya funktioner som tillkommer i nya programvaruversioner och som inte kräver annat kretskort finns alltid tillgängliga även för denna version av kretskort. Beskrivningen av dessa funktioner får man läsa i manualen för senaste versionen av BMS4S.

## Innehåll

BMS4S DIY-kit:.....	1
Introduktion .....	2
Normal användning.....	3
Grundläggande konfiguration .....	4
Ytterligare kommandon .....	9
Systemkommandon .....	13
Installation .....	14
Inkoppling av utrustning .....	16
Testning.....	18
4SBalancer.....	20
I/O-beskrivning.....	21

## BMS4S DIY-kit:



Baspaketet innehåller: 1: en BMS4S-kretskort, 2: och en låda för att montera den i. Förutom detta kan du också behöva 3: tre temperaturkänsliga motstånd, 4: en tryckknapp för tillfällig laddningsnivåinställning, 5: en 12 V LED för låg SoC tidig varning, 6: en Bluetooth-radio för kommunikation med BMS4S, 7: en adapter för seriell till USB-anslutning till BMS4S, och 8: en summer/larm.

Det finns också en automatisk balanserare, 4Sbalancer



Vi tror dock inte att detta är en nödvändighet. De flesta installationer fungerar bra om batteribanken balanseras manuellt en eller två gånger om året med en 3,6 V LiFePO4-laddare.

## Introduktion

BMS4S är ett mångsidigt batterihanteringsystem som kan användas i många olika konfigurationer. Den är utformad för att övervaka fyra LiFePO4-celler och automatiskt kontrollera att de hålls inom angivna gränser. Den kan användas med standardkonfiguration direkt, men kan också enkelt ändras och användas i en helt annan installation. Det finns få begränsningar inbyggda i den.

Du hittar en beskrivning av hur du installerar BMS4S i kapitel "Installation", med mer information om exakt hur du ansluter alla ledningar i kapitlet "Beskrivning av utrustningsanslutning". Efter installationen bör du testa att den fungerar som förväntat. Detta beskrivs i kapitel "Testning".

Under normal användning är det inte mycket du behöver göra, men det finns några saker som kan vara av intresse för de flesta användare. Detta beskrivs i kapitel "Normal användning".

Hur du använder din mobiltelefon för att ansluta till BMS4S beskrivs i kapitel "Normal användning".

Tillgängliga kommandon beskrivs på tre platser: "Grundkonfiguration", "Ytterligare kommandon" och "Systemkommandon". Alla kommandon är uppbyggda från en eller två små bokstäver, så i kapitlet Grundkonfiguration kan kommandona härledas från utskriften, versalerna i varje rad är kommandot som ska användas för att ändra den inställningen. För att ge kommandon som ändrar inställningarna måste du först låsa upp enheten med kommando `du=1234`. Standard-PIN är 1234, men du bör ändra detta efter installationen till din egen, kommando `dp=nnnn`. Alla systemkommandon skyddas av en annan skyddsnivå eftersom du kan göra BMS4S helt värdelös med ett enda dåligt systemkommando. För att låsa upp systemkommandon, använd kommando: `fu=1632`. Använd inte något systemkommando om du inte först har läst igenom bruksanvisningen.

Och du kan alltid få en kommandosammanfattning när du är ansluten till BMS4S med kommandot: `h`.

## Normal användning

BMS4S är påslagen så länge den har ström på terminal + 12V. Normal användning är att titta på lysdioden då och då. Om det blinkar två gånger är det mindre än 20% energi kvar i batterierna. Om den blinkar en gång är den mindre än 10%. Du kan ändra detta för att börja blinka vid vilken laddningsnivå som helst. Kommando `sl=nn`.

Förutom lysdioden har du tryckknappen. När du är på väg hem och båten kommer att vara oanvänd ett tag, kommer batteriets livslängd att öka om de inte är fulladdade. Tryck då på den tills du ser 3 långa blinkningar på lysdioden. Detta minskar spänningen när BMS4S slutar ladda med 0,10 V, vilket motsvarar ungefär 80% SoC när du använder standardinställningar. Eller håll den intryckt tills fyra långa blinkningar på lysdioden. Detta för att uppnå ca. 60% SoC (minskar stoppspänningen med 0,15 V).

**När du trycker på tryckknappen för en enda lång blinkning kommer tre saker att hända: laddningsspänningen kommer att återställas till normalläget, om ett alarm piper kommer det att tystas och du kommer att väcka Bluetooth-radion** (om du ställer in den för att stängas av av i stället för att gå in i sov-läge, se kommando `wm`) som du kan ansluta din mobiltelefon till. BMS4S har två sätt att kommunicera: ett uttag för att ansluta en FTDI-adaptör och ett uttag för att ansluta en Bluetooth-modul av typen HM-10 eller motsvarande. Du ansluter med t.ex. "Seriel Bluetooth" på en Android-telefon och med "BLE Terminal" på en I-phone. Dessa är tillgängliga gratis på Google play och Apple appstore. När den är installerad, skanna, hitta och anslut till Bluetooth-enheten. För en PC finns en uppsjö av program, PuTTY är ett av dem. Man kan också få ett program från HLPdata som även används för att uppdatera programvaran i BMS4S med (om det skulle bli aktuellt).

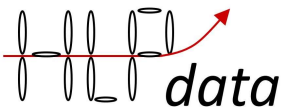
Om du ger **kommandot p** (skriv ut) får du en utskrift som ser ut så här:

```
U=3,264 3,268 3,262 3,266 13,060 I=-1,335 SoC=35
```

Detta (U=...) betyder att alla fyra cellerna har 3,26 V vardera, vilket blir totalt 13,06 V. I=..., betyder att just nu är det 1.335 A som lämnar batterierna (detta fungerar bara om du har anslutit BMS4S till en ström-shunt, men det är inte nödvändigt för att det ska fungera). Och SoC=... betyder att BMS4S uppskattar laddningstillståndet till 35% baserat på de senaste 15 minuterna (kan ändras med `te=nnn`). Att använda spänning och belastning ger en mycket grov uppskattning på högre SoC-nivåer, men att använda det som ett tidigt varningssystem när SoC börjar bli lågt fungerar bra. Och det kräver inte regelbundna synkroniseringar som en coulomb-räknare baserad mätare gör.

En annan sak som det är bra att kontrollera då och då är **kommando pe** (skriv ut extrempunktlogg). Se beskrivningen av det i kapitlet "Ytterligare kommandon". Det ger dig information om hur dina batterier fungerar.

Och det kan vara bra att regelbundet trycka på knappen och se att BMS4S svarar med ett blink för att säkerställa att BMS4S är i drift. Vill man ha en automatisk övervakning så installerar man dubbla BMS4S. Då kan de övervaka varandra och larma om någon av dem slutar svara.



## Grundläggande konfiguration

Utgångspunkten innan du ändrar något är att ta en titt på aktuell konfiguration. Du gör med kommandot ps ():

```
WorkMode= 1
BatterySize= 100 Ah
BatteryUse= 30 Ah
BatteryCharging= 250 A
TimeEstimate= 900 s
TimeBeep= 200 ms
TimeRelay= 300 ms
Timeprecharge= 0 s

VoltBalance= 3.500 V
VoltDifference= 0.000 V
BalanceInit= 0.000 Ah
BalanceAmount= 0 %

StartLedblinking= 20 %
VoltWarn= 3.100 V
VoltLow= 3.050 V
VoltVerylow= 3.000 V
VoltswitchOnagain= 3.100 V
TimeLow= 15 s
VoltswitchOnagain= 3.100 V

VoltAbsorb= 3.500 V
TimeAbsorb= 1200 s
VoltHigh= 3.600 V
TimeHigh= 5 s
TimeChargeoff= 14400 s
VoltResumecharge= 3.250 V
TimeWarning= 120 s

Templow1= 5 C
Tempwarn2= 50 C
Temphi3= 60 C

Temptarget4= 95 C
Temphi5= 100 C
Tempres6= 90 C
Limit-step1= 40
Limit-step2= 100
Limit-step3= 100

TimePrintout= 0 s
TimeMemlog= 315/600 s
```

**Det första blocket beskriver en del grundläggande inställningar för BMS4S:**

**WorkMode=1:** det betyder att en strömshunt är ansluten.

Värdet som ska ställas in beräknas genom att lägga till värdena för följande funktioner:

- 0 normalt arbetsläge
- +1 det är shunt anslutet
- +2 mäter endast 12V
- +4 övervakas och övervakar en annan BMS4S
- +8 xtemp används för att övervaka ett batteri
- +16 xtemp används för att övervaka en generator
- +32 ej använt
- +64 svenska CSV (komma-separerade värden i utskrifter för import till svensk excel-version)
- +128 ej använt
- +256 endast p vid tp= istället för både p och po, användbart vid vissa testfall
- +512 förbrukarna stängs av vid hög batteri temp, normalt pausas endast laddningen
- +1024 all off-port = laddning-på för bistabilt laddningsrelä (inget lågspänningsrelä tillgängligt)
- +2048 förladdning på port BC1 (ingen automatisk balansering möjlig), används om övervakat läge också används

Så om du t.ex. har anslutit en aktuell shunt och har två BMS4S som övervakar varandra ska du ge kommandot `wm=5`.

**BatterySize= 100 Ah:** storleken på den installerade LFP-banken. Ändra med `bs=nnn`. **Men innan du kan börja ändra något måste du låsa upp enheten med kommando (device unlock) `du=1234`.**

Du bör ändra denna till din egen PIN-kod med kommando (device pin) `dp=nnnn`. **Om du har glömt din PIN-kod** kan du ställa in en ny inom 30 sekunder efter att du har slagit på strömmen till BMS4S. Du kan ta bort PIN-koden med kommandot `dp=0` (rekommenderas inte). **(notera, alla kommandon ges med små bokstäver)**

**BatteryUse= 30 Ah:** Du använder 30 Ah varje dygn vilket innebär att strömmen tar slut efter 3 dagar utan laddning (om du har ett 100 Ah batteri).. Används för att uppskatta SoC om ingen ström-shunt är ansluten. Ändra med kommandot `bu=nnn`. Detsamma gäller för alla kommandon nedan, stora bokstäver i utskriften innebär kommandot som ska användas när du ändrar inställningen. Om BatteryUse är inställt för högt kommer SoC-uppskattningar också att vara för höga.

**BatteryCharging= 50 A:** den vanligaste laddningsmetoden laddar med 50 A. Används för att uppskatta obalans mellan celler om ingen ström-shunt är ansluten. Om du använder automatisk balansering med coulomb-räkning, bör du också installera en shunt för att säkerställa att uppskattningarna av obalansen är så bra som möjligt (se kapitel "Beskrivning av utrustningsanslutning" nedan).

**TimeEstimate= 900 s:** Soc-uppskattningen baseras på de senaste 900 sekunderna (15 minuter).

**TimeBeep= 300 ms :** varje pip kommer att vara 300 ms lång. Om du har en riktigt hög ljudsignal kanske du vill förkorta den för att uppnå en uthärdlig ljudnivå.

**TimeRelay= 300 ms:** när det bi-stabila reläet manövreras görs det med en 300 ms lång puls

**Timeprecharge= 0 s:** om du har utrustning med hög startström kanske du vill för-ladda dem innan reläet slår till för att öka reläets livslängd. Om du ställer in denna timer mellan 1 och 10 s får du en puls att använda för ett litet relä med ett motstånd parallellt med det riktiga reläet som mjukstartar utrustningen. Denna puls kommer antingen på porten "Osup" eller "BC1", se kommando `wm=nnnn`.

### Det andra blocket beskriver hur balanseringen kommer att hanteras.

**VoltBalance= 3.500 V:** Det finns två sätt att använda den anslutna 4sbalancer (säljs separat). Båda använder detta värde som utgångspunkt när balanseringsförfarandena initieras. Detta värde ska normalt inte ställas in under 3,4 V. Om du inte har en 4sbalancer kommer dessa inställningar att användas för att beräkna hur stor obalansen är.

**VoltDifference= 0,000 V:** Detta är det första och enklaste balanseringsalternativet. Om detta värde är inställt (rekommenderat värde: 0,050 V), då den första cellen har passerat BalanceVolt-värdet (under laddning) och spänningsskillnaden mellan två celler överstiger VoltDifference-värdet kommer balanseringen att starta och fortsätta så länge som BalanceVolt -värdet överskrids och obalansen kvarstår. Men eftersom balanseringsströmmen är låg (0,2 A) och att balanseringen endast sker under laddning, fungerar den här metoden bara när batteribanken är rimligt väl matchad (alla celler har kapacitetsvärden nära varandra). Annars rekommenderas den andra metoden. (Eller så kan du ersätta motstånden i 4sbalancer med sådana med lägre motstånd (de installerade är på 33 ohm vardera) för att öka strömmen för att kunna hantera större obalanser.

**Balancelnit= 0,000 Ah :** Detta är det andra balanseringsalternativet. När den första cellen passerar BalanceVolt-värdet under laddning (och VoltDifference är inställd på 0,000) börjar räkningen av coulomb (As) och fortsätter tills den sista cellen passerar den. Om skillnaden mellan den bästa och den sämsta cellen överstiger Balancelnit-värdet (rekommenderat värde: 0,5% av den totala batterikapaciteten, dvs. 0,500 Ah för en 100 Ah batteribank) startar balanseringen och fortsätter tills det beräknade differensen är bortbalanserad. Det rekommenderas att du har installerat ett sätt att mäta strömmen om du använder den här metoden. Se kapitel "Anslutningsbeskrivning för utrustning" hur man gör det. Obs! VoltDifference måste ställas in på 0 (vd=0) för att kunna aktivera detta balanseringsalternativ.

Du kan se coulomb-räknare med sorten coulomb (As) med kommando po, och alla kompletta resultat presenteras i Ah med kommando pe. Du kan använda denna information för att manuellt balansera cellerna med en 3,6 V-laddare.

**BalanceAmount= 0 %:** när balanseringen startar syftar den till att minska skillnaden med den procent som anges här. Det rekommenderade startvärdet 25% är att säkerställa att det inte överskrider målet. Detta är särskilt viktigt om ingen shunt är ansluten, eftersom den baserar coulomb och räknar med vilket värde som är inställt för BatteryCharging. Om du hittar flera liknande poster i "extrem punktloggen" (kommando pe) innan en obalans botas kan du öka detta med t.ex. 25% för att påskynda processen.

### Det tredje blocket beskriver hur och när en lågspänningshändelse ska hanteras, dvs. när lasterna ska kopplas bort.

**StartLedblinking= 20%:** när SoC blir lägre än 20% börjar lysdioden blinka som en tidig varning, 2 blinkar för 10-19% och 1 blink för 0-9%.

**VoltWarn= 3.100 V:** detta är den första skyddsnivån. Vid 3,100 V kommer summer/larm att börja larma "låg spänning". Det är nu dags att starta motorn och börja ladda för att förhindra att eventuella laster kopplas bort.

**VoltLow= 3.050 V:** detta är när de "inte nödvändiga" belastningarna kommer att kopplas bort via det bi-stabila reläet.

**VoltVerylow= 3.000 V:** det är då alla laster kommer att kopplas bort. Du kan använda detta till exempel om du har ett andra bi-stabilt relä som isolerar batterierna helt. Om BMS4S inte kopplas bort när detta händer kommer den att gå i lågeffektsläge och bara fortsätta att göra de viktigaste uppgifterna, som att sätta på systemet igen när laddningen har höjt spänningen till VoltswitchOnagain.



**TimeLow= 15 s:** ovanstående spänningar måste vara under värdena i 15 sekunder innan åtgärden vidtas. Om du använder högeffektiva saker som 'bogpropeller och startmotor under längre tid än detta kanske du vill förlänga den här tiden, kommando `tl=nn`.

**VoltswitchOnagain= 3.100 V:** när spänningen har nått denna nivå efter en lågspänningshändelse kommer systemet att återgå till det normala igen.

#### Det fjärde blocket beskriver när laddningen ska avbrytas.

**VoltAbsorb= 3.500 V:** Normalt är LFP-celler fulladdade vid 3,6-3,65 V. Vissa laddare saknar inställningar som är anpassade för LFP, så de kommer inte att få upp spänningen så högt. Då kan du ställa in en "absorptionsnivå" som den kan nå och låta den stanna där en stund. Här börjar den här tiden vid 3,5 V.

**TimeAbsorb= 1200 s:** och den här timern håller laddaren på i 1200 s (20 min) innan laddningen stoppas

**VoltHigh= 3.600 V:** Alla laddningskällor som kan uppnå 3,6 V kommer att stoppas vid den spänningen. 3,6 V motsvarar cirka 90% SoC när laddning sker med 0,4 C, och är en bra kompromiss mellan batterianvändning och batteriets livslängd.

**TimeHigh= 5 s:** men den första cellen måste överstiga den inställda spänningen i mer än 5 s innan åtgärden vidtas.

**TimeChargeoff= 280/14400 s:** den totala tiden den stängs av är 14400 s (4 timmar) och hittills har den varit avstängd i 280 s. Om den är inställd på 65500 betyder det att den aldrig kommer att slå på laddningen, då det är bara VoltResumecharg som kommer att göra det.

**VoltResumecharg= 3,250 V:** om spänningen sjunker ner till denna nivå återupptas laddningen även om TimeChargeoff inte har uppnåtts.

**TimeWarning= 120 s:** om spänningen inte har sjunkit under den inställda högspänningen 120 s efter att laddningen har stängts av kommer BMS4S att börja pipa "hög spänning".

#### Det femte blocket beskriver batteriets temperaturgränser.

**TempLow1= 5 C:** om laddning startar med lägre batteritemperatur så kommer en "lågtemperatur laddning" att börja pipa och laddningen kommer att stoppas under en förinställd tid (se kommando `tc`). Om du inte har några temperatursensorer installerade på batterierna rapporteras deras temperatur som 20 grader.

**TempWarn2= 50 C:** om batteritemperaturen överstiger 50 grader Celsius kommer en "hög batteritemperatur" att börja pipa.

**TempHi3= 60 C:** om batteritemperaturen överstiger 60 grader Celsius kommer en laddning att stängas av under en förinställd tid (se kommando `tc`). Även förbrukarna kan stängas av, se kommando `wm`.

#### Det sjätte blocket beskriver när och vad man ska göra när generatorns temperatur blir hög.

**TempTarget4= 95 C:** när generatorn överstiger 95 grader Celsius, kommer BMS4S att reglera laddningsströmmen och hålla temperaturen runt 95. Temperaturen är dock en långsam återkoppling på hur mycket effekt generatorn genererar, så temperaturen kommer att fluktuera lite runt det inställda värdet. Därför är det viktigt att ställa in ett **maxvärde (TempHi5)** där laddningen pausas helt om regleringen är för långsam. Denna reglering fungerar bara om din generator har en spänningsavkänningskabel och du har installerat en temperatursensor på generatorn.

**TempHi5= 100 C:** när generatorns temperatur överstiger 100 grader Celsius pausas all laddning. Detta fungerar bara om du har installerat en temperatursensor på generatorn.

**Tempres6= 90 C:** när generatorns temperatur har sjunkit ner till 90 grader Celsius återupptas laddningen om den har pausats.

**Limit-step1 = 40:** Reglering utförs av en PID-regulator (med integrationen inaktiverad eftersom den inte är av intresse). Detta sätter fördröjningstiden mellan justeringsberäkningar mätt i sekunder. Det tar lite tid innan en justering av strömmen påverkar temperaturen, så för kort intervall kommer alltid att generera svängningar, och för långt intervall kommer att göra reaktionen långsam.

**Limit-step2 = 100:** Detta är förstärkningen av P-värdets (temperaturens) återkoppling i procent när temperaturen skiljer sig mer än +- 2 grader från inställt värde. Under detta är återkopplingen alltid 0 (temperaturen accepteras)

**Limit-step3 = 100:** Detta är förstärkningen av D-värdets (temperaturskillnadens) återkoppling i procent. Detta stabiliserar regulatorn temperaturen när den ligger inom det accepterade temperaturområdet.

Om temperaturen svänger för mycket, försök med att öka Limit-step1.

Om regleringen är för långsam så att temperaturen når Temphi5 eller Tempres6, försök minska Limit-step1 eller öka Limit-step2

**Och det sista blocket innehåller funktioner som är användbara för att förstå hur ditt system fungerar.**

**TimePrintout= 0 s:** om t.ex. kommando tp=5 ges kommer kommandot p och po automatiskt att ges var 5: e sekund. Detta är användbart vid testning, och förhindrar dessutom att Bluetooth-gränssnittet stängs av. Så om du vill att Bluetooth-gränssnittet ska vara på hela tiden kan tp=65500 ges. Detta ökar dock strömförbrukningen med cirka 10 mA.

**TimeMemlog= 315/600 s:** det betyder att spänning och ström registreras var 600: e (10 min). Loggen startas av kommandot tm och kan skrivas ut med kommandot pm. 315 är tiden sedan den senaste loggposten sparades.

En kommandosammanfattning och beskrivning av blinkningar och pip är alltid tillgänglig med kommando h:

h hjälp	pd print debug
l print settings	pe print extreme-point log
p print voltage	pm print memory log
ba= balance amount (%)	po print other info
bi= balance initiate diff (A/100)	ps print settings
bp= button press	pv print version
bs= battery size (Ah)	rb reboot
bu= battery usage (Ah)	rp reprogram
bt= bluetooth 0=off, 1=sleep, 2=on	sl= set led blink-level (%)
ce clear extreme points log	wm= set work mode
cm clear memory log	t1= temp low charging (C)
dl device lock	t2= temp high battery warn (C)
dp= set device pin	t3= temp high battery (C)
du= device unlock	t4= temp target (C)
fr factory reset	t5= temp high pause charging (C)
fu= factory settings unlock	t6= temp resume charging (C)



ta= time absorb (s)	ss= set float size
tb= time beep (ms)	sv= set verbose
tc= time of charging pause (s)	
te= time for soc estimate (s)	wm=0 workmode normal
th= time high (s)	+1 shunt connected
tl= time low (s)	+2 12V only
tm= time memory log (s)	+4 supervised
tp= time print volt (s)	+8 x is bat temp
tr= time relay (ms)	+16 x is alt temp
tw= time before warning beep (s)	+32 BT hard off
va= volt absorb (V)	+64 Swedish CSV
vb= volt balance (V)	+128 not used
vh= volt high (V)	+256 only p at tp=
vo= volt power on again (V)	+512 power off when high bat temp
vr= volt resume charging (V)	+1024 all off port = charge on
vw= volt warning (V)	+2048 precharge on port BC1
vl= volt low (V)	
vv= volt very low (V)	1 blink SoC 0-9
AT AT command	2 blink SoC 10-19
	...
a1-4= adjust battery volt	10 blink SoC 90-99
l1= initial search step for charge limit	
l2= second search step for charge limit	2 beep low temp charging
l3= third search step for charge limit	3 beep high battery temp
s1-4= set battery volt	4 beep low voltage
sc= set current (A)	5 beep high voltage
sf= save factory data	6 beep device failure
sm= set missing current	

## Ytterligare kommandon

Vad du normalt gör beskrivs kapitel "normal användning" och kapitel "grundläggande konfiguration", så du har en förklaring av de viktiga kommandona där. Här har du några fler kommandon som kan användas.

### AT AT-kommando

Detta är undantaget från uttalandet "alla kommandon är skrivna med små bokstäver". Bluetooth-radioenheten är utformad för att gå in i AT-läge (läge där den accepterar kommandon) när ingen enhet är ansluten via radion. Så om du vill ändra något i Bluetooth-radion kan du ge det t.ex. ett kommando så här: AT+NAMEMyBMS. Så snart detta skickas kommer du att kopplas bort vilket kommer att sätta Bluetooth-enheten i AT-läge. En halv sekund efter att du har gett kommandot skickar BMS4S det till radion. När detta är gjort ser du en blinkning på lysdioden. Därefter har du tio sekunder på dig att återansluta för att få svaret som radion gav till ditt kommando. Tyvärr fungerar inte alla Bluetooth-enheter exakt samma. Om detta inte fungerar, kontrollera manualen för den Bluetooth-enhet du har och se om det finns något annat sätt att ändra dess inställningar. Men du behöver inte ändra någonting, det fungerar ändå bra.

### bp Button Press

Istället för att trycka på knappen för att tillfälligt ställa något kan man göra den via mobilen.  
Exempel: bp=1

**ce Clear Extrempointlog**

raderar alla poster från loggen.

**cm Clear Memorylog**

raderar alla poster från loggen. Du kan lägga till en text med 12 tecken, t.ex. för att ange när loggningen startades. Exempel:

cm=24/12-09:30

**p Printout**

kommer att producera en utskrift av cellspänning, total spänning, ström och uppskattad SoC. Exempel:

U = 3,283 3,283 3,283 3,284 13,133 I = 0,000 SoC = 41

**pe Print Extrempoint-logg**

Kommando pe ger en utskrift så här:

```
HVE, 3.599, 3.600, 3.598, 3.599, 14.396, 77.130,  
HVA, 3.517, 3.520, 3.518, 3.520, 14.074, 14.970,  
LVE, 2.997, 2.996, 2.996, 2.997, 11.986, -1.663,  
UBC, 3.563, 3.564, 3.563, 3.555, 14.264, 75.622, 0.720, 0.720, 0.810, 0.010,  
UBI, 3.563, 3.564, 3.563, 3.565, 14.254, 75.622, 0.720, 0.720, 0.810, 0.010  
UBE, 3.277, 3.277, 3.277, 3.277, 13.109, -1.204,  
VBI, 3.480, 3.500, 3.499, 3.497, 13.976, 75.622,
```

Den här gången innehöll loggen sex poster, kan lagra cirka 50 poster. Loggen rensas av **kommandot ce**. De första fyra siffrorna i alla rader är spänningen i varje cell när händelsen inträffade. Den femte är den totala spänningen och den sjätte är strömmen vid händelsen.

HVE betyder "högspänningshändelse", HVA "högspänningsabsorptionshändelse" (timeout har hänt i VoltAbsorptionsfas, se kommando va), LVE "lågspänningshändelse".

UBC betyder "obalansberäkning" och de fyra sista siffrorna är mängden energi som laddades in i varje cell vid den senaste mätningen av cellbalansen (gjort genom coulomb-räkning), med sorten Ah. Denna räkning börjar när spänningen passerar VoltBalance. Så just nu finns det en obalans på 0,8 Ah (0,810-0,010) mellan cell 3 och cell 4, där cell 3 är den bäst laddade. UBI betyder "obalansberäkning och balansering initierad". (balansering fungerar bara om en balanskort har installerats). UBE betyder då att den initierade balanseringen har avslutats. Om en UBE saknas efter en UBI, har systemet stängts av innan balanseringen avslutades, vilket är inget att oroa sig för. Om det finns tillräckligt med obalans kvar startar processen om vid nästa obalansberäkning. Om det finns flera UBI i sekvens med samma

ordning av obalans indikerar det att du kan öka hur mycket av obalansen du försöker ta bort varje gång. Öka BalanceAmount (ba=nn, se "Grundkonfiguration") med steg om cirka 25% varje gång.

VBI betyder att spänningsbaserad balansering har initierats. Det avslutas när spänningen är tillbaka under VoltBalance.

Du kan använda den här informationen för att manuellt balansera cellerna med en 3,6 V LiFePO4-laddare. Här kan du ladda cell 4 med en 5 A 3,6 V laddare i 10 minuter för att utjämna obalansen. En anledning att inte ha en automatisk balanserare inbyggd är att det tar tid att skapa obalans, och det är därför **tillräckligt att ladda alla fyra cellerna individuellt en eller två gånger om året med 3,6 V-laddaren, eftersom BMS4S alltid kommer att hålla alla celler inom uppsatta gränser.**

Men det finns en automatisk balanserare som styrs av BMS4S. HLPdata 4Sbalancer. Den är byggd mycket robust med reläer för att styra balanseringen. Anledningen är att om ett relä går sönder gör det normalt i ett fränkopplat tillstånd, vilket inte skadar batterierna. Och risken för att den fastnar i anslutet tillstånd är praktiskt taget noll med den låga strömmen som strömmar genom den.

#### pm Print Memorylog

kommer att producera en utskrift av minnesloggen som startas med kommandot tm. Loggen kan innehålla 288 poster. Exempel på logg med två poster:

intervall=600

3.249, 3.247, 3.253, 3.248, 12.997, 0.000,

3.249, 3.247, 3.253, 3.249, 12.997, -4.130,

Varje linje innehåller spänning på cell 1 till cell 4, systemspänning och ström vid den tiden. Denna logg raderas när BMS4S stängs av, eller med kommando: cm (Clear Memory log).

#### po Print Oher info

kommer att producera en utskrift av annan information som kan vara av intresse:

**adjust-volt-high=0.000** Det finns en tryckknapp som du kan justera ner ändspänningen med 0,05, 0,10, 0,15, 0,20 eller 2 V. Tryck på tryckknappen tills 2 långa blinkningar ställer in den på 0,05, 3 blinkningar för 0,1, 4 blinkningar för 0,15, 5 blinkningar för 0,2 och 6 blinkningar för 2 V (som alltid stänger av laddningen). Håll den intryckt tills den blinkar länge för att återställa den till normal. Den återställs också när BMS4S är avstängd. Detta kan vara användbart t.ex. om du husbil och vill lämna båten med mindre än fulladdade batterier.

charge is on Laddning är tillåten (normalt tillstånd)

load is on Strömförbrukningen är inte begränsad (normalt tillstånd)

battery temp=20 Visar alltid 20 om ingen sensor är installerad

x temp=20 Visar alltid 20 om ingen sensor är installerad

alternator temp=20 Visar alltid 20 om ingen sensor är installerad

charge-limit-state=0 Det finns flera anledningar till att laddning är begränsad. När detta är 1 till 4 är det begränsat på grund av generatorns temperatur, när 5 det stannar under en förinställd tid eftersom batteriet antingen är

fulladdat eller batteritemperaturen är för låg eller för hög för laddning. 1 till 4 kommer naturligtvis bara att ske om du har installerat en temperatursensor. Skrivs bara ut om verbose inte är noll (kommando sv=1).

**push-level=0** Ett värde som visar representationen av spänningen på terminal Gvolt. Lägre värde betyder högre spänning. Skrivs bara ut om verbose inte är noll (kommando sv=1)

**coulumb counters = 0 0 0 0** Resultat av senaste coulumb -räkning, sortering är coulumb (As). Skrivs bara ut om verbose inte är noll (kommando sv=1)

**balancing: off** Visar alla celler som för närvarande balanseras (eller ingen, som här)

**buzzer: 0** Summerns tillstånd, tyst just nu

**led-blink: 0** LED-status, SoC-nivå ok just nu

**pv PrintVersion**

kommer att producera en utskrift av modellen och versionen av den installerade programvaran.

**pd PrintDebug**

skapar en utskrift av enhetens interna minne. Används endast för felsökning.

**rb ReBoot**

Tvingar enheten till en felsituation som gör att systemövervakningen startar om enheten.

**sc SetCurrent**

Används för att justera värdena som används för att beräkna aktuell ström. Måste ställas in om du använder en shunt som skiljer sig från den fördefinierade (50 mv = 500 A), och det gör inte ont att göra det ändå, det kommer att förbättra resultatet. Börja först med att säga att det finns en ansluten shunt, kommando wm=nn, se kommando wm för vad nn ska vara). Definiera sedan nollpunkten: se till att ingen belastning eller laddningskällor är anslutna, och ge kommandot sc=0. Anslut sedan en last av känd storlek och ge kommandot sc=-15,5 (om belastningen är 15,5 A). Och slutligen anslut en känd laddningskälla och ge kommando sc=20.0 (om källan levererar 20 A).

**sm SetMissing current**

Beroende på hur långt från batteriet din shunt är installerad kommer en del av den första laddningsströmmen att missas. Vill ha en mer exakt strömmätning du måste ta reda på när BMS4S först upptäcker laddning och ange detta värde här mätt i ampere. Standardinställningen fungerar normalt bra, så detta är inte nödvändigt att göra. Men om du ändrar den så skall du kalibrera om laddningsströmmen efteråt.

**ss SetfloatSize**

Ställ in hur många decimaler du vill få utskrivna. Upplösningen för spänningsmätningar är 0,004 V, så mer än 3 siffror är ingen mening, två räcker normalt.

**sv SetVerbose**

Ställ in informationsnivå vid utskrifter. Används för felsökning.

**tm TimeMemorylog**

ställer in tiden mellan varje prov i loggen. Loggen kan innehålla över 250 poster vilket räcker för loggning var 5: e minut (300 s) under nästan 24 timmar.

## Systemkommandon

Här är några kommandon som du inte bör använda om du inte vet exakt vad du gör. Om du ändå har gjort det, titta på kommandot **fr** nedan för att förstå hur du löser problemet.

**a1(-4) Justera spänningen för cell 1-4**

Om du är säker på att BMS4S rapporterar en felaktig spänning på en cell kan du justera värdeberäkningen med det här kommandot.

Exempel: a4=-0,005

**fr Fabriksåterställning**

När du har gjort för många ändringar och vill komma tillbaka till en känd status kommer detta att återställa systemet till originalinställningarna som det var när det skickades från fabriken.

Exempel: fr

**rp uppdatera programvaran**

Om det har släppts några nya funktioner används detta för att uppdatera BMS4S. Exakt användning levereras tillsammans med uppdateringspaketet.

**s1(-4) Ställ in spänning för cell 1-4**

Om du är säker på att BMS4S rapporterar en felaktig spänning på en cell kan du med detta kommando ställa in rätt spänning för den aktuella cellen.

Exempel s4=3.233

Du kan alternativt ställa in det ackumulerade värdet för den cellen, resultatet blir detsamma

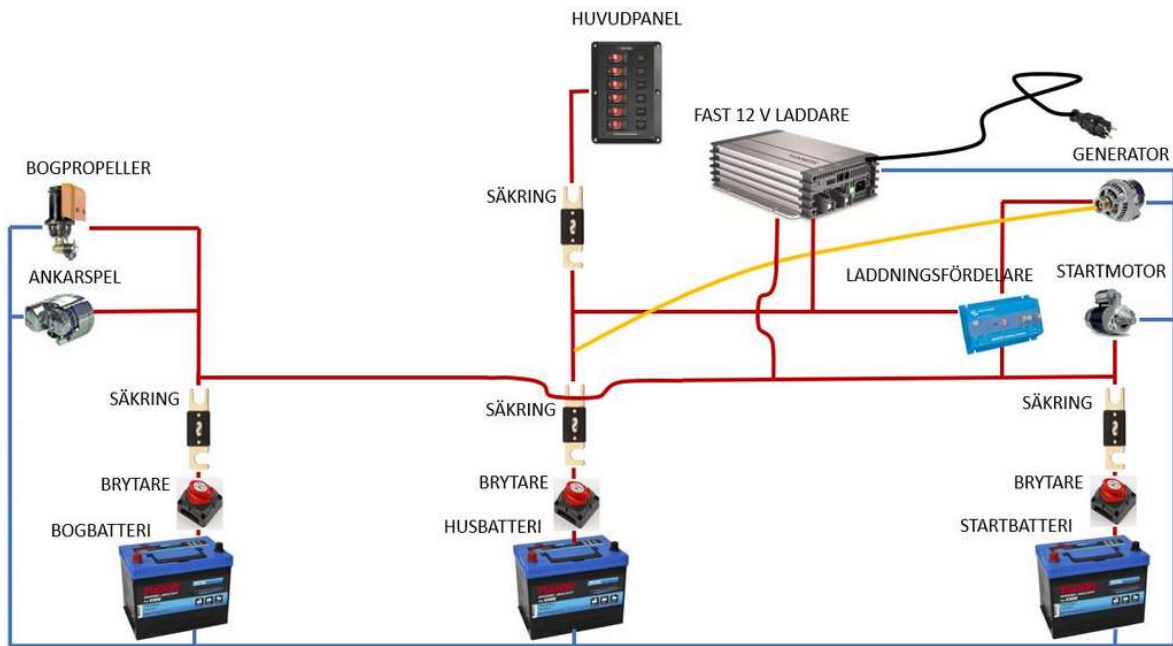
Exempel s4=13.3

**sa Ställ in all spänning**

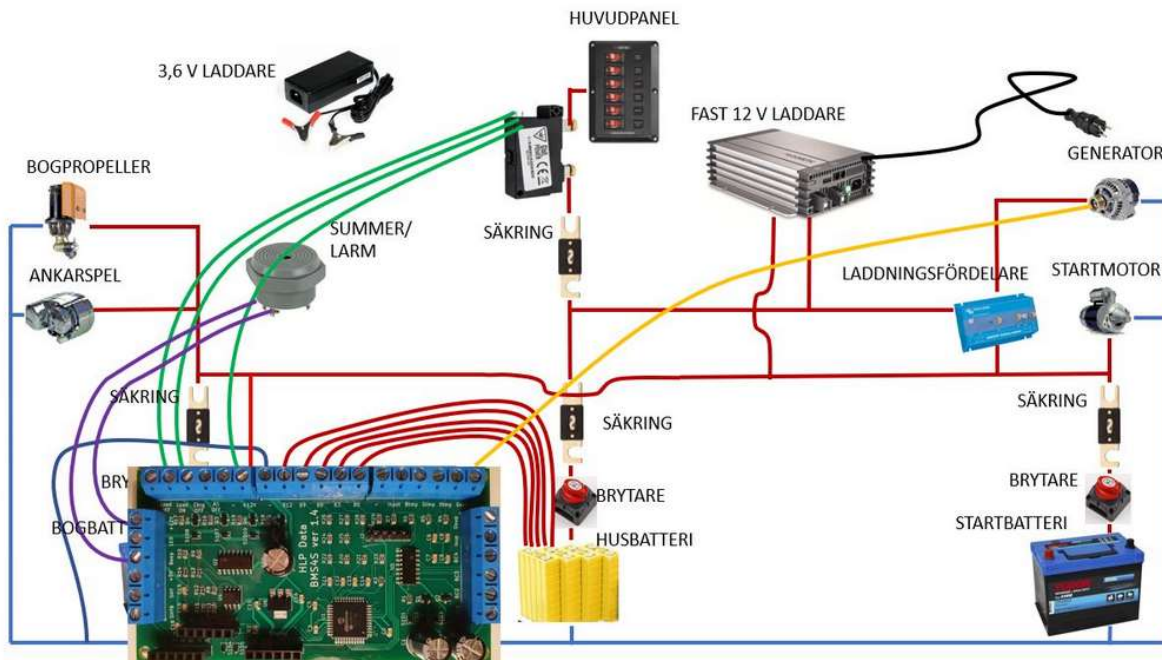
Kan användas för att ställa in spänningen på alla celler om de har exakt samma spänning.

Exempel sa=3.233

## Installation



När du startar ser det elektriska systemet ut som ovan. Du har ofta ett startbatteri och ett husbatteri. Dessa hålls åtskilda så att startbatteriet inte används av båtens konsumenter, och de laddas via en laddningsfördelare eller ett relä som slås på när motorn går. Om du har bogpropeller har du ofta också ett batteri för det, placerat i bågen. Alla batterier har naturligtvis strömbrytare och säkringar installerade.



Det enklaste sättet är att bara byta ut husbatteriet med LFP-celler och ansluta dem till BMS4S. Du ansluter också en summer/larm till den. Sedan flyttar du spänningsavkänningskabeln (ofta gul) och ansluter den till BMS4S. Du måste också ansluta ett bi-stabilt relä mellan det nya huvudbatteriet och

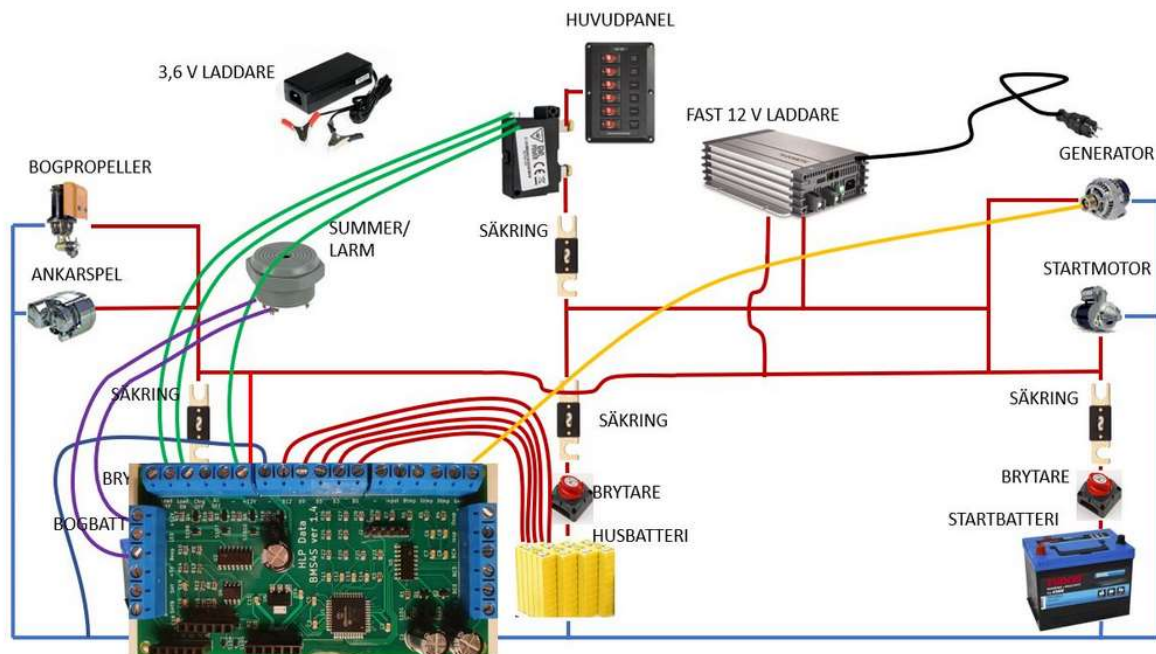


till BMS4S. Sedan ansluter du äntligen strömmen till BMS4S efter huvudströmbrytaren (men före reläet) så att den stängs av när all annan el är avstängd.

Det finns ytterligare två saker som vi tycker att du ska ansluta: en tryck-knapp och en led. Detaljer om detta och var kablarna är anslutna beskrivs i beskrivningen för utrustningsanslutning nedan.

Nackdelen med denna inställning är att bly-batterierna laddas endast när motorn är igång, och under större delen av den tiden håller LFP-banken spänningen under 13,8 V, vilket inte räcker för att ladda batterierna fullt. Vill du absolut behålla ett startbatteri kan du koppla in en DCDC laddare mellan generatoren och startbatteriet. Då kommer den att höja ladd-spänningen till startbatteriet.

Eller så förenklar du elsystemet: ta bort strömfördelaren och anslut de tre kablarna tillsammans så får du en installation som ser ut så här:



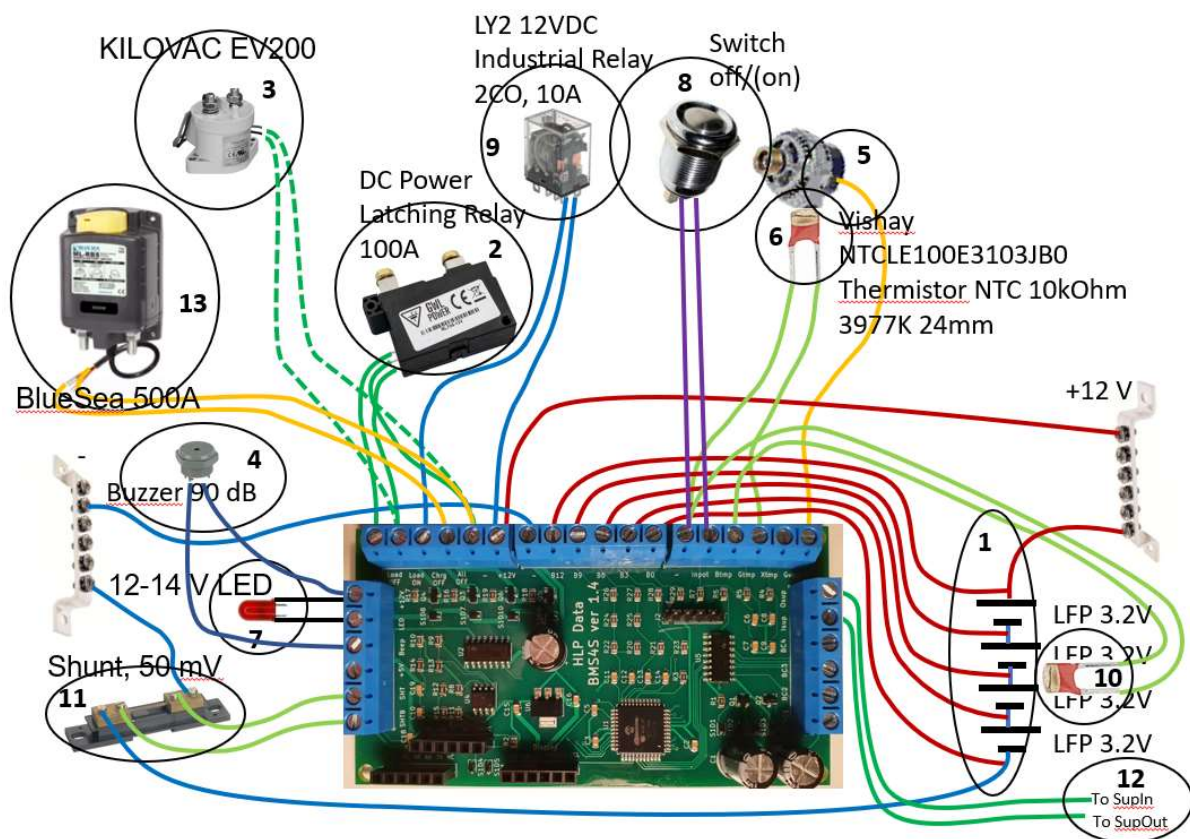
Nu har blybatterierna blivit backup för säkerhet och används inte under normal drift. Det räcker då att ladda dem då och då, vilket kan göras genom att helt enkelt koppla in dem med strömbrytaren. De kommer då att få lite liten ström från LFP som normalt ger 13,2 V och naturligtvis från generatoren när den är igång. Men eftersom de inte används kommer de alltid att finnas som säkerhet och vara fulladdade. Så hur gör du den här installationen.

Här är en steg-för-steg-instruktion, men först en varning: ANSLUT ALDRIG +12 V INNAN - OCH B0 ÄR ANSLUTNA. Om du vill testa BMS4S före installation, anslut - och B0 till batteriet minus först och sedan +12 och B12 till batteriet plus (och sedan kommandot wm=2 för att berätta för BMS4S att endast 12 V är ansluten). Mer information om anslutningarna finns i nästa kapitel.

1. Planera var du ska placera BMS4S, relä, summer/alarm, led för låg SoC-varning och tryckknapp för enkel justering av laddningsnivå och för att väcka Bluetooth-gränssnittet.
2. Börja med att ansluta reläet på kabeln mellan huvudpanelen med alla säkringar och LFP-cellerna.
3. Anslut reläet till Load OFF och Load ON på BMS4S och till - (minus, jord).
4. Anslut summer/larm till 12V. Anslut den andra terminalen Beep på BMS4S.
5. Anslut 12 V-ledningen till BMS4S.
6. Anslut tryckknappen mellan terminal Inpot och - (minus, jord)
7. Flytta den (ofta gula) spänningssensorkabeln från generatoren till Gvolt-terminalen på BMS4S.

8. Förbered fem kablar mellan LFP-cellerna och BMS4S och pressa på kontakterna för batterisidan. Markera kablarna på batterisidan med etiketter: B12, B9, B6, B3, B0.
9. Anslut först kablarna på BMS4S-sidan. Se till att B12V-kabeln är ansluten till B12-terminalen etc.
10. Anslut kablarna till LFP-cellerna. Se till att du placerar kablarna på rätt cell. Börja med B0.
11. Nu är det bara att ansluta ström till BMS4S via terminalerna + 12V och - (minus/jord)
12. Flytta nu kablarna på den aktuella laddfördelaren så att de alla sitter på samma terminal (såvida du inte tänker behålla ett separat startbatteri).
13. Testa installationen enligt beskrivningen i avsnittet Testning nedan.
14. Starta motorn och kör den ett tag. Testa med ett blött finger att generatoren inte överstiger 100 grader (då fräser det). Om det gör det så har den förmodligen inget skydd mot överhettning. Se punkt 6 i kapitel "Beskrivning av utrustningsanslutning" om hur man kan lösa detta.
15. För att maximera kapaciteten och livslängden på dina LFP-celler ska du alltid ladda dem fulla när de inte har använts på ett tag. Gör det nu med 3,6 V LFP-laddaren, en cell åt gången. (Men lämna dem inte helt laddade om de inte kommer att användas ett tag. Ladda i så fall ur dem till under 80% SoC för att maximera livslängden.)
16. Nu är du redo att segla ut. Njut av ett liv med mindre bekymmer om brist på el.

## Inkoppling av utrustning



Här är en bild som visar hur utrustning ska anslutas till BMS4S. Observera att inga brytare eller säkringar visas på bilden. Alla kablar som lämnar ett batteri ska ha en strömbrytare och måste vara ordentligt avsäkrade nära batteriet om det finns en minsta risk för att det någonsin kan bli en kortslutning eller överbelastning, men detta ligger utanför denna manual och du måste hitta beskrivningar om hur man gör detta någon annanstans. Så, låt oss istället diskutera hur utrustningen på bilden ska anslutas till BMS4S. Vi tar dem en efter en, men först en varning: ANSLUT ALDRIG +12 V INNAN - OCH B0 ANSLUTITS. Om du vill testa BMS4S före installation, anslut - och B0 till batteri minus, och sedan +12 och B12 till batteri plus (och kommando wm=2 för att berätta för BMS4S att endast 12 V är ansluten).

1. Du behöver fem kablar mellan BMS och LFP-cellerna. Markera dem i ena änden med etiketter: B12, B9, B6, B3 och B0. Börja ansluta B0-kabeln i B0 på BMS4S och anslut den sedan till batteriets minuspol. Fortsätt med B3 som ska anslutas till + sidan av den första cellen. B6 till de andra cellens + terminalen. B9 till tredje och B12 till fjärde cellens + terminal. Kontrollera alltid varje ledning en extra gång innan du ansluter den.
2. Öppna ledningarna mellan batteriet och huvudpanelen och anslut reläet så att det kan koppla bort all användarutrustning när en lågspänningssituation uppstår. Anslut sedan ledningarna mellan reläet och BMS som på bilden, dvs. ledningen som stänger av reläet till Load OFF-terminalen och den som slår på den till Load On-terminalen. Den gemensamma ledningen är ansluten till jord. Kontrollterminalerna för att köra reläerna på BMS4S är av MOSFET-typ och kan driva 11 A momentant och 3 A kontinuerligt. Du kan naturligtvis använda högeffektreläer som Bluesea 500 A om du har utrustning med hög effekt, som tex en 3 kW inverter.
3. Om du vill använda ett monostabilt relä, som KILOWAC EV200, ansluter du det till Load on terminal. För monostabila reläer måste du också ändra tiden reläet dras till 0, vilket innebär att det dras hela tiden, kommando: tr=0. Detta innebär också att Load OFF alltid kommer att vara i motsatt position av Load ON. Monostabila reläer använder ström hela tiden den är ansluten, så bi-stabila reläer har en klar fördel.
4. Du kan använda vilken 12 V-summer/larm som helst för att få ljudsignaler när något måste göras, så länge det använder mindre än 100 mA. Du ansluter den till 12 V och kopplar minusledningen till terminalen märkt Beep. Om du vill använda utrustning med högre effekt ansluter du helt enkelt ett normalt öppet relä till porten och låter den leverera strömmen till utrustningen.
5. Många moderna generatorer har en spänningsavkännande (ofta gul) kabel som används för att kompensera för spänningsfallet i kablarna mellan generatorn och batterierna. Om din generator saknar en sådan kabel är det förmodligen en med låg effekt, och det kan vara en bra idé att byta ut den för att få bättre laddning eftersom LFP-batterier kan ladda mycket snabbare än blybatterier gör. Spänningsavkänningskabeln flyttas helt enkelt från var den anslöts tidigare till terminalen på BMS4S märkt Gvolt. Men om du fortfarande vill använda den befintliga generatorn utan en spänningskännande kabel måste du öppna den och identifiera de två ledningarna som matar rotorn med ström. De går alltid till de två kolborstarna, ibland inbyggda i regulatorn. Du måste klippa upp en av dessa och förlänga de två resulterande ledningarna utanför generatorn, och anslut dem till ett relä som är av typ som normalt är anslutet (NC). Anslut sedan relästyrningskablarna till terminal Charge OFF och - (jord) på BMS4S. Nu kommer reläet att bryta upp rotorns matning när BMS4S aktiverar den, och generatorn slutar producera ström. Det här är också hur du ansluter reläer som stänger av laddning från andra källor som solpaneler, vindkraftverk etc.
6. Många moderna generatorer är också skyddade mot överhettning. Ett enkelt test är att låta den ladda ett tag och sedan röra vid den med ett vått finger. Du hör direkt om det är över 100 Celsius eftersom vattnet då omedelbart kokar. BMS4S kan skydda generatorn om den inte gör det själv. Placera termistorn så att den vidrör generatorn och anslut den som visas på

- bilden mellan Gtemp-terminalen och jord (minus). Beroende på var du placerar den kan du behöva justera temperaturvärdena: kommando  $t4=nn$ ,  $t5=nn$  och  $t6=nn$ .
7. Lysdioden måste vara av typ 14 eller 12 V om du ansluter den som på bilden. Annars måste du sätta in ett 1 kOhm motstånd i serie med dioden. Observera att lysdioden kan vara känslig för polariteten så att du ansluter rätt ben mot + 12V. Som ett alternativ kan du mata dioden från +5 V-terminalen, då med ett 470 Ohm motstånd i serie.
  8. Tryckknappen är ansluten mellan Inpot-anslutningen och - (minus/jord). Den används för att tillfälligt ändra inställningarna för laddning och för att väcka en Bluetooth-radio som är avstängd.
  9. Om du vill stänga av strömmen till den fasta installerade laddaren automatiskt när batteriet är fulladdat kan du använda ett standardindustrirelä med tillräcklig brytförmåga och ansluta det till terminal Charge OFF och jord (minus).
  10. Om du vill övervaka batteriets temperatur ansluter du en termistor mellan portar - (minus/jord) och Btemp på BMS4S och placerar den vid LFP-cellerna.
  11. Om du har en 50 mV shunt för 500 A ansluten på batteriets minus sida kan du ansluta BMS4S till den som på bilden. Anslut den sida som ligger närmast batteriets minuspol till SHTB och den andra på SHT. När den är ansluten måste du informera BMS4S om det, kommando  $wm=1$ . Du kan alltid kalibrera den för att justera för andra shuntvärden. Om du inte har någon shunt, anslut BMS4S till de två sidorna av den första kabeln på batteriets minussida om den förväntade spänningen över den aldrig kommer att överstiga 100 mV. Eller skjut in två nålar i sladden med 0,3 m mellanrum om det är en 50 mm<sup>2</sup> kabel, eller 0,2 m om det är en 30 mm<sup>2</sup> kabel. Börja med att nollställa (ingen ström på) och ge kommando:  $sc=0$ . Börja sedan ladda med en känd ström, t.ex. 20 A, ge kommandot:  $sc=20$ . Och slutligen slå på en känd belastning, t.ex. 10 A och ge kommando:  $sc=-10$ .
  12. Om du vill ha redundans (om du har en mycket stor/dyr LFP-bank) kan du installera en andra BMS4S, antingen exakt på samma sätt som den första, eller förenklas genom att minska en del av den duplicerade utrustningen. Den enklaste arbetskonfigurationen är att endast ansluta + 12V, - och en kabel till larmet/summern så att det kan meddela dig om något är sönder. Sedan kopplar du ihop de två med två ledningar som går från Osup på en BMS4S till Isup på den andra och vice versa. Ändra sedan arbetsläge på båda till "normalt arbetsläge + övervakas av och övervakar en andra BMS4S". Kommando  $wm=4$  (5 om du har en shunt installerad). Se till att de två BMS4S inte delar samma säkring för att undvika ett enda fel slår ut övervakningen. De övervakar nu varandra, och om en går sönder kommer den andra att börja pipa "apparatfel" medan den fortfarande övervakar LFP-banken.
  13. Om du tänker hålla batterierna inkopplade hela tiden, även när du lämnar båten under långa tider, kan det vara klokt att installera ett bi-stabilt relä som isolerar batteriet totalt vid en lågspänningshändelse. Den ska anslutas till All OFF, och BMS4S skickar ut en 1 s-puls när spänningen i den första cellen går under 2,8 V (kan ändras med  $vv=n.nnn$ ). Det rekommenderas att detta relä stänger av ALLA konsumenter. Du kan behöva ansluta en kondensator parallellt med reläet på 100-300 uF för att säkerställa att reläet växlar färdigt efter att strömmen bryts. Denna typ av högströmsrelä kan naturligtvis också användas som relä i punkt 2 ovan om du har utrustning som en inverter med hög effekt. För bogpropeller och ankarvinschar räcker det om manöverknapparna drivs bakom lågspänningsreläet, dessa använder väldigt lite ström.

## Testning

Slå på strömmen och anslut till BMS4S med din telefon eller dator via Bluetooth eller FTDI kabeln. Börja med att kontrollera att alla spänningar rapporteras korrekt, kommando p. Titta sedan på



inställningarna för att se om det finns något du vill ändra, kommandot ps. Nu är det dags att testa systemet. Först testas vi att lågspänningsskyddet fungerar:

1. Ändra tillfälligt gränserna för när förbrukarna stängs av och på: kommando vo=3,4 och vl=3,4. För att kunna ändra inställningar måste enheten vara upplåst, kommando du=1234.
2. Efter 15 sekunder ska reläet stänga av elen till huvudpanelen.
3. Om ok, återställ gränserna för när förbrukarna stängs av och på, vl=3,05 och vo=3,1 .
4. Reläet ska omedelbart slå på strömmen igen
5. Om du har ett "mycket låg" spännings-relä, ställ tillfälligt den mycket låga spänningen till 3,4, kommando vv=3,4
6. Efter 15 sekunder ska reläet stänga av all ström
7. Slå på strömmen manuellt igen och byt spänning tillbaka till normal spänning inom 15 s, kommando vv=3,0

Om detta fungerar ok är det dags att testa högspänningsskyddet.

1. Starta motorn
2. Om batterierna inte är fulladdade, ställ in högspänningen på 3,1 V, kommandot vh=3,1
3. Efter 15 sekunder ska motorn byta ljud och gå lättare eftersom generatoren nu har slutat ladda batteriet. Om du har installerat en shunt kan du kontrollera att laddningen har upphört med kommandot p, som kommer att skriva ut spänning och ström.
4. Förbered kommandot för att återställa högspänningsskyddet till 3,6 V, kommandot vh=3,6, men skicka inte det ännu.
5. Vänta i 2 minuter, sedan hörs summern/larmet som larmar för hög spänning
6. Skicka nu det förberedda kommandot för att stoppa larmet.
7. Starta om laddningen genom att trycka på tryckknappen tills LED-lampan blinkar.
8. Du kan också testa att laddningen stängs av också genom att tillfälligt ändra inställningen. Tryck på tryckknappen tills du har sett 6 långa blinkningar på lysdioden. Nu har du tillfälligt minskat stoppspänningen med 2 volt, vilket definitivt kommer att stoppa laddningen inom den inställda fördröjningen. Att göra det på detta sätt genererar inte något larm för hög spänning.
9. Starta om laddningen genom att trycka på tryckknappen tills LED-lampan slutar blinka.
10. Stanna motorn.

Jag detta fungerar ok, testa sedan lågspänningsskyddet

1. Ställ varningsblinknivån till 100%, kommandot sl=100
2. Ledningen ska börja blinka med en blinkning för varje 10% av laddningstillståndet i batteriet, dvs. om SoC är 45 kommer det att bli 5 blinkningar, 2 sekunders paus, 5 blinkningar .
3. Återställ varningsblinknivån till 20% (eller vad du tycker att den borde vara), kommando sl=20

Och slutligen testas vi laddningsnivåjusteringen

1. Tryck på tryckknappen tills du ser 3 långa blinkningar på lysdioden.
2. Kontrollera att systemet har lagt märke till detta, kommando po.
3. Kontrollera att i utskriften innehåller: adjust-volt-high =-0,10 V

4. Gör samma sak tills du ser 4 långa blinkningar, po ger: volt höjjustering=-0,15 V.
5. Gör samma sak tills du ser 6 långa blinkningar, po ger: volt höjjustering=2,00 V, vilket innebär att all laddning (som BMS4S kontrollerar) kommer att stoppas hela tiden
6. Tryck på tryckknappen tills den slutar blinka och kontrollera att det står: adjust-volt-high hög justering=0,00 V

## 4SBalancer

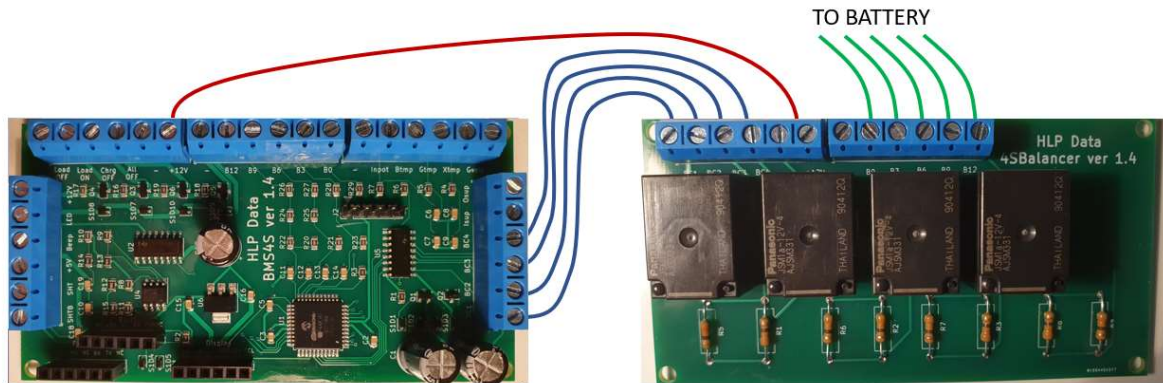
Om du har en 3,6 V-laddare räcker det normalt om du använder den för att ladda alla celler en eller två gånger om året med den helt. Eftersom BMS4S alltid agerar på den första cellen som når en gräns kommer ingen skada att göras även om det finns en obalans och användningsinställningarna är aggressiva med användning av så nära 100% av tillgänglig kapacitet som möjligt.

Men om du fortfarande vill att balanseringen ska vara helt automatisk kan du köpa 4SBalancer och ansluta den till BMS4S och cellerna. Den är byggd mycket robust med reläer för att minimera risken för att skada cellerna.

Så här är ansluter du den:

1. Förbered först batterikablarna och markera dem med etiketter på batterisidan,
2. Anslut dem först på balanseraren och sist på batteriet. Kontrollera en gång till att kablarna är korrekt anslutna.
3. Terminal BC1 till BC4 ska anslutas till terminalerna med samma namn på BMS4S. Terminal B0 till B12 ska anslutas till cellerna.
4. Anslut sedan + 12V på samma källa som matar BMS4S.
5. Om du har anslutit en shunt, se till att du har kalibrerat den, se kommando `sc=nnn`. Stäng sedan av "balansera bara under laddning", kommando: `vd=0` och starta " coulumb-baserad balansering", kommando `bi=nnn`.
6. Om du inte har någon shunt ansluten, använd modellen "balansera bara under laddning", kommando `vd=0.nn` (0,05 är bra). Men om du ändå vill använda modell " coulumb-baserad balansering" (dvs. dina celler är dåligt matchade), se till att värdet för standardladdning är korrekt inställt, kommando `bc=nnn`. Om du laddar med lägre ström än det inställda värdet när spänningen passerar balansspänningen ( $v_b=3.nn$ ), kommer obalansmätningen att visa en större obalans än den är, och balanseringen blir inte optimal.
7. Ställ in balanseringsbeloppet till 25% till att börja med (kommando `ba=25`). Kontrollera sedan efter en vecka eller så om extrempunktsloggen (kommando: `pe`) visar att det finns en cell som hela tiden verkar ha för mycket laddning. Om så är fallet kan du försöka öka balanseringsbeloppet.





Balanseraren kan i läge " coulumb-baserad balansering" utjämna en obalans upp till 3,5 Ah per dag. Det rekommenderas att börja med att balansera bort 25% av uppmätt obalans för att säkerställa att det inte finns någon risk att balansera bort för mycket energi. Detta är särskilt viktigt om det inte finns någon shunt ansluten, eftersom då kommer "mätningen" att baseras på vad du har konfigurerat som huvudladdningskälla med kommando bc=nnn.

## I/O-beskrivning

I det nedre vänstra hörnet kan du ansluta Bluetooth-modulen och ett FTDI-kort (eller valfri seriell TTL (5V) seriell adapter: Baudhastighet: 9600, databitar: 8, stoppbitar: 1, paritet: ingen). Se till att du använder rätt kontakt och rätt stift i rätt hål. TX betyder att det är här kortet sänder, ska anslutas till adaptornas RX.

BMS4S har 24 I/O-skruvuttag. Från nedre vänstra hörnet medurs:

SHTB	till batterisidan av en lågsidesström, spänningen får aldrig överstiga 1 V.
SHT	till belastningssidan av en lågsidesströmshunt, spänningen får aldrig överstiga 1 V
+ 5V	kan användas för att stödja LED och BEEP med ström, max belastning 200 mA
Beep	öppen kollektorterminal, används för varningssummer, max belastning 100 mA
LED	öppen samlingsplint, används för LED som indikerar SoC, max belastning 100 mA
+ 12V	kan användas för att mata LED och pip med ström
Load OFF	producerar en 12 V-puls för att stänga av reläet för alla belastningar, max 3A konstant belastning
Load ON	producerar en 12 V-puls för att slå på reläet för alla belastningar, max 3A konstant belastning
Charge OFF	producerar 12 V för att koppla bort alla laddningskällor, max 3A konstant belastning
All OFF	producerar en 12 V-puls för att koppla bort laster vid låg spänning, max 3A konstant belastning
- minus, jord	kan användas för reläer för last och laddning.
+ 12V	ingång för ström från batteriet. BMS4S kommer att använda mindre än 10 mA under normal drift, men den här terminalen driver också all utrustning på terminalerna Load OFF, Load ON, Charge OFF, All OFF samt alla laster anslutna till + 12V
-	minus, jord, ingång för ström från batteriet
B12	för spännings-avläsnings-kabel, 12 V
B9	ingång för spännings-avläsnings-kabel, 9 V

B6	ingång för spännings-avläsnings-kabel kabel, 6 V
B3	ingång för spännings-avläsnings-kabel kabel, 3 V
B0	ingång för spännings-avläsnings-kabel, måste ALLTID vara ansluten INNAN + 12V ansluts
-	minus, jord, kan användas för att ansluta sensorerna nedan
Inpot	för tryckknappen får aldrig överstiga 5 V
Btmp	för temperaturkänsligt motstånd för batterierna får aldrig överstiga 5 V
Gtmp	för temperaturkänsligt motstånd för generator, får aldrig överstiga 5 V.
Xtmp	för temperaturkänsligt motstånd för antingen batteri, generator eller annan användning får aldrig överstiga 5 V
Gvolt	för spänningsavkänningskabeln från generatorn
Osup	för att ansluta två BMS4S tillsammans för övervakning får aldrig överstiga 5 V
Isupl	för att ansluta två BMS4S tillsammans för övervakning får aldrig överstiga 5 V
BC4	ansluts till terminal med samma namn på HLP-data 4Sbalancer om du har en.
BC3	ansluts till terminal med samma namn på HLP-data 4Sbalancer om du har en.
BC2	ansluts till terminal med samma namn på HLP-data 4Sbalancer om du har en.
BC1	ansluts till terminal med samma namn på HLP-data 4Sbalancer om du har en.

Strömförbrukning: mindre än 10 mA under normal drift