

Sejlads med elektriske systemer på J80-473

Kjøbenhavns Amatør-Sejlklub

10. juni 2023



Version: 1.0

Indhold

1	Indledning	4
2	Sammenfatning	4
3	Batterikassen	6
4	Makita-batteriet	6
5	Sådan isætter du batteriet	6
6	Sådan fjerner du batteriet	8
7	Hovedafbryderne	8
8	Kahytlys	11
9	Navigationsinstrumenter	13
10	Navigationsslys	13
11	Vand i batterikassen	13
12	Hvor tit skal batteriet lades op?	14
13	Hvad virker, og hvad virker ikke?	14
14	Brug af batteri til kapsejls under klassereglerne	15
15	Aftagning og påsætning af mast	17
16	Fejlsøgning og -rettelse	18
16.1	Jeg har sat batteriet i, men der er ingen strøm ved el-panelet . . .	18
16.2	Der er strøm ved el-panelet, men lanternen tænder ikke, når jeg tænder for NAVIGATIONSLYS på el-panelet.	20
16.3	Der er strøm ved el-panelet, men ingen strøm ved nexus-serveren, når jeg tænder for NAVIGATIONSTRUMENTER	20
16.4	Der er strøm ved el-panelet, men skærmene på masten er blanke .	20
16.5	Der er strøm ved skærmene på masten, men data på skærmene mangler eller er åbentlyst forkerte	21
16.6	Der er strøm ved el-panelet, men kahytlyset virker ikke	21
A	Appendiks: kendte svagheder ved el-installationen	23
A.1	Lanterne	23
A.2	Kahytlys	23

<i>Brugervejledning til el på klubbåden J80-473</i>	3
A.3 Vindinstrumentet	23
A.4 Aftagning og påsætning af mast	23
A.5 Det analoge vindinstrument	23
A.6 Batterikassen	24
B Appendiks: komponenter og leverandører	25

1 Indledning

Dette dokument beskriver hvad du skal gøre, når du vil have strøm til lanternen, kahytlyset eller de elektroniske navigationsinstrumenter på J80-klubbåden 473.

Ansporet af en af klubbens grundideer, nemlig at man gradvist skal lære selv at vedligeholde de både, man sejler i, indeholder denne vejledning også et afsnit om fejlsøgning og -retning.

2 Sammenfatning

Inden udsejling tager du et Makita-batteri (se figur 3) fra bådens skab i klubhuset med ned til båden. (I skrivende stund (8. juni 2023) er såvel batteri som oplader midlertidigt placeret i Freyas skab, umiddelbart til højre for “glemmeskabet”.) Såvel batteri som oplader er mærket med “J80 473”.

På båden isætter du batteriet i holderen i batterikassen, se afsnit 5. Husk at sætte låget på kassen og at spænde kassen fast med stroppen straks du har isat batteriet, da indtrængende vand i kassen kan ødelægge el-systemet og forårsage kortslutning, med risiko for brand.

Hvis der på en eller anden måde er kommet vand i batterikassen, må du ikke isætte batteriet. Angående fjernelse af vand i kassen, se afsnit 11.

Derefter tænder du hovedafbryderne, hvis de ikke allerede er tændt, se afsnit 7.

Nu er elsystemet klar til brug. Du tænder og slukker for hhv. navigationsinstrumenter, trefarvet lanternen i mastetoppen og kahytlys på el-panelet, som sidder på skottet i bagbord side af kahytten, se figur 1. Når du tænder på en af de tre vippekontakter, lyser en diode og viser, at der sendes strøm videre til hhv. navigationsinstrumenter, lanternen og lampen i kahytten.

Inden du forlader båden igen, fjerner du batteriet fra batterikassen og tager det med tilbage til klubhuset, hvor du sætter batteriet til opladning.

Husk at lægge låget på og spænde kassen fast med stroppen, når du har fjernet batteriet. Grunden til at det er nødvendigt, er, at de næste, der sejler i båden, måske ikke sejler med batteri og derfor ikke kan forventes at opdage, at kassen ikke er ordentligt sikret.

Drager du afsted på tursejlad i båden, skal du huske at tage bådens batterioplader med på turen, så du kan oplade batteriet undervejs.



Figur 1: El-panel, hvor du kan tænde og slukke for hhv. navigationsinstrumenter, lanterne og kahytlys.



Figur 2: Batterikassen er normalt lukket med låg og fastgjort med en strop.



Figur 3: Makita-batteri

3 Batterikassen

Batterikassen er placeret under dørken på bagbord side af masten. Bortset fra de korte øjeblikke, hvor du indsætter et batteri i eller fjerner et batteri fra kassen, skal kassen være lukket og fastgjort med strop, se figur 2. Dette gælder også når båden forlades efter sejlads.

Bemærk de to batterikabler, et rødt (for +) og et sort (for -), der går ind i kassen i bagbord agter hjørne af kassen, hvor en hvælving i låget giver plads til kablerne.

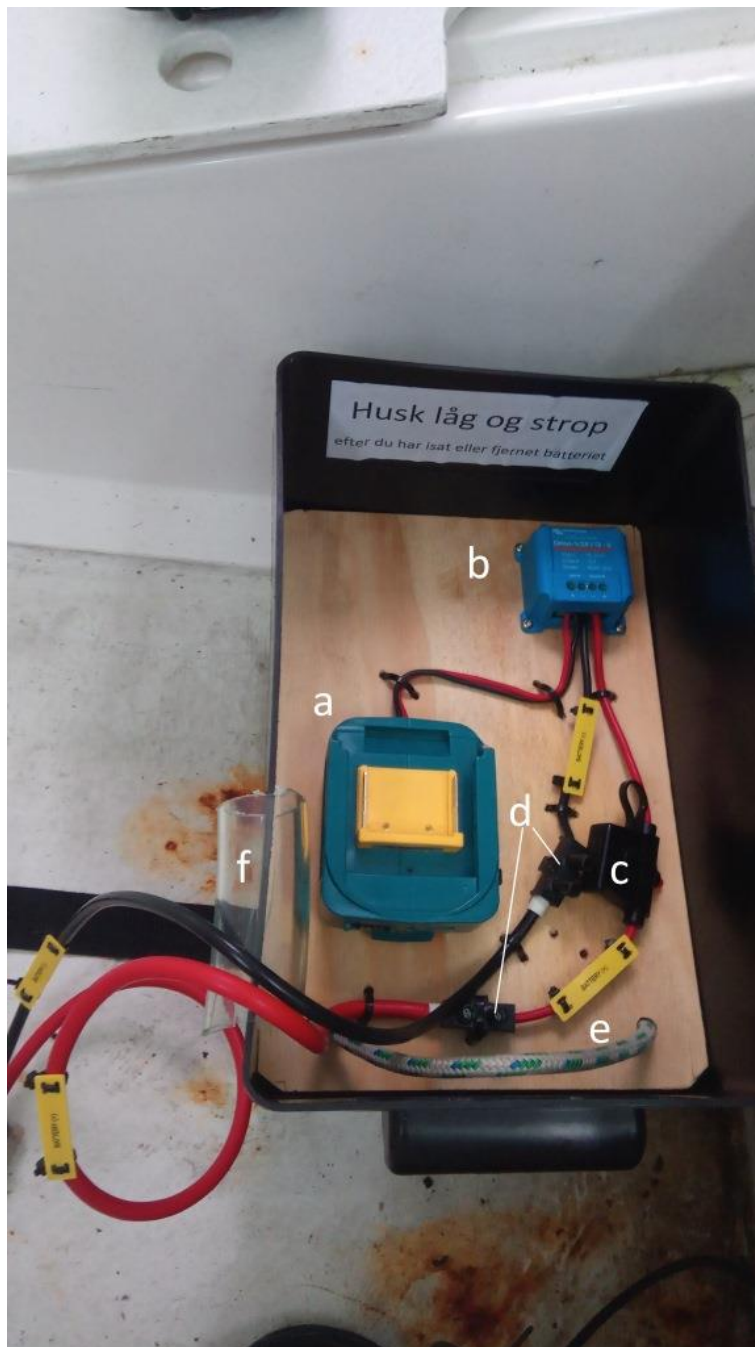
4 Makita-batteriet

Makita-batteriet er et lithiumbatteri af samme type, som bruges i elektrisk håndværktøj. Batteriet har den fordel, at det er let at bære, er let at oplade og er let at installere på og fjerne fra båden.

På den ene side har batteriet en gul kontakt og for enden en hvid udløserknap, se figur 3.

5 Sådan isætter du batteriet

Du starter med at løsne spændet på den strop, der holder batterikassen fast. Løft låget af og læg det til side. I batterikassen findes bl.a. en batteriholder, se figur 4. Tag batteriet i hånden, som vist i figur 3, vend den gule kontakt på



Figur 4: Komponenter i batterikassen: (a) batteriholder, (b) transformer fra 18 V til 12 V, (c) fladsikringsholder med 3 A fladsikring isat under hætte, (d) samlemuffer, der giver tilslutningsmulighed for eventuelle alternative batterikasser, (e) inspektionshåndtag af tovværk og (f) kabelbeskytter.

batteriet nedad, den hvide udløserknop fremad og før batteriet agterud ind i batteriholderen. Hører du et lille klik, ved du, at batteriet sidder, som det skal.

Figur 5 viser hvordan kassen ser ud, når batteriet er sat korrekt i batteriholderen.

Derefter lægger du låget på igen uden at kablerne kommer i klemme mellem kasse og låg. Sidstnævnte opnås ved at sørge for, at hvælvingerne i låget er til bagbord og at kablerne passerer kanten af kassen under en af hvælvingerne.

Endelig spænder du kassen fast med stroppen ved brug af det spænde, som er på stroppen. Dermed forhindrer du, at batterikassen bliver rystet rundt under sejlads og eventuelt forårsager ødelæggelse af udstyret; du reducerer desuden risikoen for kortslutning og brand.

6 Sådan fjerner du batteriet

Efter at have løsnet stroppen og løftet låget af batterikassen griber du med en hånd om batteriet, presser med fingrene den hvide udløserknop op mod dig selv og fortsætter med at holde den presset mod dig selv, mens du skubber batteriet fremad og ud af den grønne Makita-batteriholder, se figur 6.

Derefter lægger du atter låget på kassen og spænder kassen fast, så de resterende komponenterne i kassen er beskyttet mod stød og vand, uanset om de næste, der skal bruge båden, sejler med batteri eller ej.

7 Hovedafbryderne

De to hovedafbrydere er placeret på skottet bagbord side, se figur 7.

Begge hovedafbrydere skal være tændt før der er strøm om bord. For at tænde hovedafbryderne isætter man de to nøgler og drejer dem 90 grader med uret, til de er vandret. I den position er nøglerne låst fast i afbryderne.

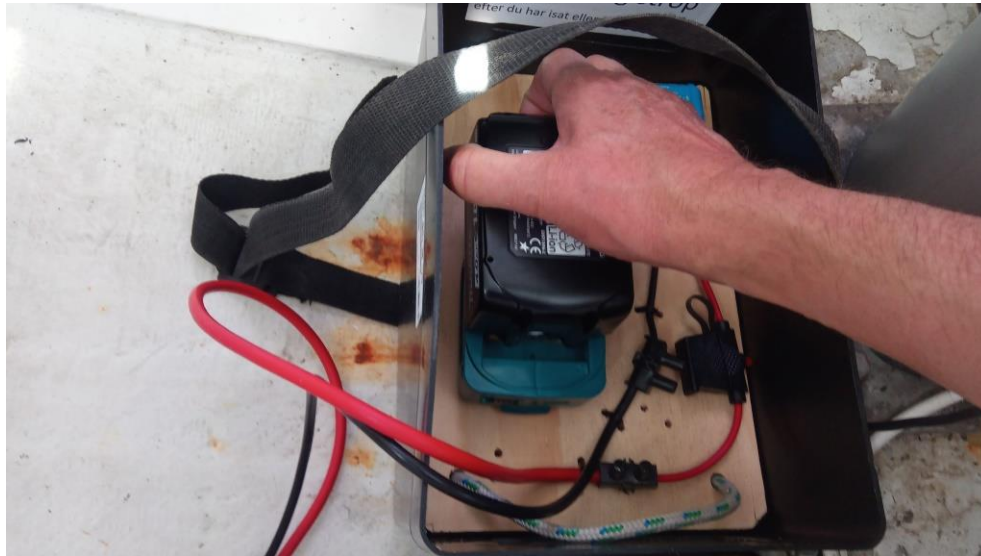
Man slukker for hovedafbryderne ved at dreje dem begge 90 grader mod uret. Dermed er nøglerne ikke længere låst fast i afbryderen, så man kan fjerne dem, og de kan falde ud ved et uheld.

For at undgå at nøgler falder ud af hovedafbryderne og bliver væk, anbefales det at lade hovedafbryderne være tændt (og nøglerne dermed låst i afbryderne), når båden forlades. Afbryd i stedet strømmen ved at fjerne batteriet fra holderen i batterikassen.

Hvis du gerne vil slå strømmen fra og er sikker på, at ingen andre skal bruge strøm på båden før dig, er det naturligvis ok at du afbryder strømmen på hovedafbryderne og tager de to hovedafbrydernøgler med dig.



Figur 5: Batterikasse med isat batteri



Figur 6: Fjern batteriet ved at holde den hvide udløserknop nede samtidig med at du skubber batteriet fremad mod stævnen.



(a)



(b)

Figur 7: Hovedafbrydere (a) begge tændt med nøgler isat og (b) begge slukket med nøgler fjernet og hætter påsat.



Figur 8: Batterikablets forbindelse til hovedafbryderne skal være tapet op som vist her eller på anden måde beskyttet mod kortslutning.

Lad ikke nøglerne sidde i hovedafbryderne, hvis disse er slukkede, idet nøglerne så kan falde ud af hovedafbryderne og blive væk.

På den fremadvendte side af det skot, hvor hovedafbryderne er monteret, sidder forbindelserne til batterikablet, se figur 8. Bemærk at når batteriet er isat (og opladt) vil der være spænding på de to poler, der via batterikablet er forbundet til batteriet. Polerne er tapet op med elektrisk isoleringsbånd for at undgå kortslutning, rød for plus og hvid for minus¹.

8 Kahytlys

Kahytlampen på J80-473 er placeret på bagbord skot i kahytten og er forsynet med en tænd/sluk afbryder, se figur 9.

Strømtilførslen til lampen kontrolleres på el-panelet ved afbryderen KAHYTLYS, se figur 1.

Kahytlyset er bådens strømsluger sammenlignet med navigationslanternen og navigationsinstrumenterne, se afsnit 12.



(a)



(b)

Figur 9: Kahytlys (a) om dagen og (b) efter mørkets frembrud.



(a)



(b)

Figur 10: Navigationsinstrumenter (a) om dagen og (b) efter mørkets frembrud.

9 Navigationsinstrumenter

Båden er forsynet med elektroniske sensorer, der måler dybde², vandtemperatur, hastighed gennem vandet[1], relativ vindretning og relativ vindhastighed[2]. Data fra disse sensorer vises på skærme, der er placeret på masten, se figur 10. Instrumentet nederst er et Nexus Multi XL instrument[3]. Instrumentet i midten er et Nexus Multi Control Instrument[4] og instrumentet for oven viser vindvinkel[5].

Navigationsinstrumenterne er et nexus nx2 system. Den præcise alder kendes ikke, men nexus nx2 eksisterede på markedet i 2007.³

Strømtilførslen til instrumenterne kontrolleres på el-panelet ved afbryderen NAVIGATIONSINSTRUMENTER, se figur 1.

Bemærk at det er muligt at indstille lysstyrken på instrumenterne, hvilket er nyttigt under natsejlad. Dette gøres ved brug af knapperne på skærmen.

10 Navigationslys

J80-473 er forsynet med en rød-grøn-hvid navigationslanterne til natsejlad. Lanteren er placeret i mastetoppen.

Der er ingen fast installeret ankerlanterne på båden. Ej heller er der motorlys, hvilket man skal føre, hvis man sejler for (påhængs-)motor efter solnedgang.

Lanternen tændes og slukkes på afbryderen NAVIGATIONSLYS på el-panelet, se figur 1.

Lanternen er en LED-lanterne med et beskedent strømforbrug, se afsnit 12.

11 Vand i batterikassen

For at undersøge om der er kommet vand i batterikassen, kan du løfte den krydsfinerplade, som batteriholderen er monteret på i kassen, med det inspektionshåndtag, der er monteret i den agterste ende af monteringspladen, se figur 4.

Hvis der er lidt vand i bunden af kassen uden at komponenterne i kassen ser ud til at have taget skade, løfter du hele krydsfinerpladen (og de to ben, den hviler på), ud af kassen, tømmer og tørrer kassen, og stiller monteringspladen tilbage i kassen.

Inden du isætter batteriet bør du kontrollere, om fladsikringen på monteringspladen er sprunget. Er den ikke det, er det OK at isætte batteriet. Er sikringen sprunget, så udskift sikringen med en ny 3 A fladsikring, sæt batteriet i, og se, om systemet virker uden at springe sikringen igen.

¹Den sorte tape var udsolgt, så det blev til hvid tape i stedet.

²An AIRMAR CS-P502 transducer.

³Nexus, som var et svensk elektronikfirma, blev i 2012 købt af Garmin. Nexus-instrumenterne er ikke længere i produktion.

12 Hvor tit skal batteriet lades op?

Det afhænger af batteriets kapacitet og af dit elforbrug. Enheden for batterikapacitet og elforbrug er Wh (udtales watt-timer), som i fysikken er en enhed for energi. Bogstavet h i Wh står for the engelske “hour”, altså time.

I sejlerkredse er det imidlertid almindeligt at måle batterikapacitet og elforbrug i Ah (udtales “amperetimer”), når batterispændingen, der måles i V (udtales “volt”), er underforstået.

Man får watt ved at gange volt med ampere. Så et Makitabatteri med en kapacitet på 4 Ah ved 18 V rummer en energi på $4\text{Ah} \times 18\text{V} = 72\text{Wh}$. Vores strøminstallation rummer en Victron såkaldt step-down omformer, der omformer strømmen fra 18 V til 12 V. Omformeren bruger kun nogle få procent af den strøm, den omformer, til omformningen. Derfor har vi med det samme regneeksempel ca. $72\text{Wh}/12\text{V} = 6\text{Ah}$ kapacitet i bådens el-system, som er et 12-voltssystem.

Effekten af de tre forskellige dele af bådens el-system er som følger:

Navigationsslyset (Lanternen) har et strømforbrug på 0,2 A, når den er tændt;

Navigationsinstrumenterne har et strømforbrug på op til 0,2 A, når de er tændt.

Kahytlyset har et strømforbrug på $15\text{W}/12\text{V} = 1,25\text{A}$, når det er tændt.

Bemærk at kahytlyset bruger meget mere strøm end lanternen og navigationsinstrumenterne.⁴

En batterikapacitet på 6 Ah er teoretisk set nok til at holde lanternen tændt $6\text{Ah}/0,2\text{A} = 30\text{h}$, altså 30 timer, hvis intet andet er tændt; alternativt kan man vælge at holde navigationsinstrumenterne kørende i 30 timer, hvis intet andet er tændt. Men man vil kun kunne holde kahytlyset tændt i $6\text{Ah}/1,25\text{A} = 4,8$ timer, selv hvis intet andet er tændt.

Hvis man har alle tre ting tændt samtidig, er der teoretisk energi nok i batteriet til at vare $6\text{Ah}/(0,2 + 0,2 + 1,25)\text{A} = 3,6\text{h}$, det vil sige ca. tre en halv time.

Så hvis man skal på natsejls er det klogt at bruge kahytlyset så lidt som overhovedet muligt.

Til daglig træning og undervisning er det tilstrækkeligt at batteriet sættes til opladning efter hver gang der har været brugt.

13 Hvad virker, og hvad virker ikke?

I skrivende stund (24. maj 2023) er status den, at

⁴Grunden til den store forskel i strømforbrug på lanterne og kahytlys er, at lanternen er en LED-lanterne, som bruger meget lidt strøm sammenlignet med den halogenpære, der sidder i kahytlampen.

1. lanterne virker
2. kahytlys virker
3. følgende navigationsdata opsamles af bådens sensorer og vises på skærmene på masten
 - (a) log og fartmåler;
 - (b) dybde;
 - (c) vandtemperatur;
 - (d) kompas;

Kalibrering af sensorerne udestår og muligvis er påkrævet. Instruktioner om kalibrering findes i manualen[4].

4. Vinddata (hastighed og vindvinkel mv.) fungerer ikke.

14 Brug af batteri til kapsejlads under klasse-reglerne

De internationale klasseregler[6] stipulerer, at J80-både skal være udstyret med et funktionelt batteri, der vejer mellem 2 og 25 kg. Makitabatteriet vejer under 1 kg. Denne vægtforskel er næppe et stort problem for den daglige kapsejladsstræning, men skal man deltage i et stævne, hvor der lægges vægt på klassereglerne, er der følgende to muligheder:

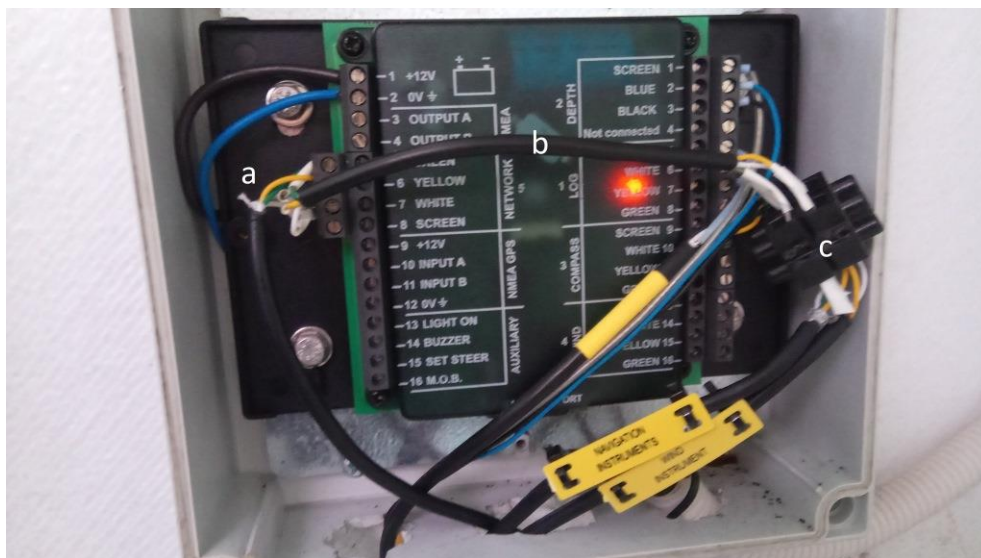
1. man søger om dispensation hos arrangørerne af stævnet til at sejle med Makitabatteriet plus en ekstra vægt, der udligner vægtdifferencen;
2. man tilvirker en ny batterikasseløsning med et tungere batteri, afmonterer Makita-batterikassen ved samlemufferne, se de to steder markeret (d) i figur 4.

Foretrækker man den anden af disse to løsninger, skal man sikre sig, at batteriinstallationen er sikkerhedsmæssigt forsvarlig. Batteriet må ikke kunne rasle rundt under sejladsen, der skal være tilslutningsledninger med polsko, der sidder godt fast på batteriet, og der skal være en sikring på plussiden af installationen, tæt ved batteriet.

Når man er færdig med kapsejladsen skal man selv afmontere den alternative batteriløsning og geninstallere Makita-løsningen inklusiv de strips, der holder batterikablerne fast på monteringspladen og beskytter samlemufferne.



Figur 11: Samlestik til lanterne ved mastefod



Figur 12: Forbindelser i nexus serveren (a) kompas og netværk (b) koblingskabel (c) samlemuffer til kabler til vindinstrument og navigations-skærme



Figur 13: Adskillelse af samlestick til lanterne

15 Aftagning og påsætning af mast

Der går tre kabler til masten, nemlig

1. *Lanternekablet*, der går fra lanternen i mastetoppen gennem mastens indre ned til et lanternesamlestick ved mastefoden, se figur 11.
2. *Vindinstrumentkablet*, der går fra vindinstrumentet i mastetoppen gennem mastens indre ned til en samlemuffe ved nexus serveren, se figur 12 punkt (c)⁵.
3. *Netværkskablet*, der går fra navigationsinstrumenterne på masten (monteret på en stor kasse i rustfrit stål nær ruffet) gennem hulkehlen ned samme samlemuffe ved nexusserveren se figur 12 punkt c.

Samlestikket til lanternen er ret let at dele og at samle igen. Stikkes deles ved at man tager et fast tag i gummikapperne på hver side af midten af stikket og trækker de to dele fra hinanden, se figur 13. Træk ikke på lederne, da du så kan få lederne ud af samlestikkets skruefatninger; skulle det ske, så læs afsnit 16.2 om hvordan du skruer lederne i det rigtige sted i samlestikket.

⁵Denne installation af vindinstrumentkablet og netværkskablet er i overensstemmelse med den nyeste manual for vindinstrumentet, forfatteren har kunnet finde på internettet [2]; en tidligere version af den manual stipulerede, at vindinstrumentkablet skulle forbindes til WIND i serveren, men det viser sig ikke at virke! Tilsvarende for kompasset; det *skal* kobles direkte på NETWORK porten i serveren, som vist i figur 12 punkt (a), ikke i kompasporten i serveren! (Ellers viser kompasset meget springende og åbenlyst forkerte værdier.

Når masten skal tages af, er der ingen grund til at skrue lederne fri af nogen skrueterminaler i selve serveren. Kun samlemufferne (c) i figur 12 skal løsnes, for at netværks- og vindinstrumentkablerne kan følge med masten fra båden. Det anbefales at løsne den side af samlemufferne, der er forbundet til koblingskablet (b) i figur 12 men ikke at løsne den side af samlemufferne, der indeholder mastekablerne.

Det er endvidere nødvendigt at klippe nogle af de strips på skottet, der holder kablerne fri af den dørklade, der ligger over batterikassen. Det er selvfølgelig vigtigt at huske at sætte nye strips på, når man sætter masten på igen, så kablerne ikke bliver ødelagt af rumsteren med dørkladen.

Bemærkning: hvis det bliver populært at bruge navigationsinstrumenterne, kan det på et senere tidspunkt blive relevant at anskaffe et kompatibelt vindinstrument med tilhørende viser på masten og at etablere mere robuste og letanvendelige samlestick til netværkskablet og vindinstrumentkablet ved mastefoden.

16 Fejlsøgning og -rettelse

16.1 Jeg har sat batteriet i, men der er ingen strøm ved el-panelet

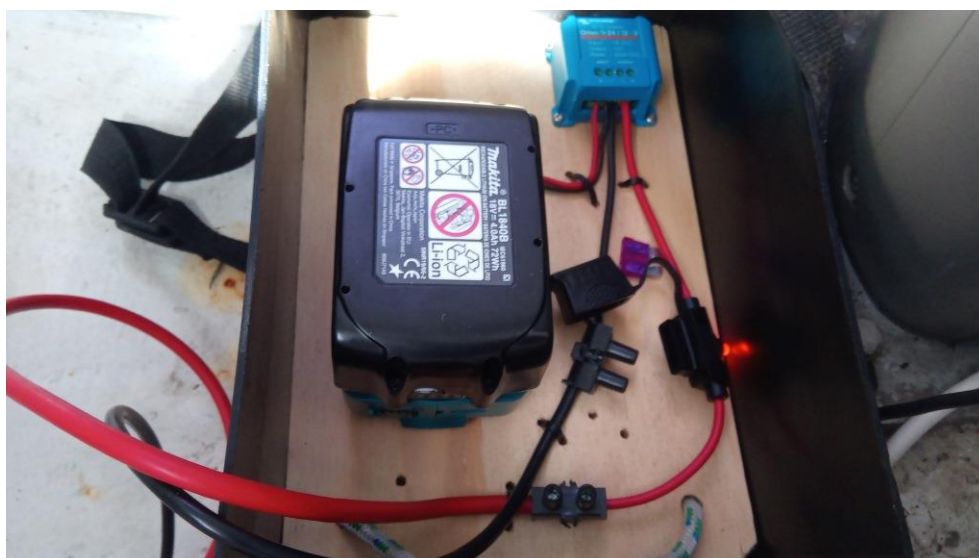
Hvis en af de tre dioder på el-panelet lyser op, når man tænder på den tilsvarende afbryder på el-panelet, ved man, at der kommer strøm frem til el-panelet. Hvis ingen af de tre dioder lyser op, når man tænder på den tilsvarende afbryder på el-panelet, er det højst sandsynligt, at der ikke kommer strøm frem til el-panelet.⁶ Mulige årsager til manglende strøm ved el-panelet:

1. Batteriet er ikke ladet op. Tryk på testknappen i den ene af ende af batteriet for at teste batteriets ladestand, se figur 14.
2. Ikke begge hovedafbrydere er tændt. Kontrollér at der er nøgler i begge hovedafbrydere og at håndtagene vender vandret på dem begge.
3. Fladsikringen i batterikassen mangler eller er sprunget. Dette kan konstateres ved at dioden på fladsikringsholderen lyser rødt, når man tænder for hovedafbryderne og for en eller flere af afbryderne på el-panelet, se figur 15.

⁶Teoretisk set er der en yderlige forklaring, nemlig at samtlige tre interne sikringer i el-panelet er spruget. I og med at de er på hhv. 7.5 A, 10 A og 10 A, er det inderlertid ret usandsynligt, siden fladsikringen i batterikassen er på kun 3 A og dermed skulle springe før de andre.



Figur 14: Undersøg batteriets ladestand ved at trykke på den hvide tast med batterisymbolet.



Figur 15: Lysende sikringsholder ved manglende eller sprunget fladsikring

4. Vand i batterikassen. Se afsnit 11.
5. En løs eller dårlig forbindelse i batterikassen. Særligt udsat er de to samlemuffer, der er tænkt som tilslutningsmuligheder for alternativ batteriløsning, se (d) i figur 4. Hovedafbryderne og kablerne fra hovedafbryderne ned til batterikassen er udskiftet i maj 2023 og er dermed (i skrivende stund) ikke de mest oplagte steder at kigge efter tæring eller dårlige forbindelser.

16.2 Der er strøm ved el-panelet, men lanternen tænder ikke, når jeg tænder for NAVIGATIONS- SLYS på el-panelet.

I dette tilfælde er den mest sandsynlige forklaring at lanternes samleestik ved mastefoden, se figur 11, ikke er samlet eller at et eller flere af de fire ledere, som stikket skal forbinde, er gået løs.

Hvis du får brug for at skrue ledninger fast i stikket, så vær opmærksom på, at brun leder står for plus og skal sættes i den pol eller det hul, der har den større diameter, mens blå leder står for minus og skal sættes i den pol eller det hul, der har den mindre diameter.

16.3 Der er strøm ved el-panelet, men ingen strøm ved nexus-serveren, når jeg tænder for NAVIGATIONS- STRUMENTER

Når der er strøm ved nexus-serveren er der som regel en eller flere dioder i serveren, der er tændt eller blinker. Mulige årsager til manglende strøm ved nexus-serveren:

1. Den interne sikring for navigationsinstrumenterne i el-panelet er sprunget. (Usandsynligt, da sikringen er på 7,5 A.)
2. En løs forbindelse inde i el-panelet eller ved tilslutningen til nexus-serveren.

16.4 Der er strøm ved el-panelet, men skærmene på ma- sten er blanke

Mulige forklaringer:

1. Afbryderen NAVIGATIONSINSTRUMENTER på el-panelet er slukket
2. Den interne sikring for navigationsinstrumenter i el-panelet er sprunget. (Usandsynligt, da sikringen er på 7,5 A.)

3. Løs eller dårlig forbindelse til det fire-polede samlestick i server-enden af netværksskablet
4. Løs eller dårlig forbindelse til det fire-polede samlestick i den anden ende af netværksskablet
5. Løs eller dårlig forbindelse i et fire-polet samlestick i en af de andre skærme på masten. Skærmene er sat sammen som en kæde. I hvert instrument er der plads til to fire-polede samlestick. Det ene forbinder instrumentet til det umiddelbart foregående led i kæden. Det andet forbinder instrumentet til det umiddelbart efterfølgende instrument i kæden.

16.5 Der er strøm ved skærmene på masten, men data på skærmene mangler eller er åbentlyst forkerte

Mulige forklaringer:

1. Dårlig forbindelse ved et fire-polet samlestick for den pågældende sensor, se figur 12. Hvis dioderne i den pågældende sektion af nexus serveren blinker, så modtager serveren data fra sensoren.
2. Fejl på sensoren (vindinstrument, dybdemåler, kompas, log).
3. Fejl i det instrument på mastekassen, der skal vise data
4. Uheldig opsætning af nexus-systemet. Konfiguration af nexus systemet er beskrevet i [4, afsnit 12].

16.6 Der er strøm ved el-panelet, men kahytlyset virker ikke

Mulige forklaringer:

1. Afbryderen på kahytlampen er slukket;
2. Den interne sikring for kahytlyset i el-panelet er sprunget. (Usandsynligt, da sikringen er på 10 A.)
3. Pæren i lampen er brændt ud. Lampen kan åbnes ved forsigtigt at trække de to sider (sb og bb) af lampen væk fra lampeskærmen og derefter lirke lampeskærmen forsigtigt fri.

Litteratur

- [1] Nexus. Log TH52 Transducer. <https://www.chicagomarineelectronics.com/Nexus%20Manuals%201LogtransducerTH52Eng.pdf>, 2002. 9
- [2] Nexus. nWind and nWind-Race transducer Twin Fin. <https://static.garmin.com/pumac/NX22489-1%20TF%20nWind%20transd%20Eng-Sv%20Edition1.pdf>, 2011. 9, 5
- [3] Nexus. Nexus Multi XL Instrument. <https://www.chicagomarineelectronics.com/Nexus%20Manuals%201WindtransdEng.pdf>, 2002. 9
- [4] Nexus. Nexus Multi Control Instrument. <https://www.chicagomarineelectronics.com/Nexus%20Manuals%20pdf/NX2/NX22133-1MultiControlEng.pdf>, 2002. 9, 3, 4
- [5] Nexus. Nexus Analog Instruments. <https://www.chicagomarineelectronics.com/Nexus%20Manuals%201AnaloguesEng.pdf>, 2002. 9
- [6] World Sailing Class Association. International Class Rules 2018. https://j80.org/images/pdf/J802018_CR_29012018v2_with_Appendices.pdf, 2018. 14

A Appendiks: kendte svagheder ved el-installationen

A.1 Lanterne

1. Lanternen er monteret vinkelret på mastens top. Da toppen imidlertid hældes lidt agterud, når masten er påsat, peger også lanternen lidt agterud. Det anbefales at bøje lanternens sorte monteringsplade lidt for at kompensere for mastehældningen. Den sorte monteringsplade er beregnet til at blive bøjet.

A.2 Kahytlys

1. Pæren i kahytlampen er en halogenpære, der bruger relativt meget strøm, se afsnit 12. Den kunne med fordel udskiftes med en LED, meget gerne af mærket NauticLED med en farve på 2700 K.

A.3 Vindinstrumentet

1. Vindinstrumentet i mastetoppen har det med at sætte sig fast. Da masten var taget af, blev instrumentet skyllet i ferskvand, men det ser ikke ud til at have hjulpet. Det ser ud til at (kompatible) vindinstrumenter stadig er til at skaffe, men de er dyre (omkring 3600 kr.)
2. Vindinstrumentet ser ikke ud til at levere data (vindvinkel og vindhastighed) til nx serveren. Det ser dog i det mindste ud til at nexus serveren kan "se" vindinstrumentet.

A.4 Aftagning og påsætning af mast

1. Arbejdet med de små ledere, der forbindes til nexus serveren kræver tålmodighed, omhu og fingerfærdighed. Det ville være rart at have en mere brugervenlig og robust måde at til- og afkoble mastekablerne, se afsnit 15.
2. Føringen af datakablerne til og fra nexus-serveren lader en del tilbage at ønske. De er udsat for slid, når dørkpladen over batterikassen fjernes og isættes.

A.5 Det analoge vindinstrument

1. Der mangler fastgørelse af det analoge vindinstrument SB side; det fastholdes kun af en skrue med møtrik i BB side

A.6 Batterikassen

1. Spændet på stroppen kunne med fordel udskiftes med et klikspænde, der er hurtigere at fæstne og løsne;
2. Kabelbeskytteren, som er lavet af et stykke opskåret vandslange, burde nok fastgøres til kassen; det skal i givet fald gøres på en måde, der ikke forhindrer, at monteringspladen kan løftes ud af kassen.



Figur 16: Ben og vinkeljern (8. juni 2023)

B Appendiks: komponenter og leverandører

Med henblik på vedligehold og evt. kopiering af løsningen på andre klubbåde følger hermed oplysninger om komponenter og leverandører:

lanterne Lanternen er en LED-lanterne af mærket Supernova. Den er købt i Tempo Bådudstyr.

batterikasse Batterikassen (i sort plastik) er købt i Tempo Bådudstyr. Papirlabels (af mærket xerox) er udskrevet fra Microsoft Word på laserprinter og dernæst påklæbet kassen.

batterikabler Batterikablerne er 1,5 m lange, tværsnit 10 mm², i fortinnet kobber. De er ved hovedafbryderen forsynet med ø 10 mm øjer, der er købt hos og påkrympet med værktøj lånt af Lynetten Bådservice. Øjerne er delvist dækket af krympeflex, der er købt hos Lynetten Bådservice. I den anden ende er kablerne forsynet med 10 mm² dupsko (eng.: ferrules), der er påkrympet med en dertil beregnet tang af mærket Knipex, efter at det eksponerede kobber er dyppet i paraffinolie fra apoteket.

sikring Sikringsholderen er købt hos Nordbjærgs. Fladsikringer (3 A) er købt hos Lynetten Bådservice.

hovedafbryderne er købt hos Tempo Bådudstyr. Elektrisk isolerende tape (rød og hvid) til isolering af polerne på hovedafbryderne er købt i Bauhaus.

transformeren omformer 18 V strøm til 12 V strøm. Den er af mærket Victron er købt hos batterilageret.dk.

monteringsplade Pladen og dens to ben er skåret af en rest krydsfiner, der stammer fra Bauhaus. Benene holdes på plads af vinkeljern i råstfrit stål, der er købt hos Engholm, se figur 16. Strips er købt i Biltema. Skruer i rustfrit stål er købt hos Nordbjærgs. Pladen og den ben er lakeret med Epifanes skibslak.

kabelmærker De gule kabelmærker er købt hos SkiltDirect.dk.

skilte på el-panelet De tre skilte til el-panelet (påtrykt teksterne NAVIGATIONSTRUMENTER, NAVIGATIONSLYS og KAHYTLYS) er købt hos SkiltDirect.dk.

tekstbehandling Nærværende dokument er skrevet i LaTeX.

