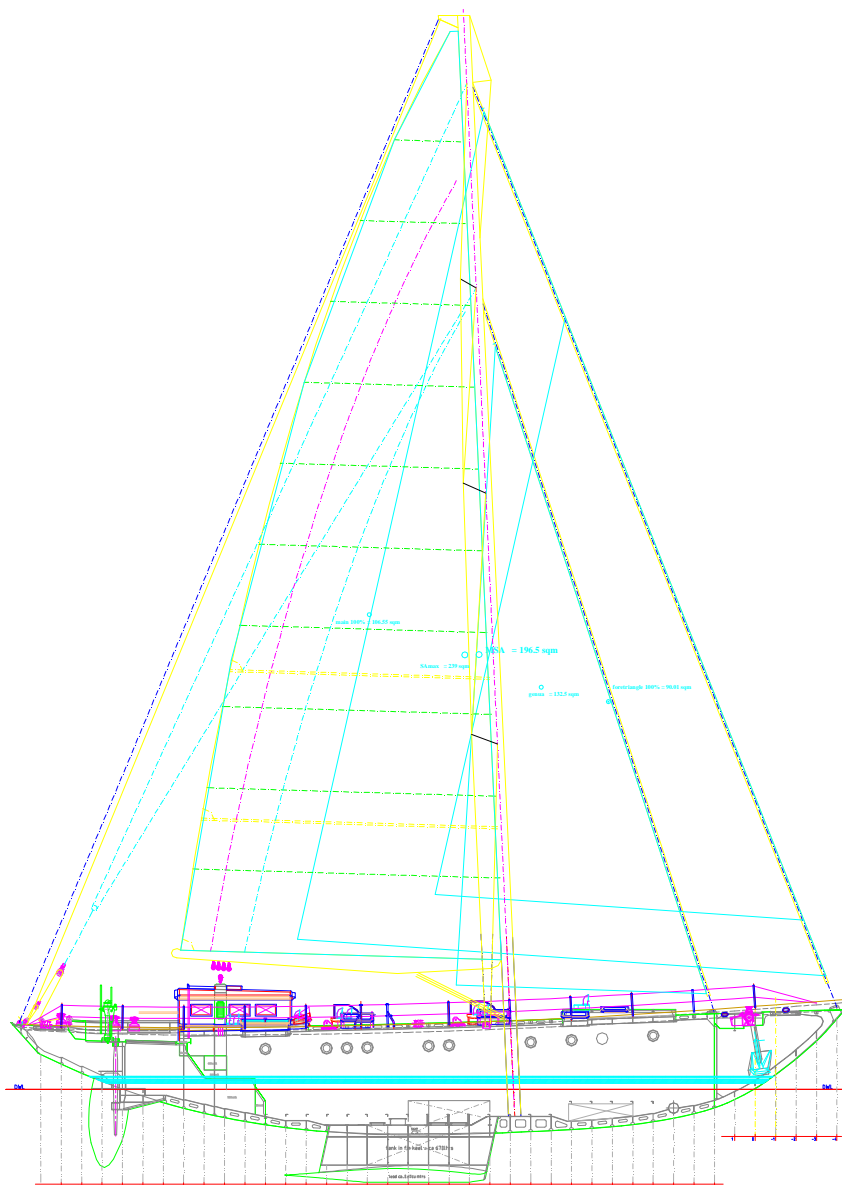


PRZYKŁAD INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ JACHT ŻAGLOWY



UWAGA

ZAWARTE W NINIEJSZYM OPRACOWANIU ROZWIĄZANIA MAJĄ TYLKO CHARAKTER INFORMACYJNY. KAŻDORAZOWO PRZY PROJEKTOWANIU INSTALACJI NALEŻY PRZELICZAĆ POSZCZEGÓLNE OBWODY DLA DANEJ APLIKACJI ...

Pomoc w projektowaniu: www.abakus-europe.pl Dział OEM

1.1 Założenia do obliczeń instalacji elektrycznych

- urządzenia wg wykazu
- napięcie 12VDC oraz 230VAC – obecność inwertera oraz zasilanie brzegowe bojlera
- alternator wysokoprądowy 70A/12V
- odseparowanie obwodów bezpieczeństwa

1.1.1 Moc awaryjna 230V – funkcja UPS

Obliczenie dotyczy tylko działania zasilania PC – do nawigacji. Gniazdo 230V nie jest kalkulowane w wielkości baterii

1.1.2 Ładowanie akumulatorów danej wielkości nie może przekroczyć 8h

- a. Wymagana pojemność akumulatorów (łącznie)– 470Ah – odbiory oraz bank bezpieczeństwa. Stosując blokady możliwości uruchomienia: windy kotwicznej oraz steru strumieniowego bez pracy alternatora można tą wartość obniżyć. *(Patrz dalej obliczenia)*
- b. prąd ładowania jednego obwodu z alternatora o wyjściu 70A daje nam czas ładowania 7,6h (alternator). Z MULTI wyjście 80A > czas 6,7h (Wymagania 8h spełnione) – przeliczenie dla rejonu II (ŻEGLUGA BAŁTYCKA)

1.1.3 Pojemność akumulatora rozruchowego – 6 rozruchów po 5s

$$Q=kP \text{ [Ah]}$$

k- współczynnik pojemności akumulatora

k= 70 dla napięcia 12V

k= 35 dla napięcia 24V

P= moc znamionowa rozrusznika

I	Obwód	A	Czas	Ah	Wh
1	rozrusznik 0,96kW	80	0,00068287	0,05462963	0,655555556
Q=kP				Pojemność akumulatora rozruchowego:	46 Ah

Wskazana wielkość akumulatora rozruchowego – dostępnego z oferty: 55Ah

1.2 Instalacje bezpieczeństwa: (wydzielenie banku tylko dla tych obwodów może znacząco zredukować ich wielkość i być w zgodzie z przepisami)

12 Obwód	Prąd (A)	godzin/24h	AH	Potrzebna moc (WH)
6 Nawigacja łącznie - oświetlenie	2,46	6	14,76	177,12

1	szperacz 55W	4,5	0,3	1,35	16,2
1	Elektryka - styczniki, podświetlenia itp..	0,5	24	12	144
1	Automatische Pilot	5	4	20	240
1	GPS	0,2	24	4,8	57,6
1	Radar	3	8	24	288
0	Czujniki alarmowe / SEA-FIRE	0	24	0	0
1	Echosonda	0,5	24	12	144
0	trymkłapy + siłowniki kłapy silnika	0	0,5	0	0
0	Horn	0	0,2	0	0
1	Log	0,2	24	4,8	57,6
2	Kompas	0,04	8	0,32	3,84
1	UKF 0.1/6A	6	0,5	3	36
1	Pompy żęzowe	5	1	5	60
2	oświetlenie podsalingowe 25W	2,5	0,4	1	12
0	wentylatory	0,8	24	19,2	230,4

Tabela do obliczeń zapotrzebowania na moc

1.3 Moc inventera

	230 Volt uitrusting:	Verm. (P) watt	Uur verb. Per etmaal	AH	Dagverbruik (WH)
	Afwas machine	0	0,4	0,0	0
	Afzuigkap	0	0,5	0,0	0
0	Boiler 800W	0	2	0,0	0
	Centifuge	0	0,5	0,0	0
	C.V. Pomp	0	6	0,0	0
	Diepvries Kast	0	2	0,0	0
	Koelkast	0	2	0,0	0
	Koel/ vries kast	0	2	0,0	0
	Koffiezet apparaat - ekspres do kawy	0	0,4	0,0	0
0	Senseo koffie machine - czajnik bezprzewodowy	0	0,4	0,0	0
	Elektrisch komfoor 4 plaats/ keramisch of inductie	0	0,4	0,0	0
	Elektrisch komfoor 2 plaats/ keramisch of inductie	0	0,4	0,0	0
	Magnetron	0	0,5	0,0	0
	Magnetron Combi	0	0,5	0,0	0
	Waterpomp 230 volt	0	0,5	0,0	0
0	Water koker	0	0,3	0,0	0
0	Flatscreen	0	3	0,0	0
1	PC/ Home computer	75	12	0,3	900
0	Radio / audio	0	5	0,0	0
	Stofzuiger	0	0,2	0,0	0
	Televisie	0	3	0,0	0
	Was droger	0	0,5	0,0	0
0	Video / DVD	0	2	0,0	0
	Wasmachine - zmywarka	0	0,5	0,0	0
	Elektrische oven	0	0,5	0,0	0
	Airco systeem - groot - klimatyzacja - ogrzewanie	0	5	0,0	0

	Airco systeem - klein	0	5	0,0	0
	Verlichting 230 volt voorschip	0	4	0,0	0
	Verlichting 230 volt middenschip	0	4	0,0	0
	Verlichting 230 volt achterschip	0	4	0,0	0
1	230 V - gniazdo	300	0,5	1,3	150
	overige AC verbruikers	0	3	0,0	0
	Moc inventora	375			1050

Zestawienie urządzeń, korzystających z inventera

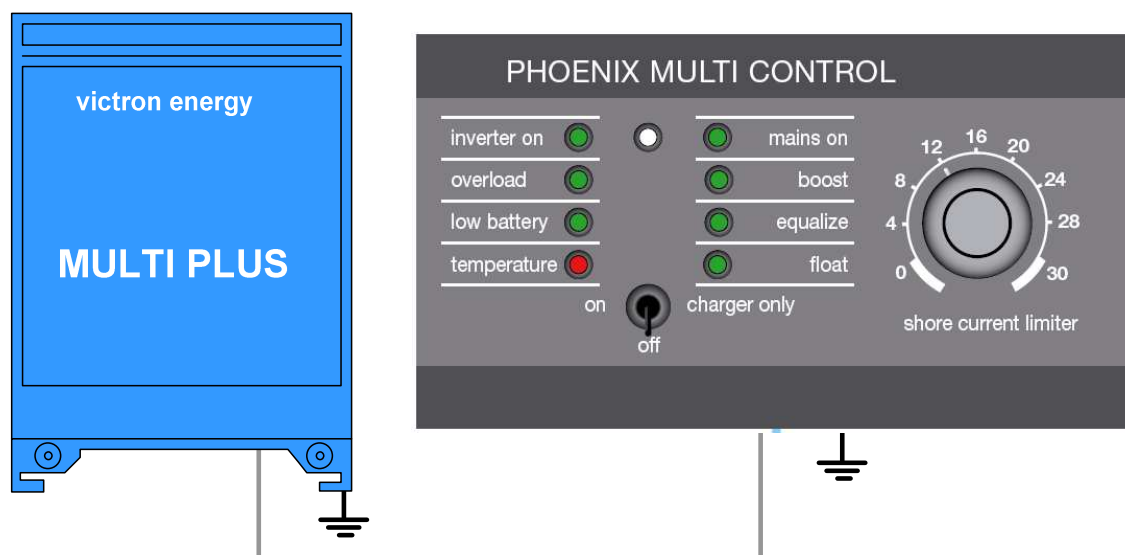
Moc inventera wynikająca z obliczeń 1050VA dobór z przedziału dostępnych > 1500VA
 Ze względu na prąd ładowania 80A wskazane jest zastosowanie MULTI 2000 co jednocześnie pozwoli uzyskać zapas mocy na inne urządzenia na 230V poniżej 2kW.

Moc inventera: 2000VA

Bojler może zostać uruchomiony tylko podczas zasilania z brzegu (230VAC) – blokada stycznikiem.

1.3.1 Dlaczego MULTI?

Obliczenia wskazują na 19,44A po stronie 230V przy włączonym zasilaniu brzegowym. Zabezpieczenia typowe z brzegu wynoszą 16A. Załączenie dodatkowych urządzeń typu suszarka do włosów czy ekspres do kawy spowoduje wyzwolenie bezpieczników na brzegu. Dogenerowanie brakującej mocy: 16A bierzemy z łądu a brakujące prąd wygeneruje MULTI – przez czas konieczny do włączenia np. Ekspresu do kawy. Ładowania oczywiście w tym czasie nie ma. Gdy spadnie zapotrzebowanie na moc < niż 16A (3680W) automatycznie nadmiar zostanie użyty do ładowania baterii. Sama ładowarka może pobrać w pierwszej fazie ładowania 1440W (6,25A).



MULTI 12/2000/80

Wyjście prądowe do ładowania akumulatorów 80A (czas ładowania wszystkich banków max 7,5h) – zgodne z wymaganiami PRS

Bezpośrednie wpięcie należy wykonać na bank który ma pracować jako zasilanie dla inventera. Drugi i trzeci bank w przypadku ładowania będzie automatycznie podłączany do niego przy użyciu CYRIX-a, natomiast przy pracy MULTI jako inventera będzie automatycznie rozłączany nie pozwalając na rozładowanie baterii (bezpieczeństwo). Wyjątek stanowi sytuacja, gdy pracuje alternator i prąd ładowania (napięcie) mimo spadku wywołanego pracą inventera w dalszym ciągu jest na tyle duże że podłączenie kolejnej baterii będzie wystarczało do przepływu prądu w stronę banku trzeciego czyli ładowania.

Pojemność banku – ODBIORY

	12/ 24 Volt Uitrusting:	Prąd (A)	godzin/2 4h	AH	Potrzebna moc (WH)
1	Waterpomp / Hydrofoor	15	1,6	24	288
1	Oświetlenie halogen 25W/12V	8,3	2	16,6	199,2
0					
1	Lamki kojowe - 5W	4,1	1	4,1	49,2
0					
5	Oświetlenie nocne LED	0,405	8	3,24	38,88
1	Automatische Pilot	5	4	20	240
	Marifoon	0	4	0	0
	konwenter 12 / 24 volt	0	5	0	0
2	pompy wody / prysznicowa	10	1,5	15	180
1	stereo	2	3	6	72
3	kontrola napełnienia zbiorników	0,06	5	0,3	3,6
2	Elektrisch Toilet	15	0,2	3	36
1	lodówka - 150W	4	1	4	48
1	Ogrzewanie (ropa) wydajność 2kW (zasil-pompy)	6	0,6	3,6	43,2
1	winda kotwiczna 1500W + 3,5kW ster-stumieniowy	330	0,2	66	792

*- prąd z alternatora został ujemnie zbilansowany tzn. Pobór 300A – 70A czyli z akumulatora 230A na ster strumieniowy przez parę sekund.

W układzie zostanie zastosowana blokada możliwości uruchomienia steru strumieniowego oraz ogrzewania w przypadku braku zasilania brzegowego lub z alternatora, co pozwala obniżyć pojemność banku baterii

1.3.2 ZESTAWIENIE BANKÓW BATERII

Wymagany czas działania z podziałem na strefy wg PRS

- Strefa I – żegluga oceaniczna
- Strefa II – żegluga bałtycka (morza zamknięte) – 24h pojemność baterii (wskazane inne źródła zasilania – generator, baterie słoneczne, generator wiatrowy itp.)
- Strefa III – wody międzynarodowe 20Mm od brzegu (P20) – 16h
- Strefa IV – 12Mm od brzegu (P12) – 8h
- Strefa V – zatoki (np. Akwen ograniczony linią Hel – Krynica morska)

Przeliczenie banków	czas ładowania banku dla 24h prąd na bank w h	Ah w zależności od strefy żegulgi od portu schronienia		
		II Morza 24h	III 20Mm 16h	IV 12Mm 8h
1 Rozruch (wg) - producenta silnika (rozrusznik + wentylatory komory silnika)		55	55	55
2 Odbiory inne - bez znaczenia dla bezpieczeństwa		178	118	59
3 Bezpieczeństwo (zielone pola)		102	68	34
4 winda i ster/ogrzewanie - moc zapasowa (-70A z alternatora)		80	53	27
5 230AC - boiler - z brzegu (blokada)	4 A			

Brakującą moc załączyć do banku 2
3+

4 odbiory+winda i ster	258	172	86
------------------------	-----	-----	----

Końcowe zestawienie banków:	prąd na bank w h	offshore	20Mm	12Mm
1 rozruch AGM	1	55,0	55,0	55,0
2 odbiory AGM	5	258	172	86
3 bezpieczeństwo (żelowy)	2	102,2	68,2	34,1

Minimalna wielkość baterii wymagana przepisami do żeglugi brzegowej:
Wynik obliczeń > dobór wielkości:

- rozruch AGM: 46Ah > **55Ah**
- bank bezpieczeństwa żelowa: 39,2Ah > **100Ah**
- odbiory AGM: min: 136Ah > 150Ah zalecane **2x150Ah**

Baterie AGM należy zastosować tam gdzie jest zapotrzebowanie na duże prądy: rozruch silnika, winda kotwiczna czy działanie steru strumieniowego

1.4 UZIEMIENIE

Biegun ujemny baterii połączyć z zaciskiem silnika spalinowego. Wał, wsporniki, śruba będzie spełniała minimalne wymagania (0,1m² i 2mm grubości).

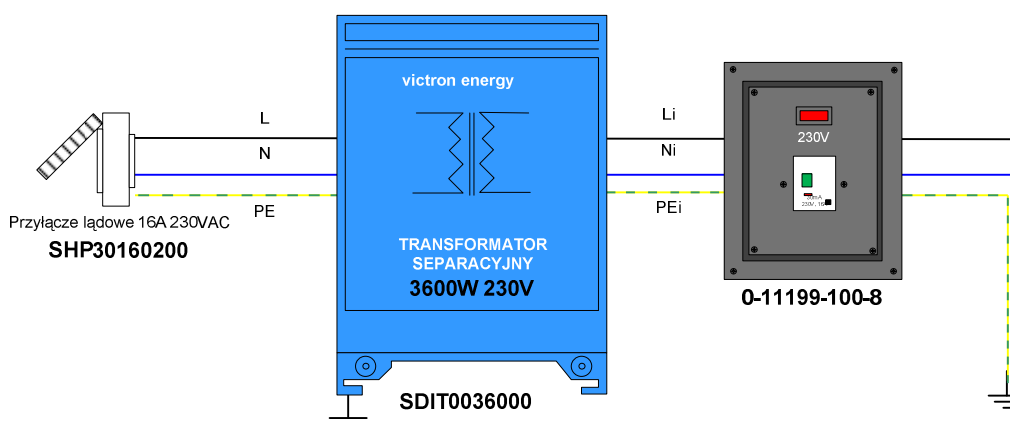
Z transformatora separacyjnego (z rdzenia) wyprowadzone uziemienie również podłączamy do zacisku.

1.5 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako rodzaj ochrony przeciwporażeniowej zastosować transformator separacyjny. Zastosowanie tego rodzaju ochrony ma dodatkową zaletę związaną z ochroną przed korozją mogącą występować w skutek połączenia elementów metalowych jachtu zanurzonych w wodzie i przepływem prądu < niż 30mA (zamknięcie obwodu).

Uziemienie z brzegu uziemia tylko obudowę transformatora.

Dodatkową ochronę przeciwporażeniową (oprócz separacji) stanowić będzie wyłącznik różnicowoprądowy 30mA / 230VAC będący jednocześnie wyłącznikiem przeciążeniowo-zwarciovym obejmujący odseparowane obwody L1 i N oraz przewód PE wyprowadzony z rdzenia transformatora.



Zabezpieczenia przed transformatorowe leżą po stronie dostawcy energii (*właściciela punktu przyłączeniowego energii elektrycznej*).

Ze względu na konstrukcję stalową jachtu taka separacja w obwodzie zasilania jest wskazana (m.in. ze względu na korozję elektrochemiczną). Alternatywnie można zastosować separację galwaniczną PE, która chroni przed korozją, aczkolwiek nie zapewnia ochrony przeciwporażeniowej jaką daje transformator separacyjny.

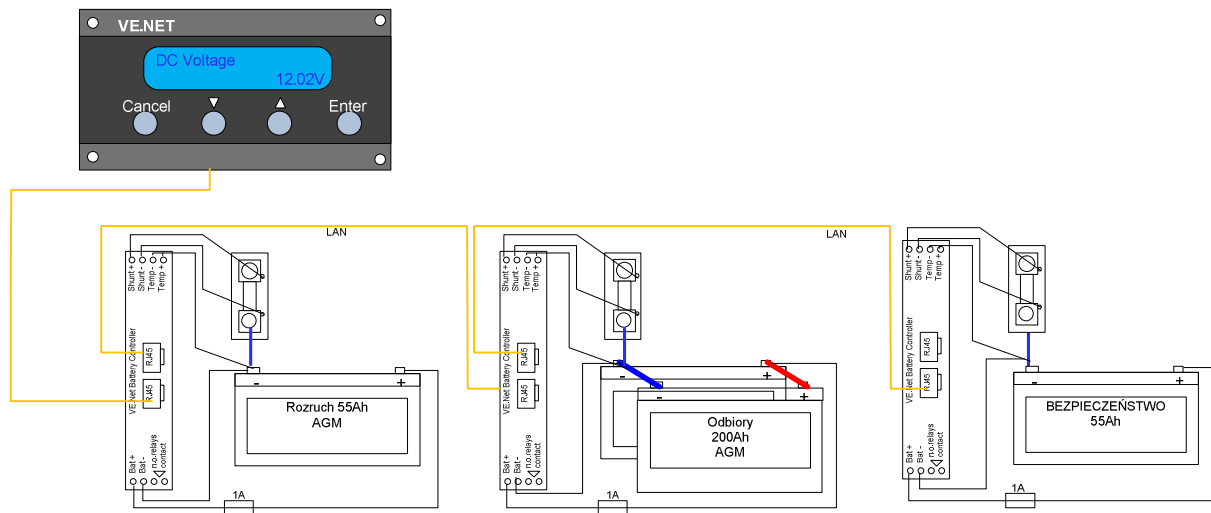
1.6 ZABEZPIECZENIA PRZED ROZŁADOWANIEM BATERII

Przepisy zalecają by baterie kwasowe (AGM) chronić przed rozładowaniem poniżej 50% pojemności.

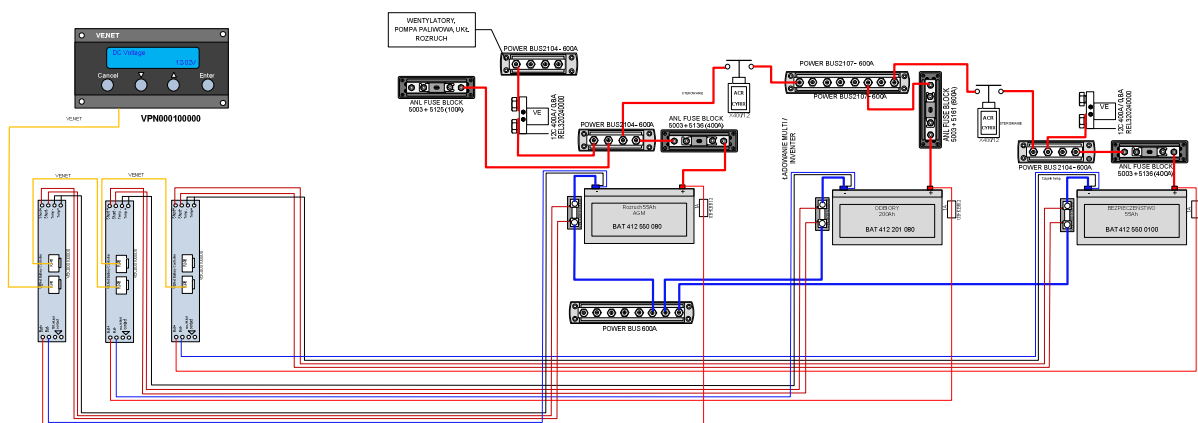
Na banku bezpieczeństwa zastosujemy baterie żelowe (głębokiego rozładowania), gdzie takie ograniczenie nie musi mieć miejsca jednak zyskamy informację o sprawności i przewidywanym czasie działania urządzeń zasilanych z tego banku przy obecnym poborze energii elektrycznej.

Proponowane rozwiązanie:

Zastosować monitorowanie baterii wyposażone również w funkcje alarmowe i ochronne z wykorzystaniem sieci **VE.NET**.



Poniżej układ montażowy VE.NET

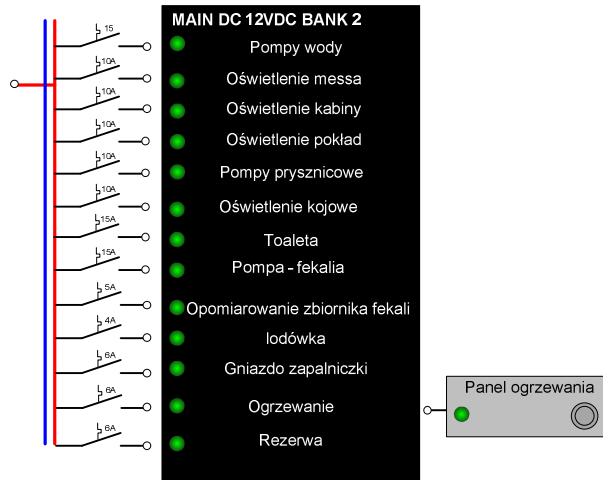


W przypadku jachtów żaglowych taki monitoring jest bardzo wskazany. Gdy pojawi się alarm możemy włączyć silnik i podładować baterie tak by w chwili zagrożenia nas nie zawiodły – np. do zasilania urządzeń bezpieczeństwa – np. UKF, czy aparatury nawigacyjnej.

Prezentowane układy nie zawierają rozwiązania w sytuacji, gdy zastosujemy generator AC oraz dodatkowy alternator DC zamontowany na generatorze. Pytaj w ABAKUS – EUROPE (Mariusz Tarnowski)

1.7 Ilość tablic – rozdzielanie obwodów

Bank odbiorów – duże obciążenia – rozdzielnica (ideowa)

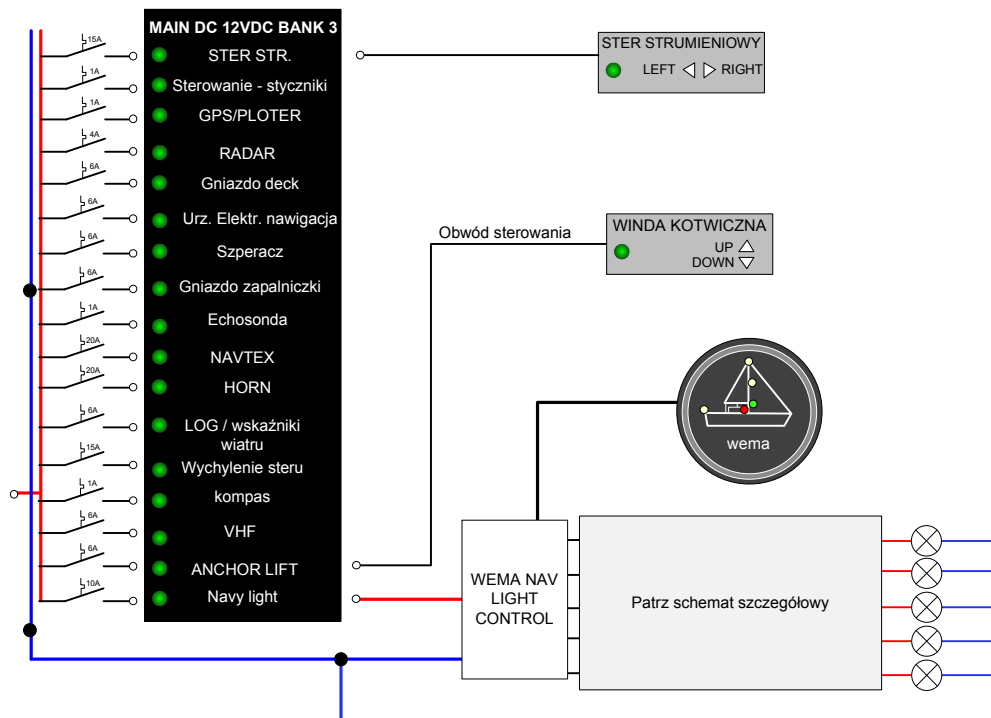


Odbiory uzależnione od dodatkowego ładowania (blokada), z własnymi dużymi zabezpieczeniami – poza tablicą rozdzielczą.

Blokady realizowane na stycznikach wodoodpornych o stosownej wytrzymałości styków oraz stopniu ochrony w zależności od planowanej lokalizacji (*nie wszędzie musi być wykonanie iskrobezpieczne*)

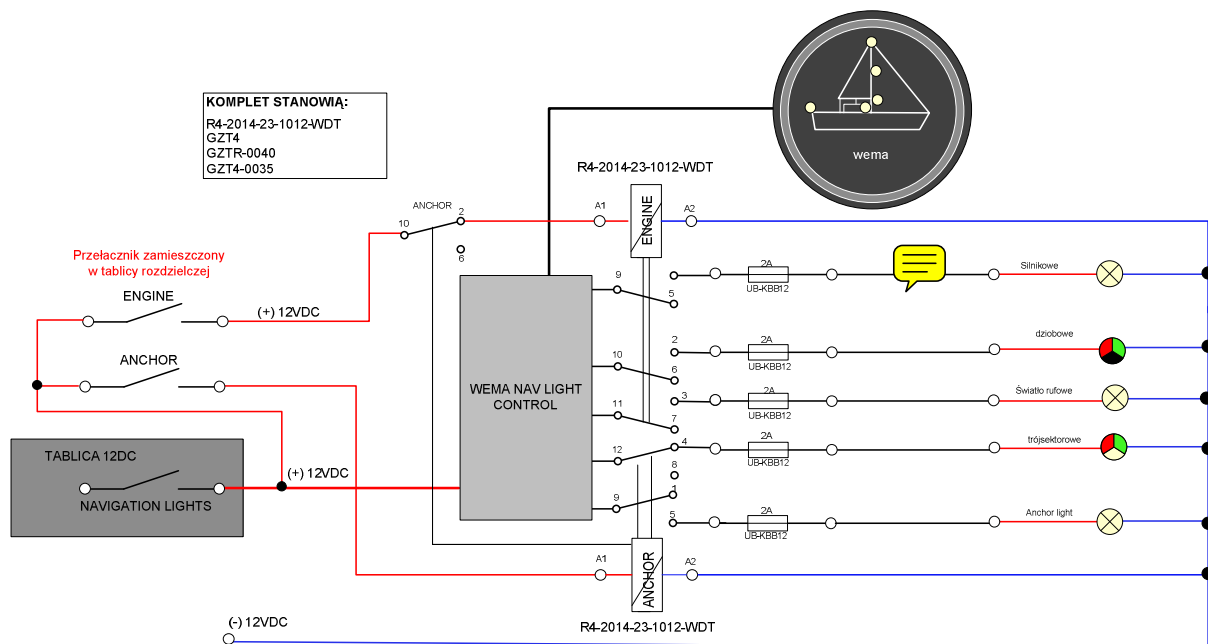
W panelach bezpieczniki dużych obwodów dotyczą obwodów sterowania!!!

BANK BEZPIECZEŃSTWO – rozdzielnica (ideowa)



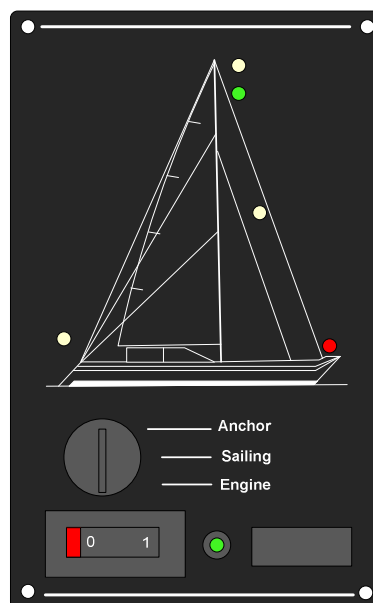
**W rozwiązaniu WEMA należy zastosować bezpieczniki na każdym obwodzie (bez wspólnej listwy) .
Poniżej rozwiązanie oparte na przekaźnikach, które spełnia wymagania: każdy obwód lampy nawigacyjnej
prowadzony jest osobnym przewodem z własnym zabezpieczeniem. W obwodzie obciążenia dla kontrolera
działania świateł jest tylko obciążenie danego światła (w przekaźnikach użyte styki AgNi – wykonanie
morskie LOYD) – oporność styków pomijalnie mała.**

*Poniżej przykład rozwiązania połączeń świateł nawigacyjnych w wykonaniu idiotoodpornym. Tzn. zablokowana
możliwość odpalenie trójsektorówki jednocześnie ze światłami burtowymi. Przelączenie na światło kotwiczne
gasi światła ruchu. Domyślnie podanie napięcia na światła nawigacyjne odpala trójsektorówkę. Co prawda
jachty żaglowe poniżej 20m są zwolnione z noszenia świateł masztowych: czerwone nad zielonym (ale nie ma
też zakazu), może warto zmienić te światła właśnie na takie (więcej energii – 2 żarówki, ale też jesteśmy
widoczni z większej odległości) – o schemat pytać w Abakus Europe.*



Inne rozwiązania nie spełniają tego wymogu, aczkolwiek są dostępne w sprzedaży.

Przykład poniżej:



1.8 Obliczenia przewodów

Obliczanie przewodów wg zalecanego spadku napięcia

Zakłada się średnią długość przewodów dla małych odbiorów 15m

Dla większych odbiorów - odległość podawana jest precyzyjniej oraz spadek napięcia przeliczany jest do 10%

Ze względów mechanicznych na odległościach większych niż 200mm nie zaleca się stosować mniejszych przewodów niż 2,5mm²

Dla obwodów mniejszego znaczenia - spadek obliczany do max 10%

$S=2kPI$ [mm²]

k= dla 12V 4×10^{-3} i dla 24V 1×10^{-3}

P=maksymalna moc w obwodzie

l= długość przewodu

Zaleca się by wszelkie obwody pomiarowe były ekranowane celem eliminacji zakłóceń elektromagnetycznych zarówno w obwodach pomiarowych jak i elektronice nawigacyjnej.

UWAGA!

W zestawieniu przewijają się elementy nie koniecznie będące w Waszej aplikacji – to jest rodzaj listy kontrolnej.

Lp	Nazwa obwodu	Ilość el.	Prąd [A]	P	l	k	S	Sn
1	Waterpomp / Hydrofoor	1	15	180	4	0,004	5,76	6
2	Oświetlenie halogen 25W/12V	10	8,3	99,6	15	0,002	7,1712	**
3	Lamki kojowe - 5W	10	4,1	49,2	15	0,002	3,5424	2,5
4	Nawigacja łącznie - oświetlenie	6	2,46	29,52	10	0,004	2,3616	**
5	szperacz 55W	1	4,5	54	10	0,004	4,32	4
6	Oświetlenie nocne LED	5	0,405	4,86	15	0,004	0,5832	
7	Elektryka - styczniki, podświetlenia itp..	1	0,5	6	15	0,004	0,72	2,5
8	Automatische Pilot	1	5	60	5	0,004	2,4	2,5
9	GPS	1	0,2	2,4	3	0,004	0,0576	1,5
10	Radar	1	3	36	10	0,004	2,88	4
11	Czujniki alarmowe / SEA-FIRE	0	0	0	15	0,004	0	2,5
12	Echosonda	1	0,5	6	15	0,004	0,72	1,5
13	trymkłapy + siłowniki kłapy silnika	0	0	0	8	0,001	0	6
14	Horn	0	0	0	5	0,001	0	4
15	Log	1	0,2	2,4	15	0,004	0,288	2,5
16	Marifoon	0	0	0	15	0,004	0	
17	Kompas	2	0,04	0,48	15	0,004	0,0576	1
18	UKF 0.1/6A	1	6	72	2	0,004	1,152	2,5
19	konwenter 12 / 24 volt	0	0	0	15	0,004	0	
20	Pompy żęzowe	1	5	60	5	0,004	2,4	2,5
21	pompy wody / prysznicowa	2	10	120	10	0,004	9,6	10
22	oświetlenie podsalingowe 25W	2	2,5	30	30	0,004	7,2	
23	kontrola napełnienia zbiorników	3	0,06	0,72	15	0,004	0,0864	1,5
24	Elektrisch Toilet	2	15	180	10	0,002	8,64	10
25	wentylatory	0	0,8	9,6	15	0,004	1,152	1,5
26	lodówka - 150W	1	4	48	15	0,002	3,456	4
27	Ogrzewanie (ropa) wydajność 2kW (zasil-pompy)	1	6	72	15	0,001	2,592	4

28	winda kotwiczna 1500W + 3,5kW ster-stumieniowy	1	330	3960	10	0,001	95,04	95
	Oświetlenie 10W/12V obwód 1	6	4,98	59,76	5	0,004	2,3904	2,5
	Oświetlenie 10W/12V obwód 2	6	4,98	59,76	5	0,004	2,3904	2,5
	Oświetlenie 10W/12V obwód 3	5	4,15	49,8	5	0,004	1,992	2,5

*** - obwody rozbite (w oświetleniowym w jednej linii nie może być więcej niż 10A)

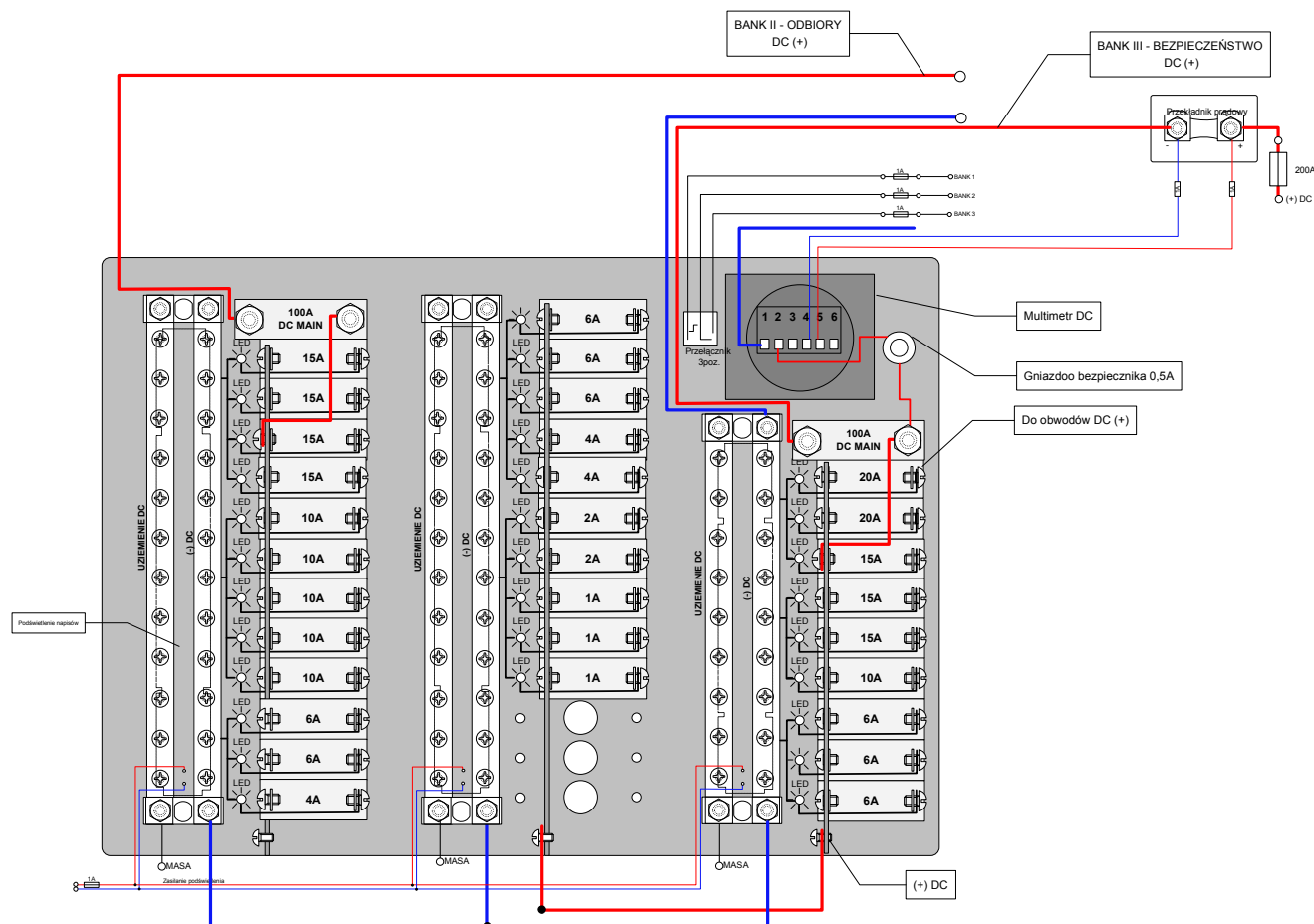
1.9 Wykaz urządzeń głównych

1.9.1 PANEL DC – DOSTOSOWANY DO INSTALACJI Z ROZDZIELENIEM OBWODÓW:

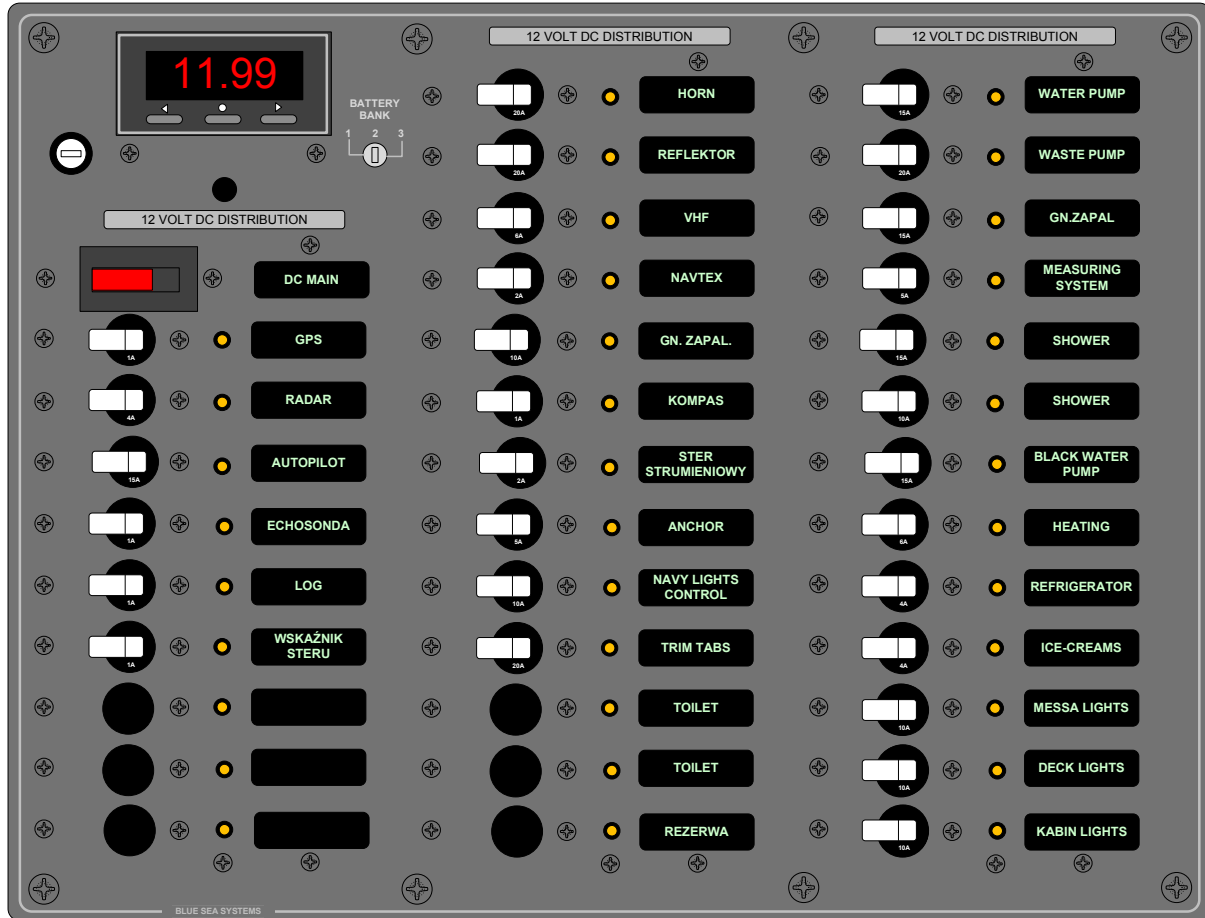
SCHEMAT MONTAŻOWY

Tablica jest rozwiązana niestandardowo – wydzielenie dwóch banków.

Precyzyjny dobór zabezpieczeń dla obwodów bez zabezpieczeń końcowych na podstawie DTR danego urządzenia.



Rozdzielnica DC:



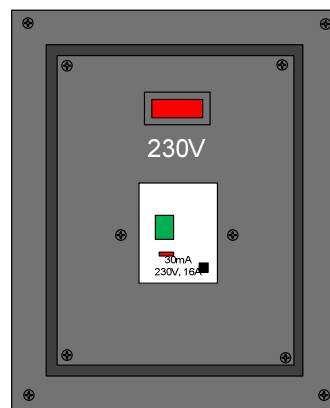
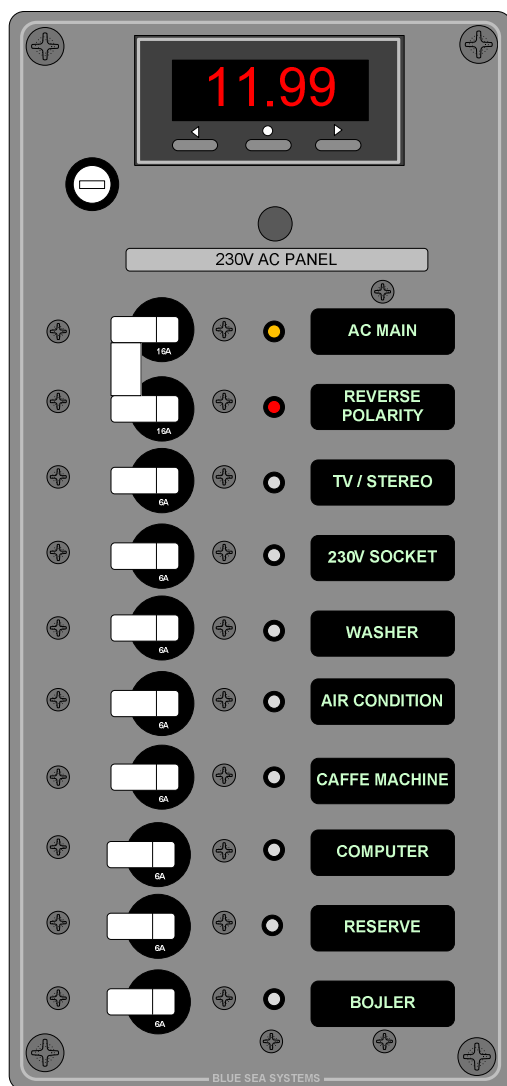
Panel główny DC MAIN.

Włócznik serii HD łączy BANK 2 oraz sterowanie bankami 1 i 3. W tablicy są dwa obwody 24h: pompa żęzowa oraz instalacja alarmowa. Dwa małe panele ACR służą do kontroli automatycznych przekaźników ładowania oraz awaryjnego łóczenia baterii równolegle



PANEL AC

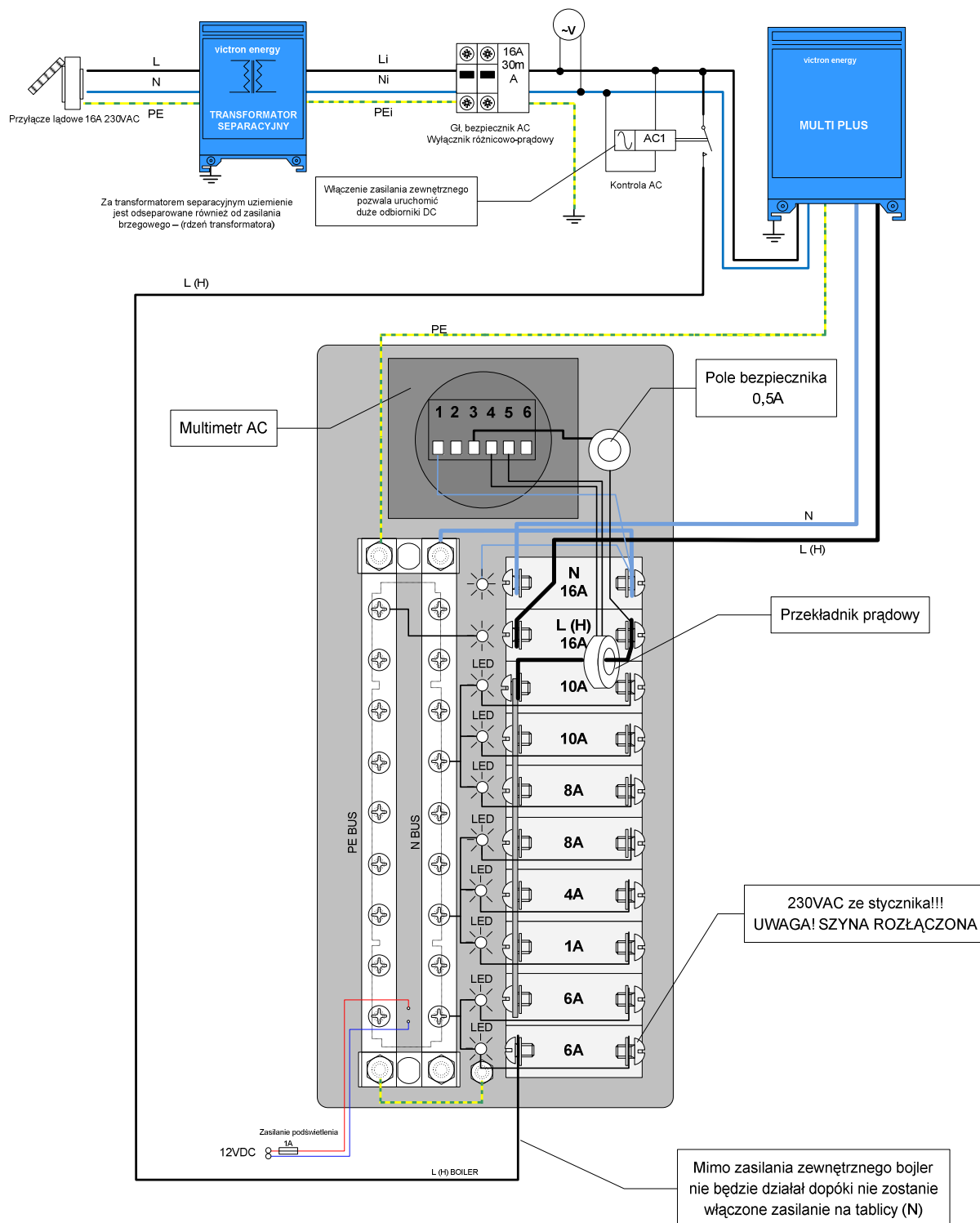
Wymiary zgodne z DC (wysokość) – dobrze się prezentuje obok tablicy DC.



0-11199-100-8

Obwód bojlera (HOT WATER) – jest załączeniem obwodu sterowania stycznika (odseparowany od inventera).
Grzanie elektryczne możliwe tylko po podłączeniu zasilania brzegowego.
Do grzania w czasie pracy silnika wykorzystujemy termobieję silnika (*boiler w funkcji wymiennika ciepła*)

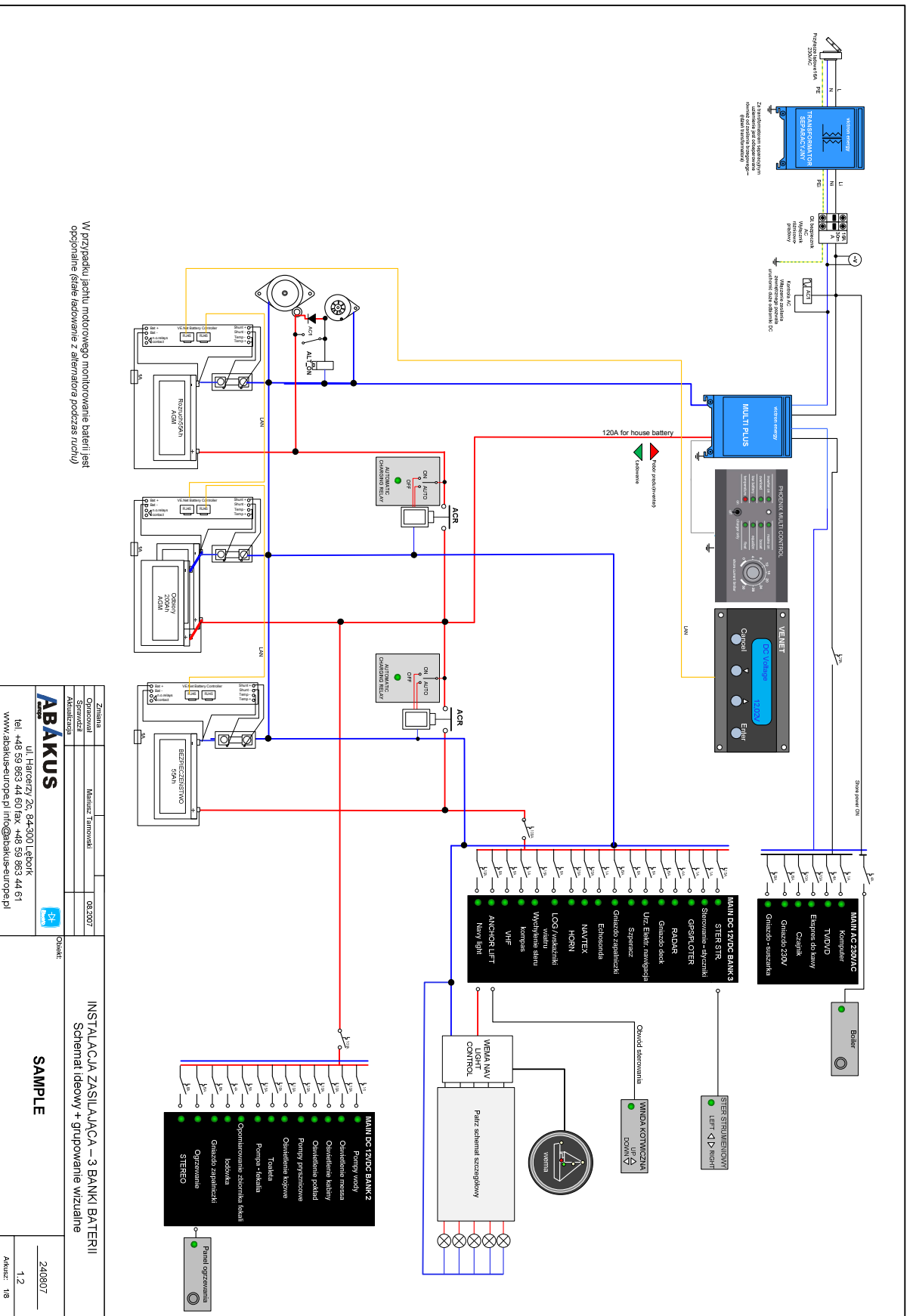
Obok tablica z wyłącznikiem różnicowoprądowym 30mA, 230VAC z zabezpieczeniem przeciążeniowym typu C 16A – montowana za transformatorem separacyjnym.



W tablicy zamontowany jest również włącznik bojlera, ale zasilany jest 230V tylko gdy jest podłączone zasilanie zewnętrzne (układ ze stycznikiem). Wyłącznik główny odcina pracę bojlera (przewód N).

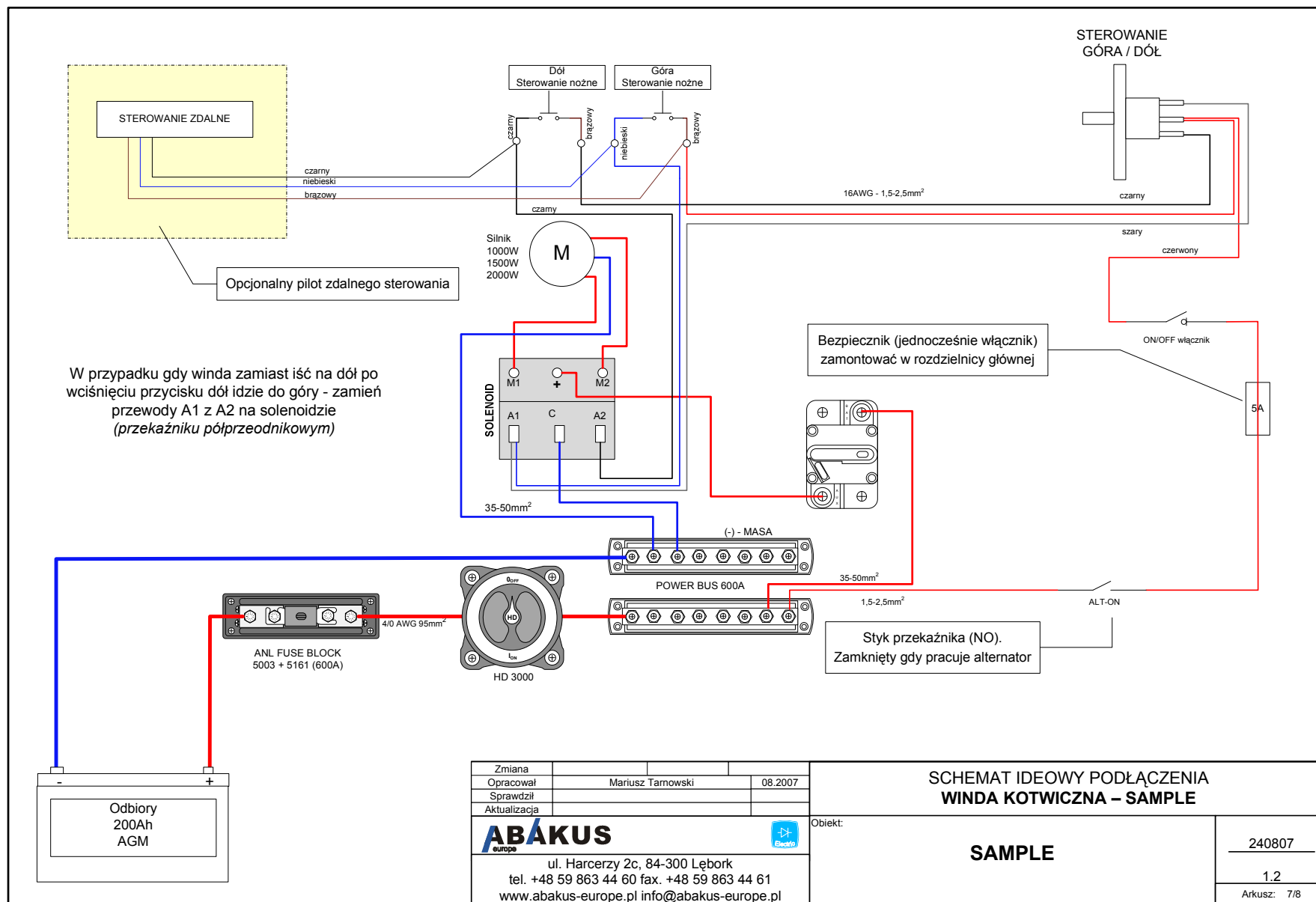
ZABEZPIECZENIA GŁÓWNE DC

Oprócz zabezpieczeń w poszczególnych obwodach DC oraz AC należy zastosować bezpieczniki główne przy akumulatorach oraz stopniować dalsze obwody. Wielkości określone są na schemacie dalej.



W przypadku jachtu motorowego monitorowanie baterii jest opcjonalne (stałe ładowanie z alternatora podczas ruchu)

Złaznina	Mariusz Tarnowski	023207	INSTALACJA ZASILAJĄCA – 3 BANKI BATERII Schemat ideowy + grupowanie wizualne	SAMPLE	240807
Opisowal					1.2
Autorisun					Koncz: 108
ABAKUS ul. Harcerzy 26, 84-301 Lebowik tel: +48 59 863 44 60 fax: +48 59 863 44 61 www.abakus-europe.pl info@abakus-europe.pl					



GŁÓWNE UKŁADY ZASILANIA

