



ELPO

Biuro Studiów i Projektów

44 – 117 Gliwice, ul. Gwiazdy Polarnej 16/10

BIURO: 44-109 Gliwice, ul. Mechaników 9

Tel/fax +48 (032) 734-53-46

e-mail: biuro@elpo.gliwice.pl

OPRACOWANIE:

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

INWESTOR:

**Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o.
ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze**

TEMAT:

Zabudowa agregatu prądotwórczego i zasilania rezerwowego
dla wybranego segmentu Szpitala Miejskiego w Zabrze

PROJEKTOWAŁ:

**mgr inż. JACEK MAŃKA
Upr bud. nr SLK/5669/PWOE/14**

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
45000000-7 Roboty budowlane

CECHA PROJEKTU:	PW
DATA:	04.2018r.

NR PROJEKTU:	05/2018
---------------------	----------------

EGZEMPLARZ NR:	1	2	3	4	5	6	7
-----------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Gliwice 2018-04-30

Oświadczenie
projektanta projektu budowlanego

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. Nr 2013, poz. 1409 z dnia 29 listopada 2013r. – tekst jednolity z późniejszymi zm. oraz Dz. U. Nr 2015, poz. 443 z dnia 20 lutego 2015r.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy:

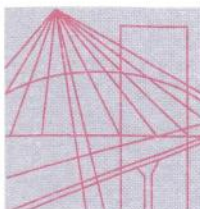
**„Zabudowa agregatu prądotwórczego i zasilania rezerwowego
dla wybranego segmentu Szpitala Miejskiego w Zabrze ”**

Inwestor:
Szpital Miejski w Zabrzu Sp. z o.o.
ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze

sporządzony: kwiecień 2018

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Imię i nazwisko	Podpis
mgr inż. Jacek Mańka (branża elektryczna)	SLK/5669/PWOE/14 SLK/IE/8971/15



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/5669/14

Katowice, dnia 22 grudnia 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Jacek Mańka

mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 19 sierpnia 1977 w Gliwicach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5669/PWOE/14

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Jacek Mańka
Bartosza Głowackiego 90
44-100 Gliwice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. inż. Hieronim Spiżewski
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-LZV-7YK-TNX *

Pan Jacek Mańka o numerze ewidencyjnym SLK/IE/8971/15
adres zamieszkania ul. Głowackiego 90, 44-100 Gliwice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-02-19 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

STRONA TYTUŁOWA.....	1
Zawartość opracowania.....	2
OPIS TECHNICZNY	3
1. Podstawa prawna opracowania	3
2. Zakres opracowania	3
3. Opis stanu istniejącego.....	3
4. Założenia projektowe.....	4
5. Rozwiązania techniczne	4
5.1. Parametry znamionowe agregatu	4
5.2. Pomieszczenie agregatu.....	5
5.3. Podłączenie zespołu do instalacji odprowadzania spalin	6
5.4. Gospodarka kablowa i wytyczne elektryczne	7
5.5. Bezpieczeństwo przy realizacji robót	7
6. Obliczenia techniczne	8
7.1. Dobór przekroju kabla WLZ	8
7.2. Obliczenie spadku napięcia	8
7.3. Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	9
8. Próby pomontażowe	9
9. Uwagi końcowe	9
10. Informacja BIOZ	9
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	11
RYSUNKI	
Rys. 01. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500	
Rys. 02. Pomieszczenie agregatu prądotwórczego – lokalizacja urządzeń.....	
Rys. 03. Podłączenie agregatu do sieci nN 0,4kV – schemat ideowy zasilania.....	
Rys. 04. Schemat elektryczny sterownika agregatu.....	
Zał. 1. Schemat ideowy rozdzielnic RGnN w budynku SOR.....	
Zał. 2. Karta katalogowa agregatu SMG-600I	
Zał. 3. Instrukcja sterownika agregatu TE2010-GE.....	
Zał. 4. Karty katalogowe pozostałych aparatów i urządzeń.....	

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa prawna opracowania

- Umowa z Inwestorem
- wizja w terenie.

WSZELKIE NAZWY PRODUCENTÓW I KONKRETNYCH URZĄDZEŃ ZOSTAŁY PRZYWOŁANE JEDYNIEM W CELU USTALENIA WYMAGANEGO PRZEZ INWESTORA I PROJEKTANTA STANDARDU WYKONANIA I NALEŻY JE TRAKTOWAĆ JAKO WSKAZÓWKĘ. INWESTOR WYMAGA, ABY W RAMACH REALIZACJI STOSOWAĆ MATERIAŁY I URZĄDZENIA O NIE GORSZYCH OD PODANYCH W PROJEKCIE PARAMETRACH / WŁAŚCIWOŚCIACH FUNKCJONALNYCH I UŻYTKOWYCH.

2. Zakres opracowania

W zakres opracowania projektu technicznego wchodzi następujące elementy:

- wymiana istniejącego agregatu prądotwórczego 300kVA na jednostkę o mocy 600kVA wraz z wyprowadzeniem mocy do istniejącej sieci 0,4kV szpitala.

3. Opis stanu istniejącego

Zasilanie rezerwowe Szpitala Miejskiego w Zabrze oparte jest na dwóch agregatach prądotwórczych. Nowa jednostka o mocy 580kVA zabudowana na potrzeby Centrum Zdrowia Kobiety i Dziecka oraz stary agregat o mocy 300kVA obsługujący wydziały OJOM i SOR. W miejsce starego agregatu typu „WOLA-250” przeznaczonego do demontażu, zabudowana zostanie nowa jednostka typu SMG-600I. Agregat będzie typu otwartego przeznaczony do zainstalowania w specjalnie dostosowanym pomieszczeniu.



Istniejące pomieszczenie agregatu WOLA-250

4. Założenia projektowe

Projekt wykonawczy wymiany agregatu prądotwórczego i wykonania zasilania rezerwowego wybranego segmentu Szpitala Miejskiego w Zabrze opracowano na zlecenie Inwestora oraz na podstawie następujących założeń:

- a) Karty katalogowe i instrukcje montażu instalowanej aparatury pomiarowej.
- b) Rozporządzenia, Zarządzenia, katalogi, zasady techniki, a w szczególności:
 - Ustawa z dnia 10.04.97r. Prawo Energetyczne, Dz. U. nr 54, poz. 348, z późniejszymi zmianami,
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003r. (Dz. U. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami), w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych,
 - Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25.09.2000r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych (Dz. U. Nr 85, poz. 957 z późniejszymi zmianami),
 - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
 - PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
 - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
 - PN-IEC 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia w obiektach budowlanych,
 - PN-HD 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia w obiektach budowlanych,

5. Rozwiązania techniczne

5.1. Parametry znamionowe agregatu

Lp.	Parametry techniczne	
1.	Typ agregatu	SMG-600I
2.	Moc znamionowa PRP	600kVA / 480kW
3.	Moc max/awaryjna LTP	660kVA / 528kW
4.	Napięcie – częstotliwość	400V/230V – 50Hz
5.	Prąd znam PRP/ max LTP	867,1A / 953,8A
6.	Współczynnik mocy cosφ	0,8
7.	Rodzaj zabudowy	Agregat otwarty
8.	Stopień ochrony	IP23
9.	Klasa osiągów	G3
10.	Wymiary agregatu	4000x1300x2000 mm
11.	Ciężar agregatu	3200kg
12.	Pojemność zbiornika paliwa	700l
13.	Zużycie paliwa	115l/h
14.	Zmierzony i gwarantowany poziom ciśnienia akustycznego	Zmierzony 67dBA z 7m Gwarantowany 68 dBA z 7m
15.	Poziom mocy akustycznej	97 LwA
16.	Przekrój kabli odbioru mocy	5x 2x240mm ² (linka miedziana)
PRĄDNICA		
17.	Typ prądnicy	Synchroniczna, bezszczotkowa, czterobiegunowa, wyposażona w klatkę tłumiącą, uzwojenia nawijane z poskokiem 2/3 i tropikalizowane
18.	Producent	LINZ ELECTRIC

19.	Model	PRO35ME/4
20.	Regulacja napięcia	Regulator elektroniczny - AVR, +/-1%, zasilany z niezależnego dodatkowego uzwojenia
21.	Reaktancje i stałe czasowe	pcc-0,34; Xd-337%; X'd-17%; X''d-11%; Xq-206%; R-0,0045Ω T'do-2340ms; T'd-115ms; T'd-10ms
22.	Sprawność, THD	94,9%, THD < 3%
23.	Klasa izolacji	H
SILNIK		
24.	Typ silnika	Wysokoprężny, chłodzony cieczą, turbodoładowany, common rail, z wtryskiem bezpośrednim
25.	Producent	IVECO
26.	Model	Cursor C16TE1
27.	Pojemność skokowa	15900 cm ³
28.	Moc	760 KM
29.	Obroty	1500 obr/min – elekt. reg. obrotów
30.	Liczba cylindrów	6
31.	Chłodzenie	Cieczą
32.	Paliwo	Olej napędowy

Zespół prądotwórczy należy uziemić poprzez połączenie przewodem uziemiającym głównego zacisku uziemiającego zespołu (usytuowanego na ramie) z uziomem.

Rezystancja uziemienia nie może być wyższa niż 5Ω.

Zespół do pracy indywidualnej (ręcznej) wyposażony jest w tablicę sterowniczą typu TE2010-GE, która spełnia następujące funkcje:

- sterowanie zespołem prądotwórczym,
- pomiar zasadniczych parametrów pracy,
- zabezpieczenie prawidłowej pracy silnika spalinowego, prądnicy itp.

Szczegóły ujęto w załączonej do projektu instrukcji.

5.2. Pomieszczenie agregatu

Projektowany agregat zostanie ustawiony na wypoziomowanej posadzce w miejscu istniejącego agregatu przeznaczonego do demontażu. W takim przypadku pomiędzy ramą, a posadzką należy umieścić odpowiednie wibroizolatory (lub przekładki z twardej gumy o grubości ok. 1cm). W ramach pomieszczenia należy:

- zapewnić dostęp do zespołu z trzech stron min. 1m,
- zapewnić właściwą pracę układu chłodzenia poprzez zainstalowanie tunelu wylotowego pomiędzy chłodnicą, a wyrzutnią ciepłego powietrza (odległość chłodnicy od wyrzutni ok. 50 - 60 cm),
- zamontować czerpnię powietrza o przekroju zapewniającym dopływ świeżego powietrza w ilości niezbędnej do pracy i chłodzenia zespołu, lecz nie mniejszej niż gabaryt rdzenia chłodnicy wody,
- wykonać instalację odprowadzenia spalin.

Zespoły prądotwórcze wymagają specjalnych pomieszczeń do pracy, a szczególnie dobrze wentylowanych i przewietrzanych. Przed uruchomieniem zespołu, a w przypadku posiadania zespołu tzw. "awaryjnego", (tj. będącego w ciągłej gotowości do uruchomienia w przypadku zaniku napięcia w sieci) szczególnie istotne jest zapewnienie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniu pracy zespołu. Jednocześnie należy pamiętać o tym, że podczas pracy zespołu wytwarza się duża ilość ciepła, która powoduje podwyższenie temperatury otoczenia. Nadmierne podwyższenie się temperatury otoczenia (tzn. ponad 35-40°C) powoduje pogorszenie sprawności ogólnej zespołu, co powoduje spadek mocy zespołu średnio o około 2% na każde 5°C - powyżej 35°C.

5.3. Podłączenie zespołu do instalacji odprowadzania spalin

Instalacja odprowadzenia spalin musi być szczelna oraz powinna zapewniać małe opory przepływu. Przeciwcisnienie spalin ma istotny wpływ na moc i obciążenie cieplne silnika. Na wartość przeciwcisnienia ma wpływ m.in. wielkość i rodzaj tłumika spalin, długość i średnica wewnętrzna przewodu spalinowego oraz ilość i kształt kolanek (złączy) rurowych. W związku z powyższym należy stosować się do zaleceń podanych poniżej.

Zalecenia dotyczące instalacji odprowadzenia spalin:

- tłumik wylotu spalin umieszczony jest z reguły na silniku zespołu. Wylot tłumika należy połączyć z dostępnym w sprzedaży elastycznym przewodem wydechowym (kompensatorem) zabezpieczający przed przenoszeniem drgań zespołu na dalszą część układu wydechowego. Tłumik wylotu spalin można umocować również do konstrukcji budynku. Kompensator drgań należy umieścić wtedy pomiędzy kolektorem wydechowym a tłumikiem. Wykonując instalację odprowadzania spalin należy zastosować rurę stalową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż średnica wylotowa tłumika,
- wykonując przejście rury przewodu spalinowego przez ścianę pomieszczenia pracy zespołu należy wokół niej wykonać elastyczne osadzenie, uszczelnienie (ze względu na drgania), wykorzystując do tego żaroodporne materiały elastyczne np. watę kaolinową,
- w celu dodatkowej ochrony kolektora wydechowego, jak również w celu wyeliminowania przenoszenia się drgań na ściany pomieszczenia - sztywny odcinek przewodu wydechowego za kompensatorem wraz należy mocować do ściany lub sufitu elastycznie, układ nie może się wspierać na tłumiku.
- przy zmianach kierunku przewodów wydechowych należy stosować kolanka o promieniu gięcia osi rury, który odpowiada 2,5-krotnej średnicy rury,
- należy unikać stosowania kolanek o kącie 90° ze względu na ich duże opory przepływu,
- w przypadku konieczności stosowania długich pionowo wyprowadzonych przewodów wydechowych zaleca się wykonanie "studzienki" z otworkiem w najniższej położonej części przewodu w celu odprowadzenia skraplającej się pary wodnej powstałej w wyniku różnic temperatur w przewodzie wydechowym, uchroni to kolektor wydechowy silnika przed przedostawaniem się do niego wody,
- na przewody wydechowe należy stosować rurę stalową, o grubość ścianki nie niższej niż 3mm (ze względu na korozyjne działanie wysokiej temperatury spalin jak również kondensowanie się pary wodnej w przewodzie),
- kształtki przejściowe do połączenia rur o różnych średnicach powinny mieć przejścia stożkowe o kącie mniejszym niż 30°,
- do uszczelnienia kołnierzy przewodów wydechowych należy użyć uszczelek grubości 2-3mm z materiałów odpornych na wysokie temperatury np: Klingeryt, Polonu, Stalit itp.,
- do połączenia kołnierzy przewodów wydechowych należy użyć śrub i nakrętek miedzianych lub śruby i nakrętki posmarować smarem grafitowym,
- nie jest dozwolone odprowadzenie spalin z dwóch lub kilku zespołów do jednego wspólnego przewodu wydechowego,
- Odległość pomiędzy wyjściem spalin a wejściem powietrza do spalania w silniku powinna być możliwie jak największa celem uniemożliwienia zasysania spalin z czystym powietrzem potrzebnym do procesu spalania w silniku,
- do przewodu wydechowego nie może dostawać się deszcz i bryzgi wodne; z tego powodu konieczne jest wygięcie końca rury przewodu wydechowego do pozycji poziomej lub umieszczenie na końcu przewodu kłapy lub kołpaka przeciwdeszczowego.

5.4. Gospodarka kablowa i wytyczne elektryczne

Pomiędzy agregatem, a rozdzielnicą **RG-F Nowa** należy ułożyć nowe linie kablowe nN 0,4kV. Istniejący kabel nN wyprowadzenia mocy z agregatu zdemontować. W ramach zadania należy ułożyć:

- linię kablową 0,6/1kV zasilającą typu 2x4x YKXS 1x240mm² pomiędzy agregatem, a rozdzielnicą RG-F Nowa,
- linię kablową 0,6/1kV zasilającą typu 4x YKXS 1x240mm² pomiędzy agregatem (złącze ZK AGREGAT 1), a złączem kablowym istniejącego (Nowy Agregat),
- linię kablową 0,6/1kV sterowniczą typu NHXH-J FE180 PH90/E90 7x4mm² pomiędzy agregatem, a automatyką SZR w rozdzielnicy RG-F Nowa i systemem wyłączników pożarowych prądu,
- linię kablową 0,6/1kV potrzeb własnych typu YKY 3x2,5mm² pomiędzy agregatem, a rozdzielnicą TR w pomieszczeniu agregatu – potrzeby własne.

Linie kablowe wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 oraz z N SEP–E004. Projektowane kable prowadzić w istniejącym kanale technologicznym. W razie konieczności istniejące trasy kablowe rozbudować w oparciu o drabinki kablowe i wsporniki ściennie, np. firmy BAKS.

Dodatkowo w ramach projektu należy:

- zabudować złącza kablowe ZK AGRGEAT 1 i ZK AGREGAT 2 wykonane w oparciu o obudowy termoutwardzalne z fundamentem wykonane w II klasie ochronności wyposażone w bezpiecznikowe rozłączniki listwowe serii 4a i 3,
- wyposażić pole agregatu w rozdzielnicy RG-F Nowa w trzy przekładniki prądowe typu IMSb 1000/5A, kl. 0,5s FS5 2,5VA celem pomiaru prądu na potrzeby automatyki SZR,
- wyposażić pole agregatu w rozdzielnicy RG-F Nowa w zabezpieczenie obwodu pomiaru napięcia na potrzeby automatyki SZR,
- wykonać uziemienie agregatu, wartość rezystancji uziemienia $R_u \leq 5\Omega$.

5.5. Bezpieczeństwo przy realizacji robót

Wszelkie przełączenia w czynnej instalacji elektrycznej wykonywać w stanie beznapięciowym po dopuszczeniu do prac przez kompetentne służby energetyczne szpitala. Przed uruchomieniem zmodernizowanej instalacji elektrycznej sprawdzić:

a) zgodności wykonania instalacji:

- z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi do projektu,

b) atestów

c) protokołów badan:

- pomiarów izolacji,
- pomiarów uziemienia i pętli zwarcia.

Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej dokumentacji dla części i całości projektowanych instalacji musi być stwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora, Wykonawcy oraz Inspektora nadzoru.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej dokumentacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach oraz warunkach wykonania i odbioru technicznego robót elektrycznych,
- uwzględniać wymagania dostawcy energii,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

6. Obliczenia techniczne**7.1. Dobór przekroju kabla WLZ**

Dobór kabli i zabezpieczeń zwarciovych obwodów dokonano w oparciu o obowiązujące przepisy i normy. Dobrana aparatura zapewnia zabezpieczenie kabli od skutków powstałych przeciążeń i zwarc.

Kabel 2x4x YKXS 1x240mm² zabezpieczony wkładkami topikowymi gG 1000A:

Moc znamionowa: $S_n = 600\text{kVA} / P_n = 480\text{kW}$

Prąd znamionowy: $I_n = 867,1\text{A}$

Moc maksymalna (awaryjna): $S_n = 660\text{kVA} / P_n = 528\text{kW}$

Prąd maksymalny: $I_n = 953,8\text{A}$

$$\begin{aligned} I_B &< I_n < I_z \\ 953,8 &< 1000 < 1556\text{A} \\ I_z &< 1,45 \times I_n \\ 1600\text{A} &< 2256,2\text{A} \end{aligned}$$

Dla danych:

$S_{NG} = 600\text{kVA} / 660\text{kVA}$ – moc generatora

$U_{NG} = 0,4\text{kV}$ – napięcie znamionowe generatora

$x''_{d\%} = 11$ – reaktancja podprzejściowa generatora

$\cos\varphi_{NG} = 0,8$

$$X_d'' = \frac{x_{d\%}'' \cdot U_{NG}^2}{100 \cdot S_{NG}} = \frac{11 \cdot 0,4^2}{100 \cdot 600} = 0,027\Omega$$

$$R_G = 0,15 \cdot X_d'' = 0,00405\Omega$$

$$K_G = \frac{U_N}{U_{NG}} \cdot \frac{1,1}{1 + X_d'' \cdot \sin\varphi_{NG}} = 1,082\Omega$$

$$Z_{KG} = K_G \cdot (R_G + jX_d'') = 0,0044 + j0,029$$

$$I_{kG}'' = \frac{1,1 \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot |Z_{KG}|} = 8,68\text{kA}$$

$$i_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_{kG}'' = 1,64 \cdot \sqrt{2} \cdot 8,68 = 20,13\text{kA}$$

Linia kablowa WLZ – 2x4x YKXS 1x240mm²

$$R_K = \frac{l}{\gamma_{Cu} \cdot s} = \frac{150}{55 \cdot 480} = 0,0057\Omega$$

$$X_K = X_K' \cdot l = 0,075 \cdot 0,15 = 0,01125\Omega$$

$$s_{min} \geq \frac{I_{kG}'' \cdot \sqrt{t_k}}{k} = 65\text{mm}^2 < 240\text{mm}^2$$

7.2. Obliczenie spadku napięcia

Wypadkowy spadek napięcia na kablu WLZ nie przekracza wartości dopuszczalnej.

Obliczanie spadków napięć							SZPITAL MIEJSKI W ZABRZU			
ODBIORY TYPOWE										
od złącza	do złącza	typ linii	s [mm2]	l [m]	Pi [kW]	ni [szt]	Sn[szt]	kj	Pz [kW]	dU [%]
AGREGAT	AGREGAT	2x4x YKXS 240	480	0	480,00	0	0	1,000	0,00	0,00
AGREGAT	RG-F Nowa	2x4x YKXS 240	480	150	480,00	1	1	1,000	480,00	1,70
	RAZEM			150					480,00	1,70
									< U _{dop} = 2,0%	

7.3. Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zgodnie z wymogami normy N SEP-E-001 wymaganie dotyczące samoczynnego odłączenia zasilania w czasie nie przekraczającym 5s uważa się za spełnione, gdy:

$$Z_S * I_a < U_0 = 230 \text{ V}$$

WKŁADKA TOPIKOWA WTN-4a/gG prod.Apena												AGREGAT 600kVA	
Stacja Nr obw.	Typ/przekrój linii	l m	R o Ω/km	X o Ω/km	R obl. Ω	X obl. Ω	Z obl. Ω	l zw A	l bn A	k bn -	lzw/lbn -	t wył s	Ochrona p.poraż. -
RG-F Nowa	Agregat	1	0,0044	0,0290	0,004	0,029							
	2x4x YKXS 240	150	0,0057	0,0113	0,002	0,003							
	Razem	150			0,006	0,032	0,0329	6981,0	1000	6,8	7,0	<5	SKUTECZNA
Warunek samoczynnego odłączenia zasilania:							224,0 V < 230 V OCHRONA SKUTECZNA						

Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim w sieci rozdzielczej nN zastosowano urządzenia wykonane w II klasie ochronności (obudowy złączy kablowych) oraz samoczynne wyłączenie zasilania (rozdzielnica główna nN). W obwodach prądowych przekładników zastosowano uziemienie ochronne.

8. Próby pomontażowe

Przed uruchomieniem obiektu wykonać próby pomontażowe urządzeń i układów elektrycznych zgodnie z PN-E-04700 oraz PN-HD 60364-6:2008.

9. Uwagi końcowe

- Prace montażowe będą wykonywane w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych i w miejscach publicznych, wobec tego należy zachować szczególne środki ostrożności. Prace muszą wykonać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz.Ustaw nr 54, ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. „Prawo Energetyczne”. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 kwietnia 2003r. W czasie prac montażowych, miejsca niebezpieczne zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami. Realizacja obiektu odbywać się będzie systemem zleconym Inwestora, przy zastrzeżeniu zapewnienia kierownictwa i nadzorowania robót przez osobę uprawnioną, zgodnie z ogólnymi przepisami BHP w budownictwie, z zachowaniem szczegółowych warunków technicznych wykonywania robót, przepisów Prawa Budowlanego, oraz przepisów przeciwpożarowych w budownictwie.
- W czasie budowy linii kablowej objąć ochroną punkty osnowy geodezyjnej.
- Wszystkie materiały użyte do wykonania inwestycji muszą posiadać niezbędne atesty (aprobaty) i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

10. Informacja BIOZ

10.1 Przewidywane zagrożenia przy realizacji robót:

- prace w pobliżu napięcia,
- roboty prowadzone w zasięgu pracy urządzeń dźwigowych.

10.2 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu:

- szkolenie bhp oraz stosowanie technologii prowadzenia prac z wykorzystaniem uziemień, ogrodzeń, pomostów oraz tablic ostrzegawczych.
- 10.3 Prace przy czynnych urządzeniach mogą wykonać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. Ustaw art. 54, ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo Energetyczne”.
- 10.4 Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 04 2003 r. (Dz. U. Nr 89, poz. 828).
- 10.5 Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.
- 10.6 Projektant oświadcza, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Nazwa	j.m.	ilość	Uwagi
1	<p>Agregat prądotwórczy SMG-600I w wersji otwartej ze sterownikiem TE2010-GE: Moc znamionowa PRP 600kVA / 480kW Moc max/awaryjna LTP 660kVA / 528kW Napięcie – częstotliwość 400V/230V – 50Hz Prąd znam PRP/ max LTP 867,1A / 953,8A Współczynnik mocy $\cos\phi = 0,8$ Ładowarka konserwująca akumulatorów rozruchowych Automatyczny rozruch i układ podgrzewania bloku silnika</p> <p>Zespół wyposażony w silnik wysokoprężny, chłodzony cieczą, turbodoładowany, common rail, z wtryskiem bezpośrednim. Prądnica Synchroniczna, bezszczotkowa, czterobiegowa, wyposażona w klatkę tłumiącą, uzwojenia nawijane z poskokiem 2/3 i tropikalizowane. Całość zabudowana na stalowej ramie do podłoża poprzez przekładki antywibracyjne.</p> <p>Kompletna instalacja czerpni i wyrzutni powietrza z kompensatorem drgań, kanałem dyfuzyjnym oraz instalacja odprowadzania spalin. Zespół wyposażony w płyny eksploatacyjne i gotowy do pracy po zalaniu paliwem.</p> <p>Dokumentacja techniczna w języku polskim</p>	kpl.	1	SUMERA MOTOR
2	Złącze kablowe typu SKRF 520/800/1 wyposażone w listwowe rozłączniki bezpiecznikowe 2x NTSL-4a i 1x NSL-3 firmy EFFEN oraz zaciski VK2 240mm ² Cu	kpl.	1	ZPUE S.A.
3	Złącze kablowe typu SKRF 520/800/1 wyposażone w listwowe rozłączniki bezpiecznikowe 1x NTSL-4a firmy EFFEN oraz zaciski VK2 240mm ² Cu	kpl.	1	ZPUE S.A.
4	Drabinka kablowa samonośna DSP300H100/3 (montaż w kanale technologicznym – brakujący odcinek trasy kablowej)	szt.	12	BAKS
5	Wspornik montażowy WW 300 (montaż w kanale technologicznym – brakujący odcinek trasy kablowej)	szt.	24	BAKS
6	Przekładnik prądowy IMSb 1000/5 kl. 0,5s FS5 2,5VA	szt.	3	ABB ZWAR S.A.
7	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/NEOZ/3 i 3x wkładka bezpiecznikowa D01/gG 6A	szt.	1	EATON
8	Wyłącznik instalacyjny FAZ-B16/1 16A 15kA	szt.	1	EATON
9	Wkładka bezpiecznikowa typu WTNH-4a/gG 1000A	szt.	3	OEZ
10	Wkładka bezpiecznikowa typu WTNH-3/gG 630A	szt.	3	OEZ
11	Zwora 1250A typu TM4a/1250	szt.	6	OEZ
12	Rozebranie i odtworzenie nawierzchni asfaltowej	m ²	10	
13	Kabel 0,6/1kV YKXS 1x240mm ²	m	1220	Hurtownia
14	Kabel 0,6/1kV NHXH-J FE180 PH90/E90 7x4,0mm ²	m	150	Hurtownia
15	Kabel 0,6/1kV YKY 3x2,5mm ²	m	15	Hurtownia

16	Przewody LgY2,5	m	15	Hurtownia
17	Przewody LgY1,5	m	15	Hurtownia
18	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4	m	100	Hurtownia
19	Rura osłonowa SRS160 Arot	m	20	AROT
	Pozostałe drobne materiały	Wg potrzeb		

RYSUNKI

Rys. 01. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500

Rys. 02. Pomieszczenie agregatu prądotwórczego – lokalizacja urządzeń

Rys. 03. Podłączenie agregatu do sieci nN 0,4kV – schemat ideowy zasilania

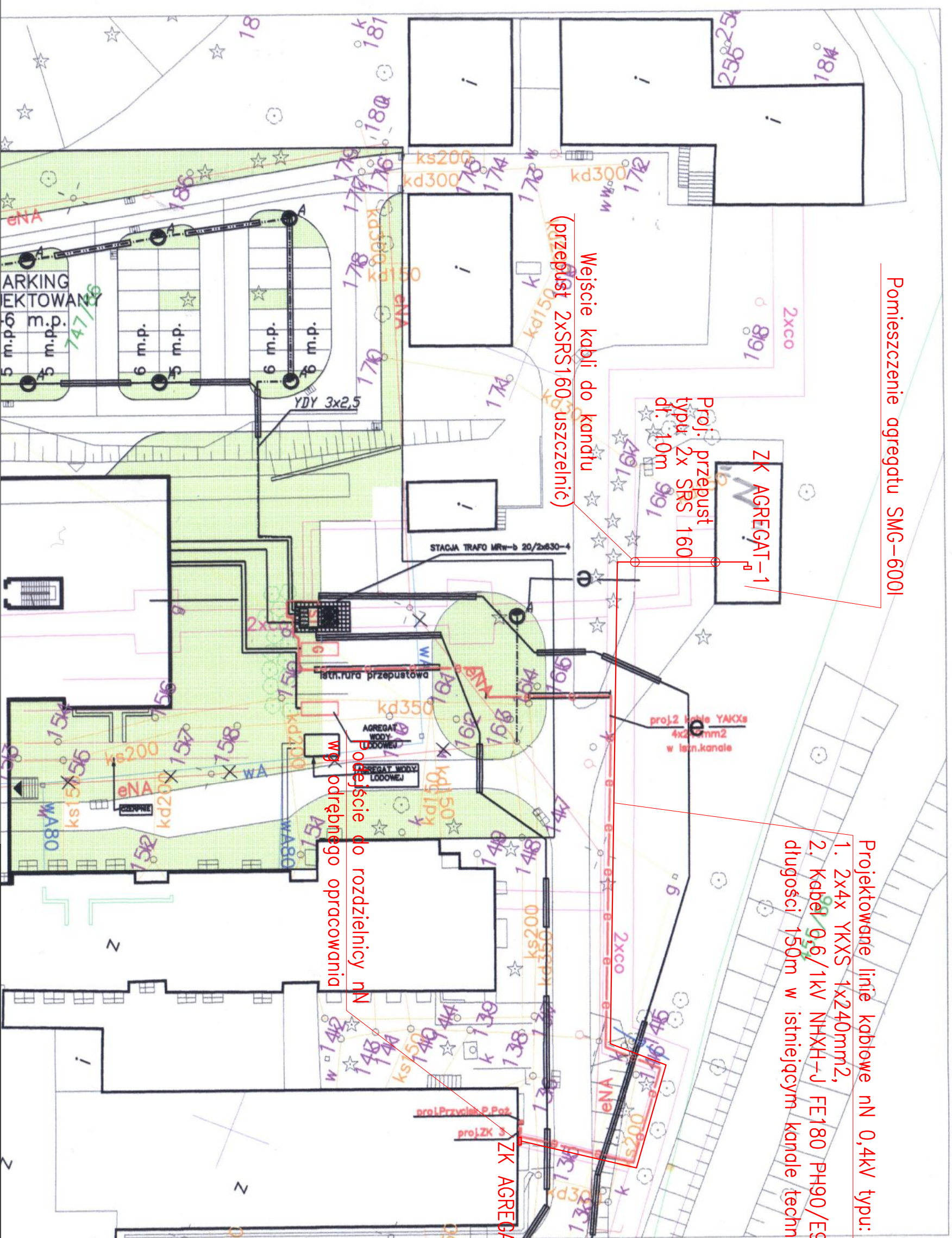
Rys. 04. Schemat elektryczny sterownika agregatu

Zał. 1. Schemat ideowy rozdzielnic RGnN w budynku SOR

Zał. 2. Karta katalogowa agregatu SMG-600I

Zał. 3. Instrukcja sterownika agregatu TE2010-GE

Zał. 4. Karty katalogowe pozostałych aparatów i urządzeń



Pomieszczenie agregatu SMG-600I

Projektowane linie kablowe nN 0,4kV typu:

1. 2x4x YKXS 1x240mm²,
2. kabel 0,6/1kV NHXH-J FE180 PH90/E90 7x4mm²,
długości 150m w istniejącym kanale technologicznym

Proj. przepust
typu 2x SRS 160
dr. 10m


Wejście kabli do kanatu
(przepust 2xSRS160 uszczelnić)

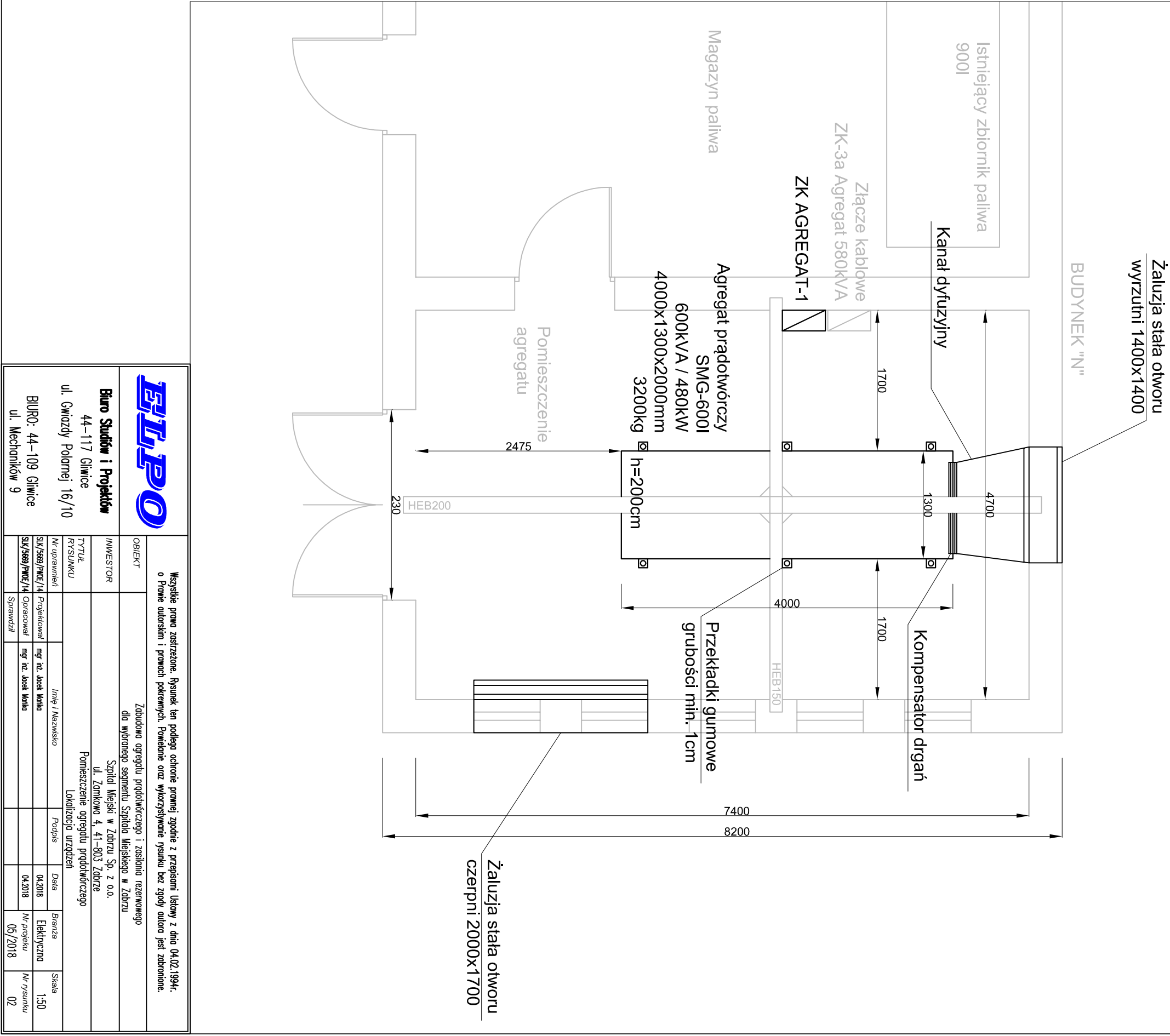
ZK AGREGAT-2


Podajcie do rozdzielnicę nN
wy odrębnego opracowania

UWAGI:

1. Linie kablową wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 i normą N SEP-E004.
2. Zachować odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach zgodnie z PN-76/E-05125 pkt. 3.1.6, w razie potrzeby stosować osłony rurowe firmy Arot. Skrzyżowania i zbliżenia wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 pkt. 3.1.7.

		<p>Wszystkie prawa zastrzeżone. Rysunek ten podlega ochronie prawnej zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 04.02.1994r. o Prawie autorskim i prawach pokrewnych. Powinienie oraz wykorzystywanie rysunku bez zgody autora jest zabronione.</p>			
<p>Biurow Studio i Projektow 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polamej 16/10</p>		<p>INWESTOR</p>			
<p>TYTUŁ RYSUNKU</p>		<p>Zabudowa ogrzewatu podłogowiczego i zasilania rezermowego dla wybranego segmentu Szpitala Miejskiego w Zobru</p>			
<p>Nr uprawnień</p>		<p>Imię i Nazwisko</p>			
<p>SK/5869/PW/EC/14 SK/5869/PW/EC/14</p>		<p>mgr inż. Jacek Mielke</p>			
<p>Ornawcei</p>		<p>mgr inż. Jacek Mielke</p>			
<p>Sprawdził</p>		<p>Podpis</p>			
<p>Data</p>		<p>04.2018</p>			
<p>Branza</p>		<p>Elektryczno</p>			
<p>Nr projektu</p>		<p>05/2018</p>			
<p>Nr rysunku</p>		<p>1:500</p>			
<p>01</p>		<p>01</p>			



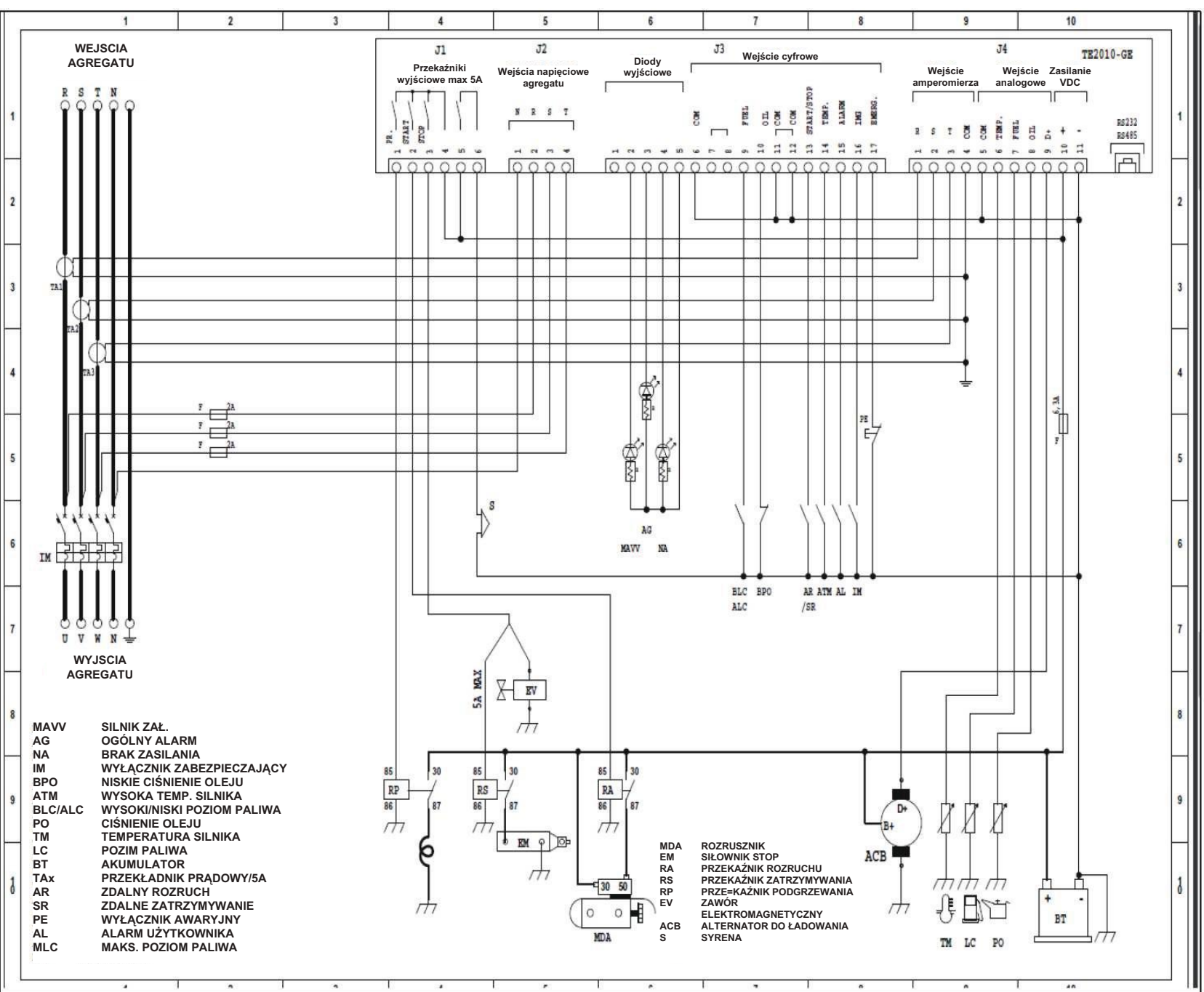
		<p>Wszystkie prawa zastrzeżone. Rysunek ten podlega ochronie prawnej zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 04.02.1994r. o Prawie autorskim i prawach pokrewnych. Powielanie oraz wykorzystywanie rysunku bez zgody autora jest zabronione.</p>					
<p>Biurowo Studio i Projektowanie 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polnej 16/10</p>		<p>OBIEKT</p> <p>Zabudowa agregatu prądowórczego i zasilania rezerwowego dla wybranego segmentu Szpitala Miejskiego w Zabrzu</p>					
<p>Biurowo Studio i Projektowanie 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polnej 16/10</p>		<p>INWESTOR</p> <p>Szpital Miejski w Zabrzu Sp. z o.o. ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze</p>					
<p>Biurowo Studio i Projektowanie 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polnej 16/10</p>		<p>TYTUŁ RYSUNKU</p> <p>Pomieszczenie agregatu prądowórczego</p>					
<p>Biurowo Studio i Projektowanie 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polnej 16/10</p>		<p>Lokalizacja urządzeń</p>					
<p>Biurowo Studio i Projektowanie 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polnej 16/10</p>		<p>Nr uprawnień</p>	<p>Imię i Nazwisko</p>	<p>Podpis</p>	<p>Data</p>	<p>Bransza</p>	<p>Skala</p>
<p>Biurowo Studio i Projektowanie 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polnej 16/10</p>		<p>SLK/5688/PNCE/14</p>	<p>Projektował</p>	<p>mgr inż. Jacek Makła</p>	<p>04.2018</p>	<p>Elektryczna</p>	<p>1:50</p>
<p>Biurowo Studio i Projektowanie 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polnej 16/10</p>		<p>SLK/5688/PNCE/14</p>	<p>Opracował</p>	<p>mgr inż. Jacek Makła</p>	<p>04.2018</p>	<p>Nr projektu</p>	<p>Nr rysunku</p>
<p>Biurowo Studio i Projektowanie 44-117 Gliwice ul. Gwiazdy Polnej 16/10</p>		<p>Sprawdził</p>				<p>05/2018</p>	<p>02</p>

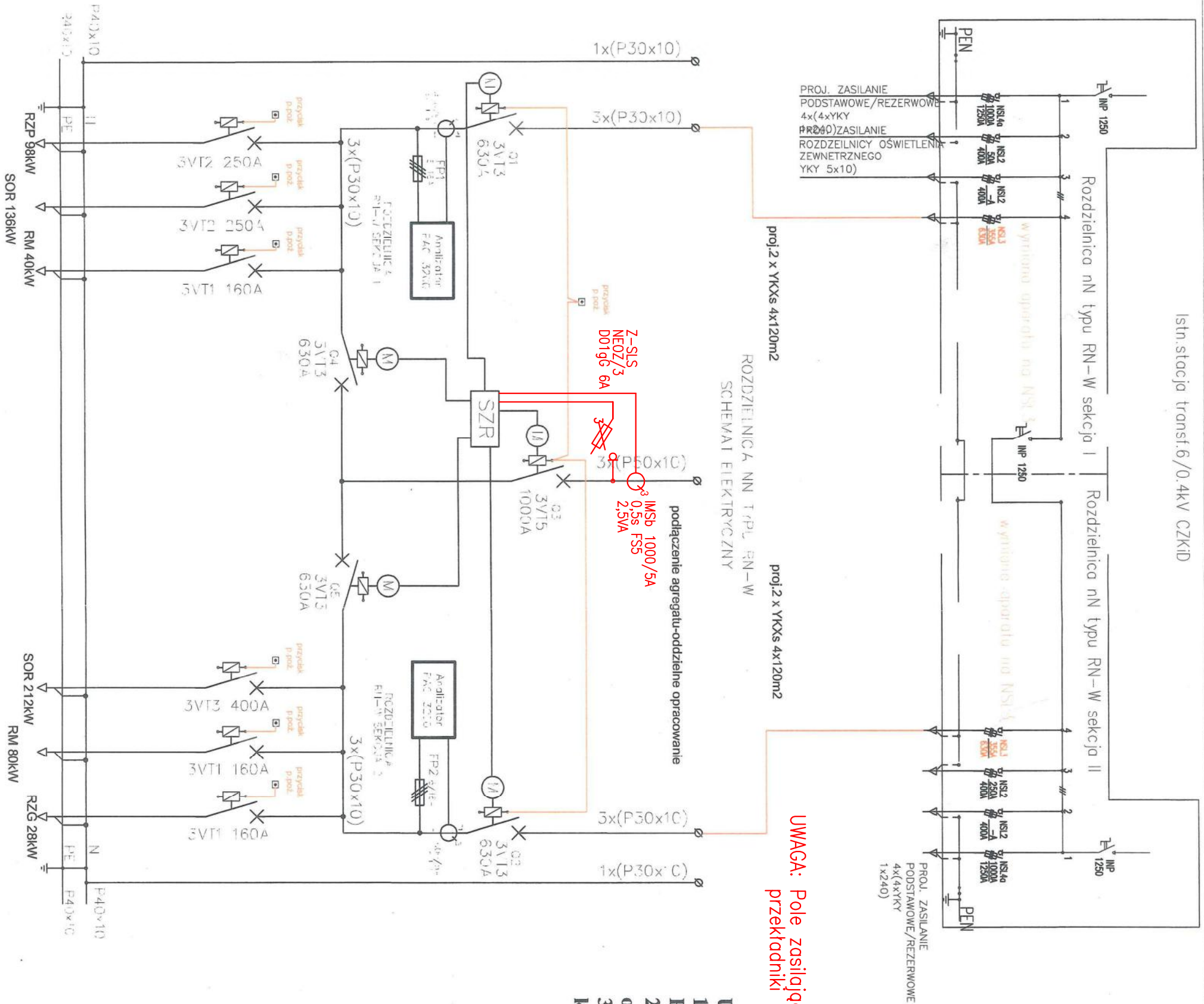
1 – 3 Schemat elektryczny

Schemat elektryczny zmienia się poprzez zastosowanie wyjścia J1.5-J1.6. Zastosowanie można wybierać w menu 3-3.10.

1 – 3.1 Schemat elektryczny – J1.5 i J1.6 jako syrena

Aby zastosować wyjście jako syrenę, ustawić parametr w menu 3-3.10 na 1.





UWAGA: Pole zasilające rozdzielnicz RGS Nowa (agregat) dopasować w przekładniki prądowe oraz zabezpieczenie obwodu napięciowego

Uwagi:

1. Wyposażyć układ SZR w przełącznik:
2. Praca aut.-0-praca ręczna
3. Podłączenie przycisków p.poz na odpływach zostanie wykonane w II etapie prac
4. Projekt agregatu prądotwórczego oraz kabli zasilających stanowi oddzielne opracowanie

Program pracy wyłączników

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Praca normalna	Z	Z	Z	Z	Z
Zasilanie 112	0	Z	Z	0	0
Brak napięcia 1	0	Z	Z	0	0
Brak napięcia 2	Z	0	Z	0	Z
Brak napięcia 112	0	0	Z	Z	Z
Wyłączenie podciężne przy zasil. rez.	0	0	0	0	0

PPHU Factor sp z o.o				
41-807 Zabrze ul. Tarnopolska 60				
DOKUMENTACJA				
Aktualizacja 2017				
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY				
ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE				
Projekt zabudowy nowej rozdzielni nN wraz z nowymi przyłączami elektroenerget. w obiekcie Szpitala Miejskiego w Zabrzu sp z o.o przy ul. Zamkowej 4.				
LOKALIZACJA				
41-800 Zabrze, ul. Zamkowa 4				
INWESTOR				
Szpital Miejski w Zabrzu sp z o.o				
41-803 Zabrze ul. Zamkowa 4				
ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
mgr inż. Mirosław Janoska				
41-803 Zabrze ul. Zamkowa 4				
SPRAWOZDAWCY				
mgr inż. Mirosław Janoska				
41-803 Zabrze ul. Zamkowa 4				
PROJEKTANT				
mgr inż. Mirosław Janoska				
41-803 Zabrze ul. Zamkowa 4				
SPRAWOZDAWCY				
mgr inż. Mirosław Janoska				
41-803 Zabrze ul. Zamkowa 4				
RYSUNEK				
Tytuł: Schemat strukturalny zasilania				
PZK: PBW DNR: 12_2017 SKL: 1_500 NR: 2				

AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY Model - SMG-600IA-S (rozruch automatyczny z SZR)

PARAMETRY TECHNICZNE

Moc znamionowa PRP	600kVA / 480kW
Moc max/awaryjna LTP	660kVA / 528kW
Napięcie - częstotliwość	400V/230V - 50Hz
Prąd znam PRP/ max LTP	867,1A / 953,8A
Współczynnik mocy cos φ	0,8
Rodzaj zabudowy	Agregat obudowany/wyciszony
Stopień ochrony	IP44
Klasa osiagów	G3



tablica automatyczna
z SZR

PRĄDNICA

Typ prądnicy	Synchroniczna, bezszczotkowa, czterobiegunowa, wyposażona w klatkę tłumiącą, uzwojenia nawijane z poskokiem 2/3 i tropikalizowane
Producent	LINZ ELECTRIC
Model	PRO35ME/4
Regulacja napięcia	Regulator elektroniczny - AVR, +/-1%, zasilany z niezależnego dodatkowego uzwojenia.
Reaktancje, impedancja uzwojenia głównego, stałe czasowe	pcc-0,34; X _d -337%; X' _d -17%; X'' _d -11%; X _q -206%; R-0,0045Ω T' _{do} -2340ms; T' _d -115ms; T' _d -10ms
Sprawność, THD	94,9%, THD < 3%
Klasa izolacji	H



WYPOSAŻENIE PODSTAWOWE

- ✓ Akumulatory
- ✓ Tłumik wydechu zabudowany w obudowie
- ✓ Płyny eksploatacyjne (olej, płyn chłodniczy)
- ✓ Paliwo w ilości niezbędnej do startu
- ✓ Obudowa z blachy ocynkowanej, zamykana na klucz
- ✓ Wylacznik awaryjny STOP na obudowie
- ✓ Wylacznik magnetotermiczny 4-ro torowy
- ✓ Odbiór mocy zaciski
- ✓ Grzałka bloku silnika z termostatem
- ✓ Automatyczna tablica sterownicza z SZR
- ✓ Buforowa ładowarka akumulatora
- ✓ Certyfikat gwarancji
- ✓ Deklaracja Zgodności CE
- ✓ Schematy elektryczne
- ✓ Instrukcja obsługi agregatu, silnika, prądnicy

SILNIK

Typ silnika	Wysokoprężny, chłodzony cieczą, turbodoładowany, common rail, z wtryskiem bezpośrednim
Producent	IVECO
Model	Cursor C16TE1
Pojemność skokowa	15900 cm ³
Moc	760 KM
Obroty	1500 obr/min - elektr. reg. obrotów
Liczba cylindrów	6
Chłodzenie	Cieczą
Paliwo	Olej napędowy



WYPOSAŻENIE OPCJONALNE

- ✓ Dodatkowe gniazda wg. wymagań klienta i możliwości
- ✓ Przyczepa homologowana
- ✓ Modem GSM, komunikacja Ethernet
- ✓ Szybkołączące sterownice (dla agregatów z SZR)
- ✓ Inny kolor obudowy (std. RAL 1028)
- ✓ Układ synchronizacji dwóch lub więcej agregatów
- ✓ Inne wg wymagań klienta

INNE

Pojemność zbiornik paliwa	700 l
Zużycie paliwa 100% obc.	115 l/h
Wymiary agregatu	4500 x 1500 x 2300 mm
Ciężar agregatu	4300 kg
Zmierzony i gwarantowany poziom ciśnienia akustyczn.	Zmierzony 67 dBA z 7m Gwarantowany 68 dBA z 7m
Poziom mocy akustycznej	97 LwA
Przekrój kabli odbioru mocy	5x 2x240mm ² (linka miedziana)
Przekrój kabli sterowniczych	12x1,5mm ² lub 2,5mm ² (pow. 15mb) (linka miedziana, żyły numerowane)
Przekrój kabli potrzeb włas.	3x 2,5mm ² (linka miedziana)

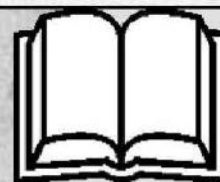
STEROWNIK

Sterownik do pracy manualnej lub automatycznej z menu w j.polskim i dużym czytelnym wyświetlaczem LCD. Pełne zabezpieczenie silnika, prądnicy i odbiorników, pomiary wszystkich napięć i prądów na wszystkich fazach, pomiar częstotliwości, pomiar mocy, pomiar ilości paliwa wraz z zabezpieczeniem przeciw zapowietrzeniu silnika, czas do przeglądów okresowych. Sterownik wyposażony w wyjścia RS232, RS485, USB-serwisowe. Automatyczny test, regulowane parametry dotyczące automatycznego rozruchu agregatu.



TE2010-GE

Instrukcja użytkownika



Oprogramowanie
sprzętowe: 3.1 - 4.0
Oprogramowanie: 2.0.



PRZEDMOWA

Dziękując Państwu za wybór, **TECNOELETTRA SRL** ma nadzieję, że użytkowanie tego urządzenia może być powodem zadowolenia.

Niniejsza instrukcja ma za zadanie pomóc Państwu w prawidłowym zainstalowaniu urządzenia oraz zaprogramowaniu sterownika do różnych instalacji.

Aby zapewnić efektywne działanie i trwałość, zaleca się ściśle przestrzeganie zasad zapisanych w niniejszej instrukcji.

Z góry dziękujemy za ewentualne sugestie, które otrzymamy w celu dalszych udoskonaleń urządzenia.

Odnosnie jakichkolwiek pytań, proszę kontaktować się z Biurem Obsługi Klienta

TECNOELETTRA

Uwaga:

Producent zastrzega sobie prawo do modyfikowania urządzenia ze względu na jakiekolwiek potrzeby produkcyjne lub handlowe, bez obowiązku niezwłocznej aktualizacji niniejszej instrukcji.



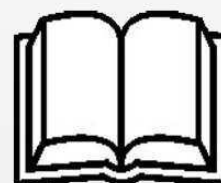
Spis treści

Sekcja 1 – Połączenia elektryczne

1 – 1 Dane techniczne	4
1 – 2 Połączenia elektryczne	5
1 – 3 Schemat elektryczny	6
1 – 3.1 Schemat elektryczny – J1.5 i J1.6 jako syrena	6
1 – 3.2 Schemat elektryczny – J1.5 i J1.6 jako sterowanie stycznikiem agregatu	7
1 – 3.3 Schemat elektryczny – J1.5 i J1.6 jako podgrzewanie, dotankowywanie i funkcja Honda	8
1 – 3.4 Schemat elektryczny – jedna faza	9

Sekcja 2 – Opis urządzenia

2 – 1 Tryby pracy	11
2 – 2 Ogólny widok urządzenia	12
2 – 3 Strony wyświetlacza	13
2 – 3.1 Strona w gotowości	13
2 – 3.2 Strona napięć Vac	14
2 – 3.3 Strona napięć fazowych	14
2 – 3.4 Strona pomiarów prądu	14
2 – 3.5 Strona pomiarów prądnic	15
2 – 3.6 Strona pomiarów mocy	15
2 – 3.7 Strona oleju i temperatury	15
2 – 3.8 Strona paliwa	16
2 – 3.9 Strona akumulatora	16
2 – 3.10 Strona 1 czasu pracy	16
2 – 3.11 Strona 2 czasu pracy	17
2 – 3.11 Strona upływu czasu	17
2 – 3.11 Strona GSM	17



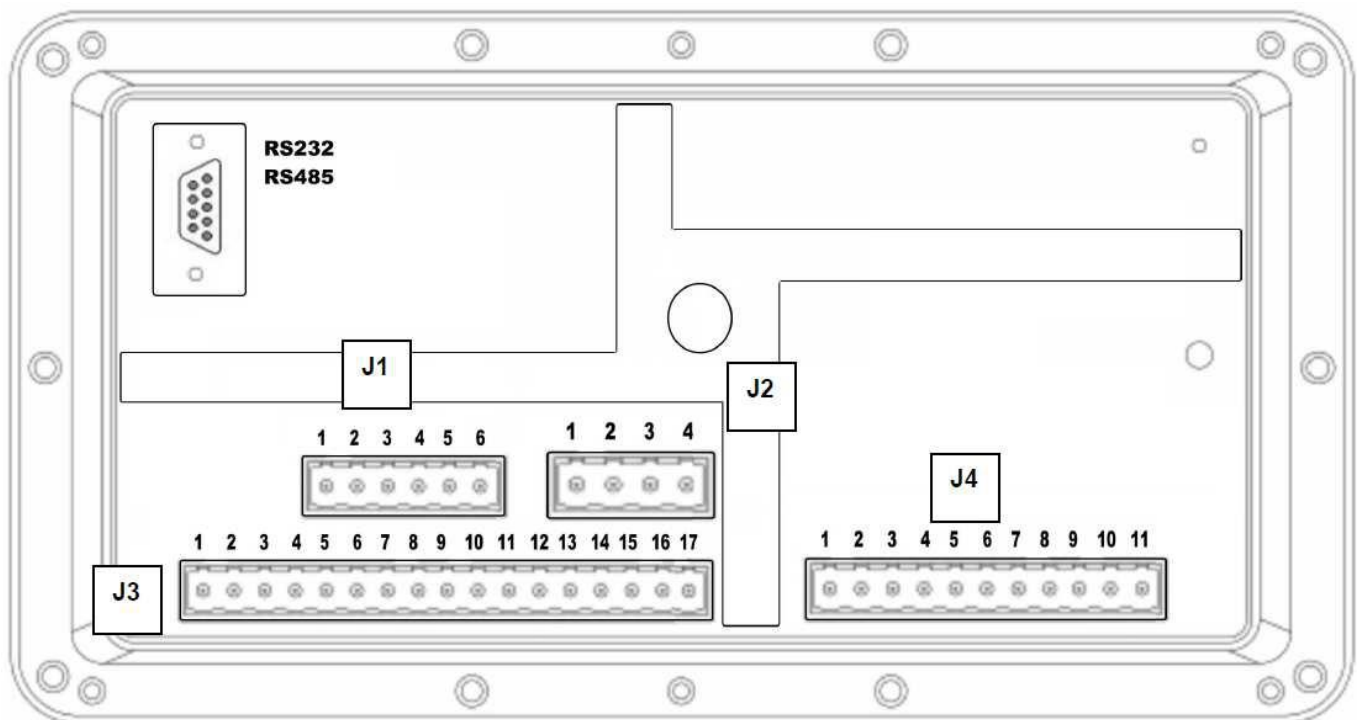
Sekcja 1

Połączenia elektryczne

1 – 1 Dane techniczne

OGÓLNE DANE	
Napięcie znamionowe akumulatora	12Vdc (24Vdc)
Zakres napięć	8..35Vdc
Napięcie znamionowe prądu zmiennego	400Vac
Maksymalne napięcie prądu zmiennego	500Vac
Częstotliwość	45..65Hz
Stały pobór prądu	32 mA (16 mA)
Pobór prądu przez przekaźniki	60 mA (60 mA)
Pobór prądu przez podświetlenie	60 mA (30 mA)
Pobór prądu przez wstępne wzbudzenie	175 mA (175 mA)
Pobór prądu przez diody świecące	60 mA (30 mA)
Pobór prądu przez wejście cyfrowe zwarte na minus	7 mA (14 mA)
Maksymalny pobór prądu	395 mA (325 mA)
ZAKRES TEMPERATUR	-20 °C + 70 °C (elektronika)
	-20 °C + 70 °C (wyświetlacz)
	-30 °C + 80 °C (przechowywanie)
WYŚWIETLACZ	128x64 piksele monochromatyczny
WEJŚCIA CYFROWE	
Ilość wejść	7
Rodzaj wejść	ujemne
Prąd wejściowy	< 2,5 mA
WEJŚCIE/WYJŚCIE WSTĘPNEGO WZBUDZENIA ALTERNATORA (D+)	
Rodzaj wejścia	Pomiar napięcia + generowanie prądu wstępnego wzbudzenia
Zakres napięć	Od 0 do 35 Vdc
Prąd wejściowy	< 15 mA
Prąd wstępnego wzbudzenia	175 mA (175 mA)
WYJŚCIA PRZEKAŹNIKOWE	
Ilość wyjść	4
Rodzaj zestyków	3 normalnie otwarte zestyki z jednym wspólnym biegunem, 1 zestyk bezprądowy
Prąd znamionowy	5 A / 30 VDC - 5 A / 250 VAC
WEJŚCIA CZUJNIKOWE	
Rodzaj wejścia	3 wejścia do pomiaru oporności w odniesieniu do ujemnego bieguna tablicy
<i>Zakres pomiarowy</i>	
- poziom paliwa	Od 0 do 500 Ω
- temperatura silnika	Od 0 do 5000 Ω
- ciśnienie oleju	Od 0 do 500 Ω
<i>Prąd pomiarowy</i>	
- poziom paliwa	< 20 mA (10 mA)
- temperatura silnika	< 2 mA (1 mA)
- ciśnienie oleju	< 20 mA (10 mA)
Dokładność	< 5%
PORTY SZEREGOWE	
Rodzaj	Szeregowy RS-232 bez sygnałów uzgodnień
Długość kabla	< 3 m
Szybkość	Do 57600 bitów na sekundę
Rodzaj	RS-485 półdupleks
Długość kabla	< 1000 m
Szybkość	Do 57600 bitów na sekundę
WYJŚCIA ANALOGOWE	
Ilość wyjść	3
Rodzaj wyjść	Nie izolowane napięcie w odniesieniu do ujemnego bieguna tablicy
Prąd wyjściowy	Max 1 mA
Zakres regulacji	Od 0 do 5 V
PRĄDOWE WEJŚCIA OBCIĄŻENIA	
Ilość wejść	3+1
Zakres pomiarowy	Do 0 do 5 AC
Rodzaj pomiaru	Wartość skuteczna obliczana przy 10 kHz i 10 bitowym przetworniku
Dokładność	< 0,5% pełnej skali
WEJŚCIA NAPIĘCIOWE	
Ilość wejść	3+1
Rodzaj wejść	Sprężenie rezystancyjne
Napięcie znamionowe	230 Vac (L-N) - 400 Vac (L-L)
Zakres pomiarowy	Od 0 do 350 Vac (L-N) – od 0 do 500 Vac (L-L)
Zakres częstotliwości	Od 45 Hz do 65 Hz
Dokładność	< 0,2% pełnej skali
Oporność wejściowa	1MΩ
Rodzaj pomiaru	Wartość skuteczna obliczana przy 10 kHz i 10 bitowym przetworniku
MOC CZYNNĄ	
Rodzaj pomiaru	Całkowanie mocy chwilowej (mnożenie prądów i napięć agregatu)
Dokładność	< 1%

1 – 2 Połączenia elektryczne



J1:

- 1 – wyjście przekaźnikowe na świece żarowe
- 2 – wyjście przekaźnikowe na rozrusznik
- 3 – wyjście przekaźnikowe na elektrozawór / siłownik stop
- 4 – przekaźniki wspólny
- 5 – zestyk bezprądowy syrena / stycznik / podgrzewanie / dotankowywanie / funkcja Honda
- 6 – zestyk bezprądowy syrena / stycznik / podgrzewanie / dotankowywanie / funkcja Honda

J2:

- 1 – neutralny
- 2 – faza r
- 3 – faza s
- 4 – faza t

J3:

- 1 – amperomierz faza r
- 2 – amperomierz faza s
- 3 – amperomierz faza t
- 4 – amperomierz wspólny
- 5 – wejście analogowe wspólny
- 6 – wejście temperatury
- 7 – wejście paliwa
- 8 – wejście ciśnienia oleju
- 9 – wejście D+
- 10 – akumulator plus
- 11 – akumulator minus

J4:

- 1 –
- 2 – wyjście na diodę wskazującą Silnik ZAL.
- 3 – wyjście na diodę wskazującą Ogólny Alarm
- 4 – wyjście na diodę wskazującą Brak Zasilania
- 5 – wspólna anoda diod
- 6 – wspólne wejście
- 7 –
- 8 –
- 9 – cyfrowe wejście paliwa
- 10 – cyfrowe wejście ciśnienia oleju
- 11 – wspólne wejście
- 12 – wspólne wejście
- 13 – wejście zdalnego rozruchu / zatrzymywania
- 14 – cyfrowe wejście temperatury
- 15 – programowalne wejście alarmowe
- 16 – wyłącznik Zał/Wył (wejście z pomocniczych zestyków wyłącznika głównego. Jeśli wyłącznik jest zwarty przy wyłączonym silniku, uruchamianie jest zablokowane)
- 17 – wyłącznik awaryjny

RS232-485:

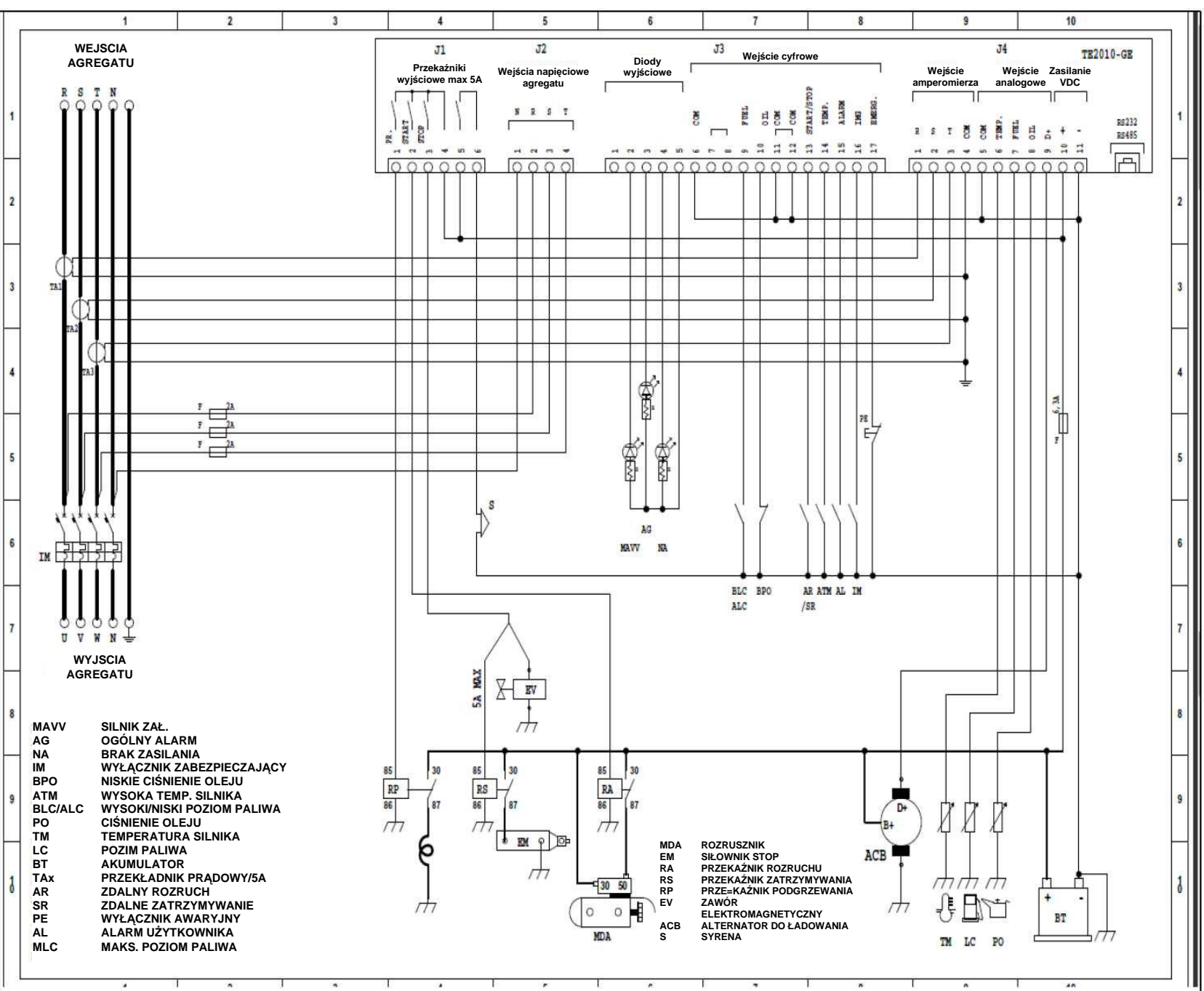
- Pin 1: Terminator dla RS485
- Pin 2: RX-232
- Pin 3: TX-232
- Pin 5: Uziemienie
- Pin 6: A RS232
- Pin 9: B RS232

1 – 3 Schemat elektryczny

Schemat elektryczny zmienia się poprzez zastosowanie wyjścia J1.5-J1.6. Zastosowanie można wybierać w menu 3-3.10.

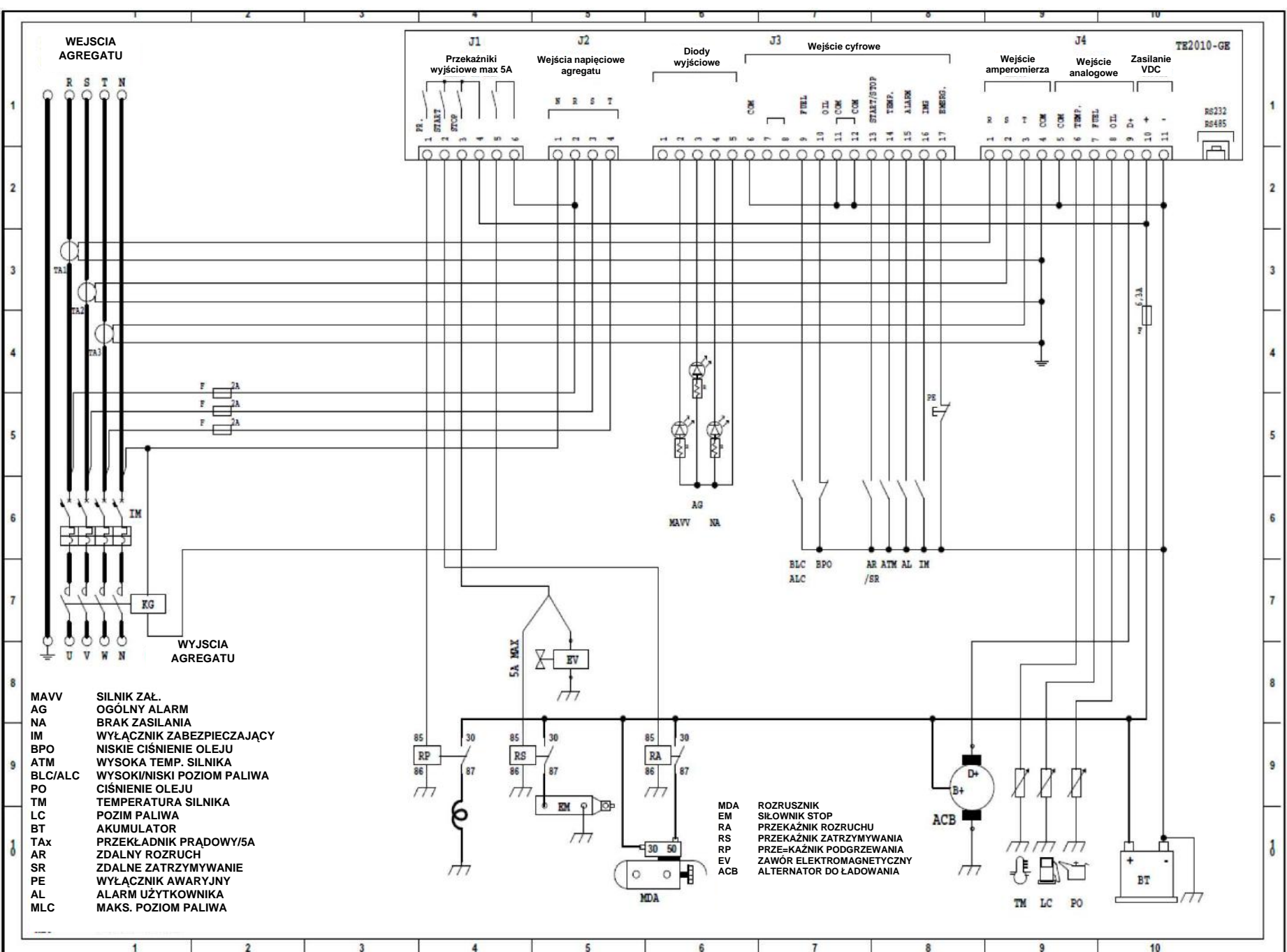
1 – 3.1 Schemat elektryczny – J1.5 i J1.6 jako syrena

Aby zastosować wyjście jako syrenę, ustawić parametr w menu 3-3.10 na 1.



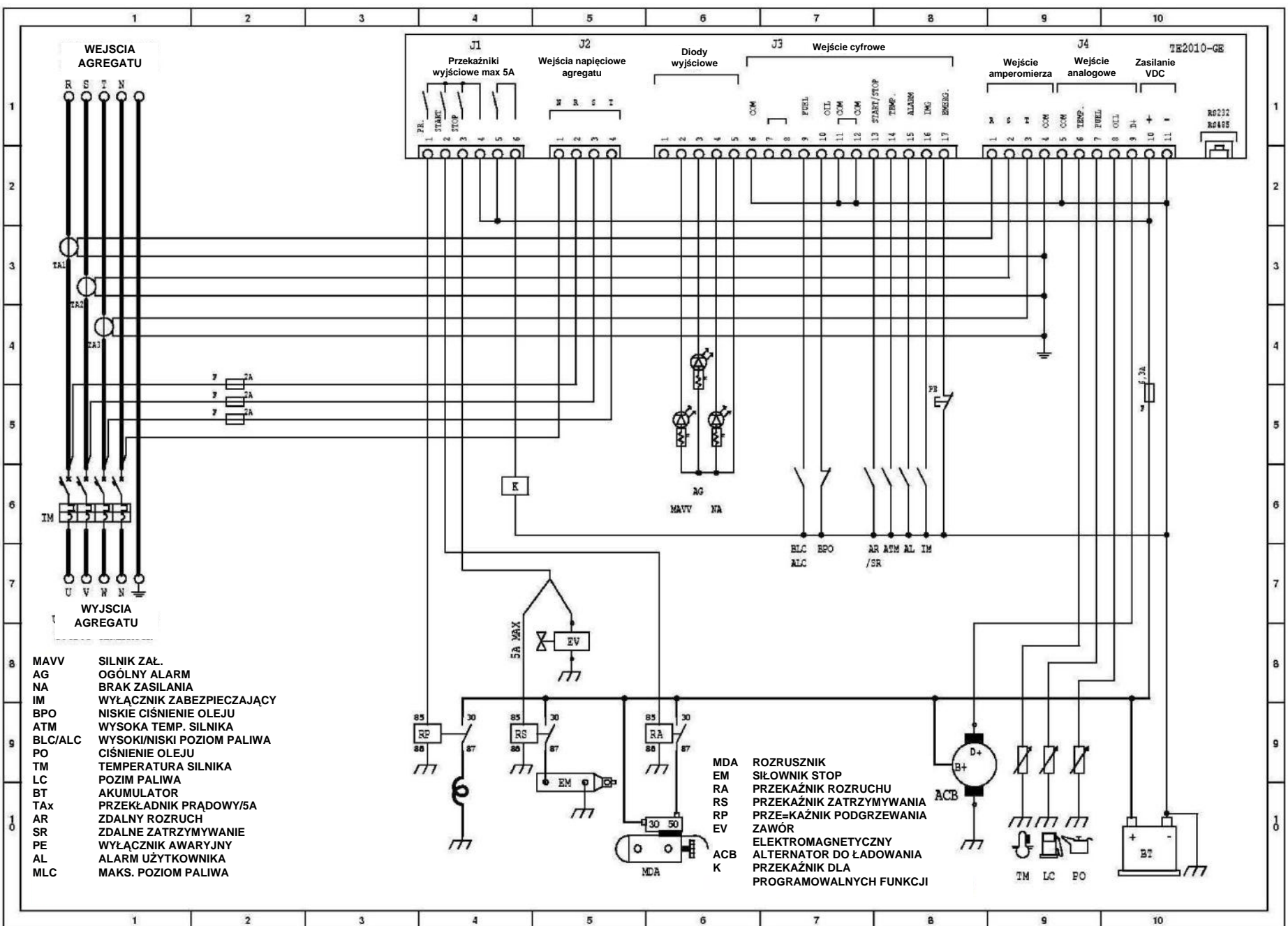
1 – 3.2 Schemat elektryczny – J1.5 i J1.6 jako sterowanie stycznikiem agregatu

Aby zastosować wyjście jako Sterowanie stycznikiem agregatu, ustawić parametr w menu 3-3.10 na 2.



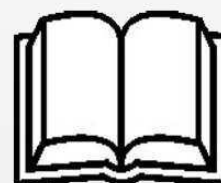
1 – 3.3 Schemat elektryczny – J1.5 i J1.6 jako podgrzewanie, dotankowywanie i funkcja Honda

Abby zastosować wyjście jako inne dostępne konfiguracje, ustawić parametr w menu 3-3.10 na 3 (podgrzewanie), 4 (dotankowywanie) lub 5 (funkcja Honda).



Proszę pamiętać, aby przy połączeniu jednofazowym, stosować fazę T jako fazę, a fazę R jako zero.





Sekcja 2

Opis urządzenia

2 – 1 Tryby pracy

Załączanie i wyłączanie

Trzymać przycisk On/Off (Zał/Wył) wciśnięty, załączenie wyświetlacza i testowanie wszystkich diod wskazuje, że sterownik jest Załączony. Aby wyłączyć, wcisnąć przycisk On/Off (Zał/Wył), na wyświetlaczu pojawia się wskazanie Off i po 2 sekundach sterownik wyłącza się, lub przechodzi w stan oczekiwania z niskim poborem, jeśli w pamięci znajduje się zaprogramowany rozruch lub jeśli GSM jest aktywny.

Przy wyłączonej tablicy, zdalny rozruch umożliwia włączenie tablicy i uruchomienie agregatu.

Jeśli zasilanie jest odłączone, przy włączaniu pojawi się ekran daty i czasu tylko jeśli zaprogramowano rozruch lub GSM jest aktywny.

Praca manualna:

- Rozruch możliwy jest według jednej z poniższych procedur:

- 1) Wcisnąć i szybko zwolnić przycisk start
- 2) Trzymając przycisk start wciśnięty, wydajemy polecenie manualnego rozruchu według poniższej procedury:
 - a) Jeśli wstępne podgrzewanie jest aktywowane, tablica rozpoczyna od podgrzewania według ustawionego trybu i w ustawionym czasie. Pojawia się symbol START. Trzymając przycisk start wciśnięty, dajemy niezwłocznie sygnał dla elektrozaworu, a następnie sygnał dla rozrusznika, który pozostaje aktywny dopóki przycisk pozostaje wciśnięty. Istnieje zabezpieczenie, które automatycznie dezaktywuje sygnał dla rozrusznika, gdy procedura rozruchu zakończy się pomyślnie, lub jeśli minie czas 10 sekund.
 - b) Jeśli wstępne podgrzewanie jest dezaktywowane, tablica niezwłocznie daje sygnał dla elektrozaworu, a następnie sygnał dla rozrusznika, który pozostaje aktywny dopóki przycisk pozostaje wciśnięty. Istnieje zabezpieczenie, które automatycznie dezaktywuje sygnał dla rozrusznika, gdy procedura rozruchu zakończy się pomyślnie, lub jeśli minie czas 10 sekund.
- 3) Wysłać komunikat START telefonem GSM

- Zatrzymanie możliwe jest na jeden z poniższych sposobów:

- 1) Wcisnąc przycisk STOP, aktywujemy procedurę zatrzymywania. Procedura zatrzymywania możliwa jest w dwóch trybach:
 1. Trzymając przycisk STOP wciśnięty przez co najmniej 5 sekund: silnik wchodzi w fazę schładzania do chwili zwolnienia przycisku, a następnie zatrzymuje się.
 2. Wcisnąc i szybko zwalniając przycisk STOP, procedura zatrzymywania wykonywana jest niezwłocznie bez schładzania.
- 2) Wysyłając komunikat STOP telefonem GSM

Praca automatyczna:

Sterownik znajduje się w trybie automatycznym tylko w tych dwóch przypadkach:

- a) Gdy wykryje, że występuje żądanie zdalnego rozruchu/zatrzymania. W tym przypadku, procedura zatrzymywania może być wykonana poprzez usunięcie sygnału zdalnego rozruchu/zatrzymania, lub wciśnięcie przycisku STOP, lub wciśnięcie przycisku wyłącznika awaryjnego.
W przeciwnym razie, jeśli procedura zatrzymywania jest nakazana z powodu upływu zaprogramowanego czasu cyklu rozruchu/zatrzymywania, jeśli zdalny sygnał nadal występuje, wówczas to żądanie zatrzymania jest automatycznie ignorowane.
- b) Gdy zaprogramowany rozruch/zatrzymanie jest nakazany przez czasomierz start/stop. W tym przypadku procedura zatrzymywania może być wykonana jeśli cykl kończy się, lub wciskając przycisk STOP, lub wciskając przycisk awaryjnego zatrzymywania. Jeśli zdalny sygnał nie występuje, system kontynuuje cykl aż do zaprogramowanego zakończenia. Zatrzymanie nie następuje, jeśli zdalny sygnał występuje.

Jeśli aktywowano, wstępne podgrzewanie wykonywane jest w ustawionym czasie.

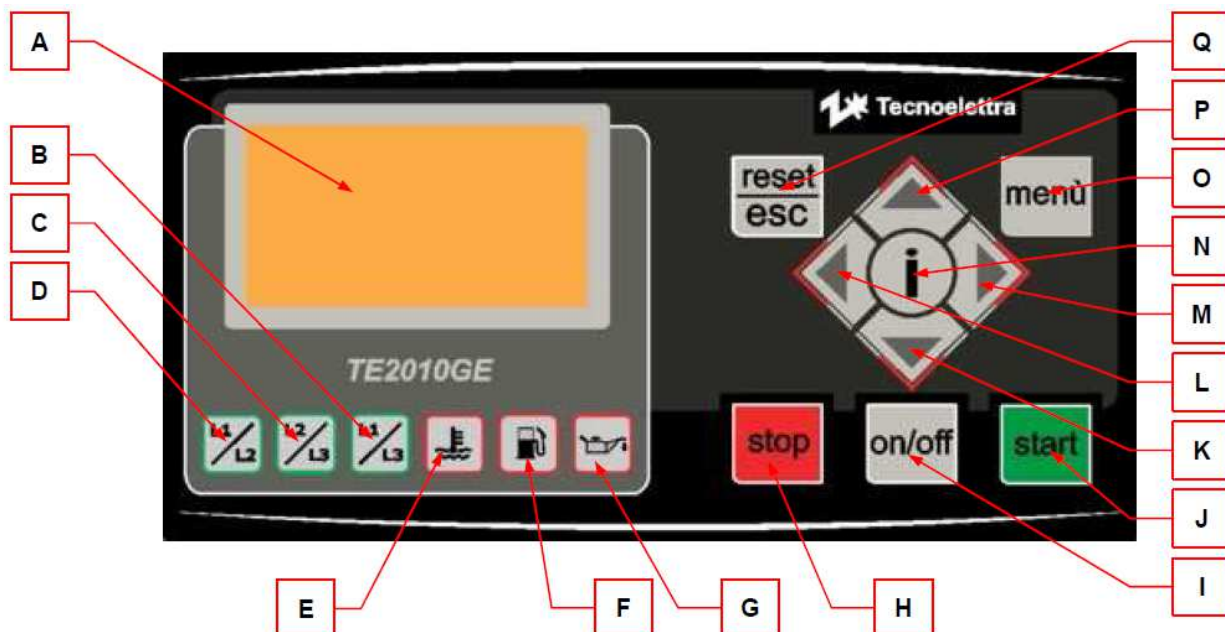
W fazie zatrzymywania, silnik wchodzi w procedurę schładzania (pokazywaną na wyświetlaczu), a następnie zatrzymuje się.

Funkcja odpowietrzania:

Dostępna jest specjalna funkcja odpowietrzania. Aby ją aktywować, trzymać przez 5 sekund wciśnięte obydwa klawisze ze strzałkami „w lewo” i „w prawo”.

Po aktywowaniu tej funkcji, umożliwia ona aktywowanie wyjścia na elektrozawór paliwa, przy wyłączonym silniku. Na wyświetlaczu pojawi się symbol elektrozaworu. Elektrozawór będzie zasilany dopóki wciśnięty jest przycisk STOP. Po 10 minutach wyjście na elektrozawór będzie dezaktywowane niezależnie od okoliczności.

2 – 2 Ogólny widok urządzenia

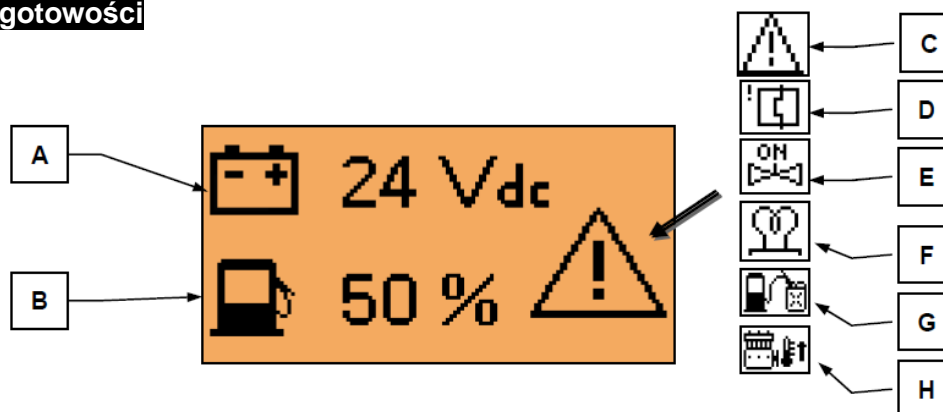


POZ.	NAZWA	OPIS
A	Wyświetlacz	Wyświetlacz z podświetleniem pokazuje wszystkie funkcje, pomiary i alarmy dotyczące agregatu. Podświetlenie automatycznie wyłącza się, a po naciśnięciu przycisku załącza się ponownie.
B	Faza L1-L3	Jeśli świeci, wskazuje, że napięcie pomiędzy L1-L3 występuje i mieści się w limitach. Jeśli nie świeci, wskazuje brak fazy. Jeśli miga szybko, wskazuje, że napięcie jest za wysokie, jeśli miga wolno, wskazuje, że napięcie jest za niskie.
C	Faza L2-L3	Jeśli świeci, wskazuje, że napięcie pomiędzy L2-L3 występuje i mieści się w limitach. Jeśli nie świeci, wskazuje brak fazy. Jeśli miga szybko, wskazuje, że napięcie jest za wysokie, jeśli miga wolno, wskazuje, że napięcie jest za niskie.
D	Faza L1-L2	Jeśli świeci, wskazuje, że napięcie pomiędzy L1-L2 występuje i mieści się w limitach. Jeśli nie świeci, wskazuje brak fazy. Jeśli miga szybko, wskazuje, że napięcie jest za wysokie, jeśli miga wolno, wskazuje, że napięcie jest za niskie.
E	Alarm dot. temperatury	Zapala się, gdy temperatura zaczyna przekraczać limit.
F	Alarm dot. paliwa	Zapala się, gdy poziom paliwa spada poniżej ustalonego limitu.
G	Alarm dot. ciśnienia oleju	Zapala się, gdy ciśnienie oleju spada poniżej ustalonego limitu.
H	STOP	Przycisk do zatrzymywania silnika (lub funkcji „odpowietrzania”).
I	ON/OFF (ZAŁ/WYŁ)	Przycisk do załączania lub wyłączania tablicy TE2010-GE.
J	START	Przycisk do uruchamiania silnika.
K	Strzałka w dół	Umożliwia przewijanie pomiędzy parametrami w menu programowania, oraz zmianę wartości parametrów.
L	Strzałka w lewo	Umożliwia przewijanie pomiędzy stronami i menu programowania.
M	Strzałka w prawo	Umożliwia przewijanie pomiędzy stronami i menu programowania.
N	„i”, potwierdzenie	Wewnątrz menu, umożliwia wybór parametru do modyfikacji. Następnie można zmienić wartość parametru za pomocą strzałek, a następnie potwierdzić tym przyciskiem. Jeśli występuje alarm, można wcisnąć ten przycisk, aby aktywować ikonę alarmu na wyświetlaczu i ukryć wyskakującą stronę alarmu.
O	menu	Wciskając ten przycisk razem z przyciskiem „i”, można wejść do menu programowania.
P	Strzałka w górę	Umożliwia przewijanie pomiędzy parametrami w menu programowania, oraz zmianę wartości parametrów.
Q	Reset / Esc	Jeśli występuje alarm, przycisk ten umożliwia zresetowanie alarmu (niemożliwe, jeśli przyczyna nie została usunięta). Umożliwia również wyjście z menu programowania.

UWAGA: Diody dotyczące oleju, temperatury, poziomu paliwa, napięć Vac, nie są połączone ze stanem pracy silnika. Więc, np., przy wyłączonym silniku dioda dotycząca oleju powinna świecić.

2 – 3 Strony wyświetlacza

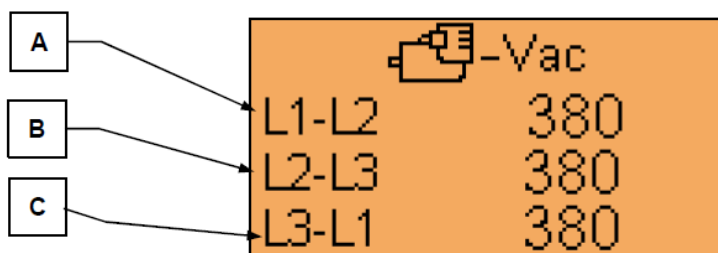
2 – 3.1 Strona w gotowości



POZ.	NAZWA	OPIS
A	Akumulator Vdc	Wskazuje napięcie akumulatora
B	Poziom paliwa	Wskazuje poziom paliwa (w procentach). Przy ustawieniu dwóch progów dla paliwa (patrz menu 3-3.5, parametr 3 i 4) na 0, tablica uznaje, że analogowy czujnik pozioma paliwa jest rozłączony i zamiast poziomu paliwa pokazuje OFF (WYŁ).
C	Ikona alarmu	Po osiągnięciu warunków alarmowych, na ekranie pojawia się wyskakująca strona z ikoną alarmu. Wciskając przycisk „i” nie resetuje się alarmu, tylko ukrywa się wyskakującą stronę, a ta ikona alarmu przypomina, że warunki alarmowe nadal występują. Resetowanie alarmu następuje przyciskiem reset, ale jeśli warunki alarmowe nadal występują, ikona alarmu wyskoczy ponownie. Wciskając przycisk „i” unikamy tego i możemy sprawdzić przyczynę bez ciągłego pojawiania się alarmu.
D	Ikona wyłącznika automatycznego	Jeśli występuje pomocniczy zestaw od wyłącznika głównego, można go podłączyć do tablicy na wejściu cyfrowym wyłącznika „on/off” (zał/wył) (patrz rozdział 1-2). W tym przypadku, przy WYŁĄCZONYM silniku, jeśli wyłącznik jest zwarty, pojawi się ikona wyłącznika automatycznego przypominającą, aby przed uruchomieniem silnika rozewrzeć wyłącznik.
E	Ikona odpowietrzania	Jeśli aktywujemy funkcję odpowietrzania, przytrzymując przez 5 sekund wciśnięte strzałki „w lewo” i „w prawo”, pojawi się ikona odpowietrzania, wskazująca że elektrozawór jest aktywowany przy WYŁĄCZONYM silniku.
F	Ikona dogrzewania	Jeśli funkcja dogrzewania jest aktywowana (patrz menu 3-3.3 parametr 4), wówczas ikona dogrzewania pozostaje na ekranie tak długo, jak długo wyjście wstępnego podgrzewania jest aktywne.
G	Ikona dotankowywania	Jeśli funkcja dotankowywania jest aktywowana (patrz menu 3-3.10), wówczas ikona dotankowywania pozostaje na wyświetlaczu dopóki automatyczne dotankowywanie jest aktywne.
H	Ikona podgrzewania	Jeśli funkcja podgrzewania jest aktywowana (patrz menu 3-3.10), wówczas ikona podgrzewania pozostaje na wyświetlaczu dopóki wyjście J1.5-J1.6 jest aktywne.

UWAGA: Jeśli silnik jest ZAŁĄCZONY, strona napięć Vac jest stroną w gotowości.

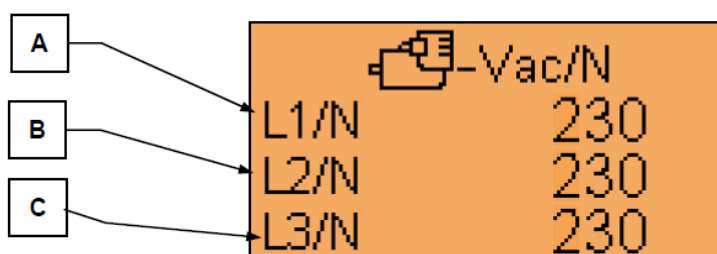
2 – 3.2 Strona napięć Vac



POZ.	NAZWA	OPIS
A	L1-L2	Pokazuje napięcie Vac pomiędzy L1-L2
B	L2-L3	Pokazuje napięcie Vac pomiędzy L2-L3
C	L3-L1	Pokazuje napięcie Vac pomiędzy L3-L1

UWAGA: Jeśli układ jest ustawiony jako jednofazowy (1F+N, patrz menu 3-4.1), ta strona nie będzie pokazywana.

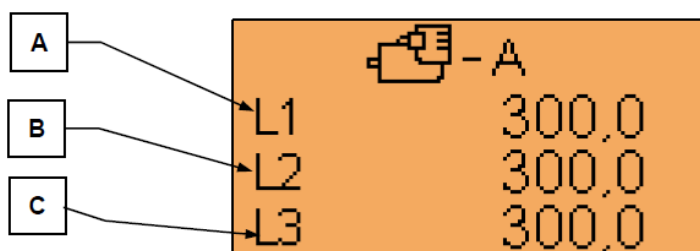
2 – 3.3 Strona napięć fazowych



POZ.	NAZWA	OPIS
A	L1/N	Pokazuje napięcie fazowe L1
B	L2/N	Pokazuje napięcie fazowe L2
C	L3/N	Pokazuje napięcie fazowe L3

UWAGA: Jeśli układ jest ustawiony jako jednofazowy (1F+N, patrz menu 3-4.1), ta strona pokazuje tylko jeden pomiar.

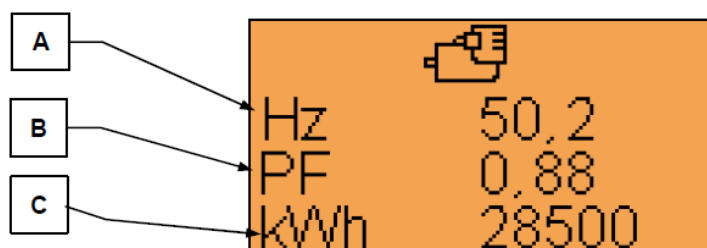
2 – 3.4 Strona pomiarów prądu



POZ.	NAZWA	OPIS
A	L1	Pokazuje prąd fazy L1
B	L2	Pokazuje prąd fazy L2
C	L3	Pokazuje prąd fazy L3

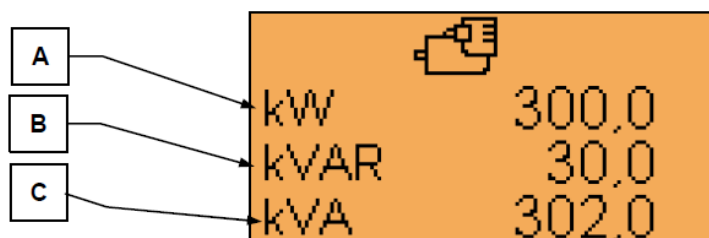
UWAGA: Jeśli układ jest ustawiony jako jednofazowy (1F+N, patrz menu 3-4.1), ta strona pokazuje tylko jeden pomiar.

2 – 3.5 Strona pomiarów prądnicy



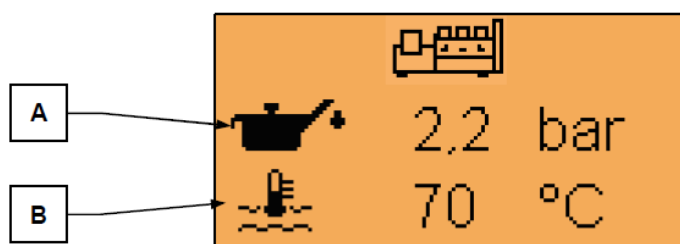
POZ.	NAZWA	OPIS
A	Hz	Pokazuje częstotliwość agregatu
B	PF	Pokazuje współczynnik mocy
C	kWh	Pokazuje ogólną wartość wyprodukowanej energii, mierzoną w kWh

2 – 3.6 Strona pomiarów mocy



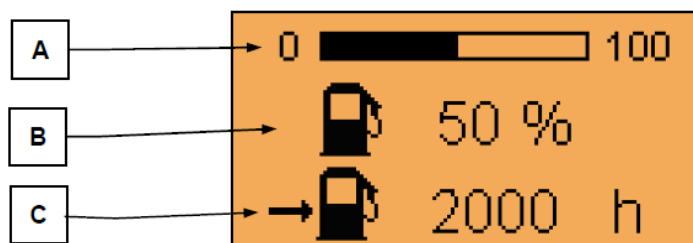
POZ.	NAZWA	OPIS
A	kW	Pokazuje ogólną moc czynną
B	kVAR	Pokazuje ogólną moc bierną
C	kVA	Pokazuje ogólną moc pozorną

2 – 3.7 Strona oleju i temperatury



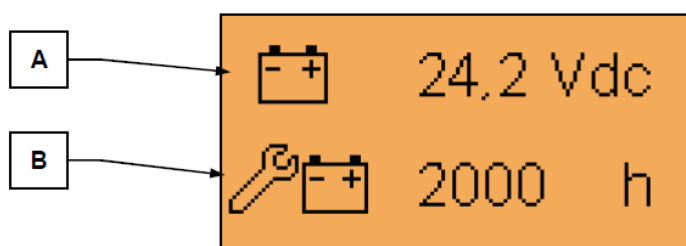
POZ.	NAZWA	OPIS
A	Ciśnienie oleju	Pokazuje ciśnienie oleju. Przy ustawieniu dwóch progów (patrz menu 3-3.6) na 0, tablica uznaje, że czujnik jest rozłączony i zamiast poziomu ciśnienia pokazuje OFF (WYŁ).
B	Temperatura silnika	Pokazuje temperaturę silnika. Przy ustawieniu dwóch progów (patrz menu 3-3.6) na 0, tablica uznaje, że czujnik jest rozłączony i zamiast poziomu temperatury pokazuje OFF (WYŁ).

2 – 3.8 Strona paliwa



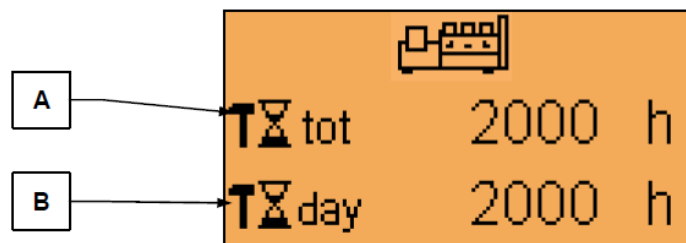
POZ.	NAZWA	OPIS
A	Wskaźnik paskowy	Ten pasek wskazuje poziom paliwa. Pasek znika przy ustawieniu progów na 0 (patrz menu 3-3.5)
B	Poziom paliwa	Pokazuje poziom paliwa w procentach. Przy ustawieniu dwóch progów (patrz menu 3-3.5) na 0, tablica uznaje, że czujnik jest rozłączony i zamiast poziomu paliwa pokazuje OFF (WYŁ).
C	Niezależność	Pokazuje pozostały czas niezależności od tankowania. Jest on obliczany korzystając z poziomu paliwa i średniego zużycia paliwa, ustawianego w menu paliwa. Przy ustawieniu jednej z tych wartości lub progów dla paliwa na 0 (patrz menu 3-3.5) pojawi się symbol OFF (WYŁ).

2 – 3.9 Strona akumulatora



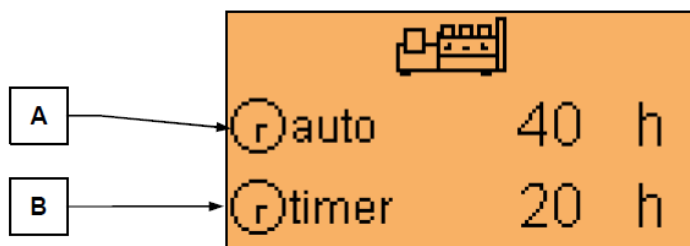
POZ.	NAZWA	OPIS
A	Napięcie akumulatora	Pokazuje napięcie akumulatora
B	Czas do obsługi akumulatora	Pokazuje czas pozostały do obsługi akumulatora

2 – 3.10 Strona 1 czasu pracy



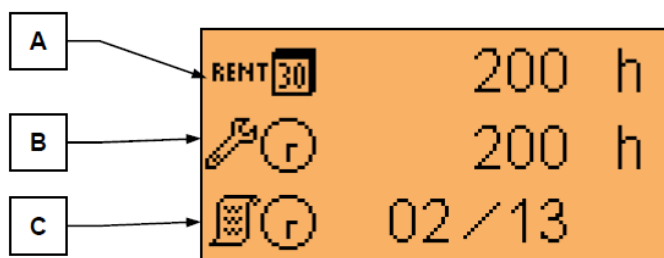
POZ.	NAZWA	OPIS
A	Ogólny czas pracy	Pokazuje ogólny czas pracy agregatu
B	Dzienny czas pracy	Pokazuje czas pracy zsumowany danego dnia

2 – 3.11 Strona 2 czasu pracy



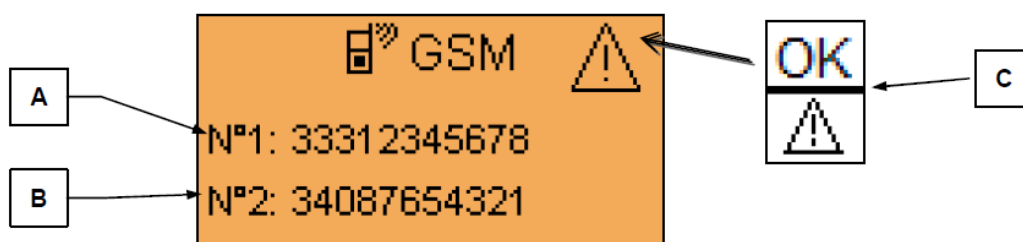
POZ.	NAZWA	OPIS
A	auto	Pokazuje częściowy czas pracy, tylko w trybie automatycznym (ze zdalnego rozruchu)
B	timer	Pokazuje częściowy czas pracy w trybie Timer start/stop (Czasomierz start/stop) (patrz menu 3-2.3)

2 – 3.11 Strona upływu czasu



POZ.	NAZWA	OPIS
A	Pozostały czas wynajmu	Pokazuje czas pozostały do końca wynajmu
B	Czas do serwisu	Pokazuje czas pozostały do serwisu
C	Upływ gwarancji	Pokazuje datę upływu gwarancji

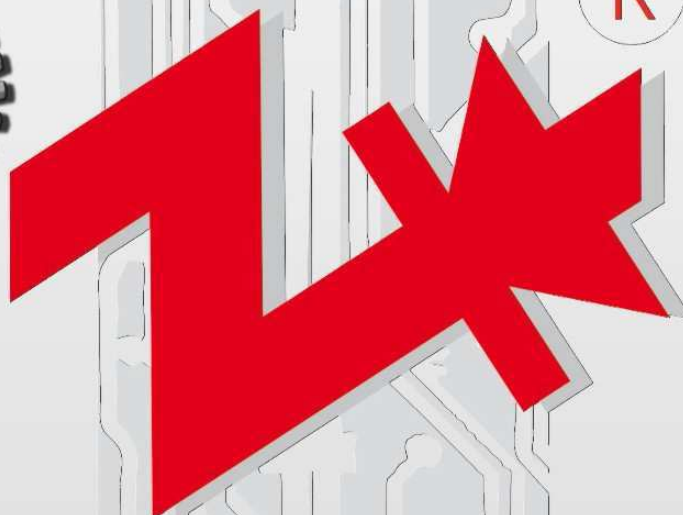
2 – 3.11 Strona GSM



POZ.	NAZWA	OPIS
A	1 numer GSM	Pokazuje pierwszy numer ustawiony w książce telefonicznej karty SIM znajdującej się w modemie GSM.
B	2 numer GSM	Pokazuje drugi numer ustawiony w książce telefonicznej karty SIM znajdującej się w modemie GSM.
C	Ikona alarmu	Ta ikona pokazywana jest, gdy połączenie GSM jest przerwane i komunikacja nie jest możliwa. Jeśli połączenie jest dobre, w tym miejscu pojawia się OK

UWAGA: Jeśli połączenie GSM ustawione jest na OFF (WYŁ) (patrz konfiguracja GSM, menu 3-2.6), wówczas ta strona nie będzie pokazywana.

Tecnoelettra srl



TECNOELETTRA

SUMERA
motor
AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE

SUMERA MOTOR Sp.J.

ul. Krakowska 5
34-120 Andrychów

Tel: 33 870 40 60

Fax: 33 870 40 61

E-Mail: biuro@sumeramotor.pl

Website: www.sumeramotor.pl

TECNOELETTRA SRL

Via Dima Vioni 5, S.Rocco di Guastalla
42016 RE - ITALY

Tel: +39 0522 832004

Fax: +39 0522 832012

E-Mail: info@tecnoelettra.it

Website: www.tecnoelettra.it



Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe, łączenie 1-biegunowe, do systemów szyn 185 mm

 Dane techniczne, strona 234



38400-0000

Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe, rozmiar 4a, łączenie 1-biegunowe, do systemu szyn zbiorczych o rozstawie 185 mm

Opis	Rozmiar	A	Opak.	Oznaczenie	Nr katalogowy
Odpyływ od dołu, zacisk śrubowy M16	4a	1250	1	NH-LA-LEI 4A 1PU L8	38400-0000
Odpyływ od góry, zacisk śrubowy M16	4a	1250	1	NH-LA-LEI 4A 1PO L8	38450-0000
Odpyływ od dołu, zacisk śrubowy 2 x M12	4a	1600	1	NH-LA-LEI 4A 1PU 1600A L6	38400-0020
Odpyływ od góry, zacisk śrubowy 2 x M12	4a	1600	1	NH-LA-LEI 4A 1PO 1600A L6	38450-0020



38070-0760

Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe NSL-x, rozmiar 3, łączenie 1-biegunowe, do systemu szyn zbiorczych o rozstawie 185 mm, 910 A

Opis	Rozmiar	A	Opak.	Oznaczenie	Nr katalogowy
Zacisk śrubowy M12 przyłącza od tyłu, poziome	3	910	1	E ³ NH-La-Lei 3 910A 1Phh L6	38070-0720
Specjalny zacisk śrubowy M16 i M12, podłączenie trafo	3	910	1	E ³ NH-La-Lei 3 910A 1PHg L8L6	38070-0760
Zacisk śrubowy 2 x M12	3	910	1	E ³ NH-La-Lei 3 910A 1P S6S6	38070-0780
Zacisk śrubowy M16, przyłącza od tyłu, podniesiony wspornik	3	910	1	E ³ NH-La-Lei 3 910A 1Phhw L8	38070-0830
Zacisk śrubowy od tyłu, lewostronny górny	3	910	1	E ³ NH-La-Lei 3 910A 1PhwLO	38077-0820



38300-1235

Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe, rozmiar 3, 1-biegunowe łączenie, 630 kVA, seria NTSL

Opis	Rozmiar	A	Opak.	Oznaczenie	Nr katalogowy
Zacisk śrubowy M12, odpyływ od dołu, łączenie 1-biegunowe	3	630kVA	1	NH-LA-LEI 3 1PU 630KVA VE SM ST GG L6	38300-1235
Zacisk śrubowy M12, odpyływ od góry, łączenie 1-biegunowe	3	630kVA	1	NH-LA-LEI 3 1PO 630KVA VE SM ST GG L6	38350-1235
Zacisk śrubowy M12, przyłącze tylne, łączenie 3-biegunowe	3	630kVA	1	NH-LA-LEI 3 1PH 630KVA VE GG S6	38374-1465

Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe NSL-x, rozmiar 1-3, łączenie 1-biegunowe, **wersja sprzęgłowa wewnętrzna** do podłączenia 2 systemów szynowych

Właściwości:

- obydwie przyłącza wewnątrz
- separacja sekcji pośrodku aparatu
- oszczędność miejsca

Opis	Rozmiar	A	Opak.	Oznaczenie	Nr katalogowy
Rozmiar 1, łączenie 1-biegunowe	1	250	1	E ³ NH-LA-LEI 1 1P KI	38010-0150
Rozmiar 2, łączenie 3-biegunowe	2	400	1	E ³ NH-LA-LEI 2 1P KI	38020-0150
Rozmiar 3, łączenie 3-biegunowe	3	630	1	E ³ NH-LA-LEI 3 1P KI	38030-0150



38036-0170

Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe NSL-x, rozmiar 3, łączenie 1-biegunowe do równoległej pracy 2 rozłączników bezpiecznikowych (listwa bliźniacza)

Właściwości:

- przyłącze: cztery śruby M12
- inne typy na zapytanie
- precyzyjny rozpyły prądów dzięki zamontowanym mostkom

Opis	Rozmiar	A	Opak.	Oznaczenie	Nr katalogowy
Rozłącznik bezpiecznikowy NSL-E ³ , do równoległej pracy 2 rozłączników bezpiecznikowych (listwa bliźniacza), zaciski 4 x M12	3	1260	1	E ³ NH-LA-LEI 3 1P Zw U6	38036-0170

ACCESSORIES FOR PNA, PHNA






Disconnecting links

- They are used wherever it is necessary to disconnect power supply or for various reasons to replace fuse-link (in measuring etc.).
- They are used in fuse switch-disconnectors, fuse-rails and fuse-bases.

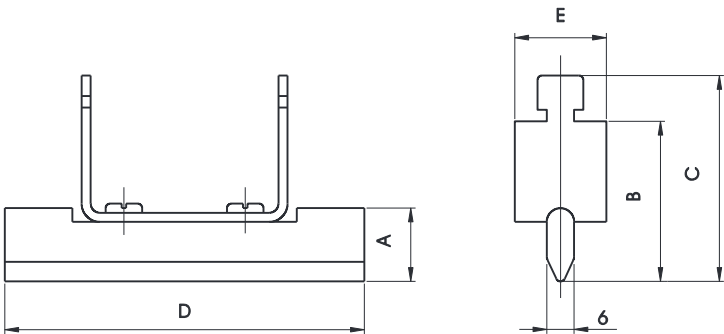
I _n [A]	Type	Order code	Size	Weight [kg]	Package [pcs]
160	ZP000 ¹⁾	OEZ:06401	000, 00	0.09	3
250	ZP1	OEZ:06402	1	0.17	3
400	ZP2	OEZ:06403	2	0.23	3
630	ZP3	OEZ:06404	3	0.29	3
1000	ZP3/1000	OEZ:10442	3	0.35	3
1250	TM4a/1250A	OEZ:10446	4a	1.58	1
1600	TM4a/1600A	OEZ:14801	4a	1.60	1

¹⁾ Can be used in fuse switch-disconnectors of size 000, 00 and fuse-bases size 00

Specifications

Type	ZP..
Standards	EN 60269-1, -2; DIN 43 620
Approval marks	  

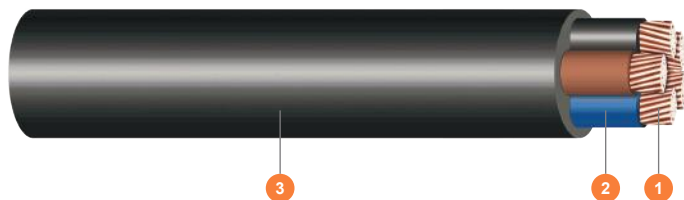
Dimensions



Type	Dimensions [mm]				
	A	B	C	D	E
ZP000	15	35	45	78.5	20.0
ZP1	20	40	50	135.0	20.0
ZP2	25	48	58	150.0	20.0
ZP3	32	60	70	150.0	20.0
ZP3/1000	40	60	70	150.0	20.0
TM4a/1250A	50	89	98	200.0	30.0
TM4a/1600A	50	108	118	200.0	44.5

Kable elektroenergetyczne z izolacją XLPE

Power cables with XLPE insulation



Norma

IEC - 60502-1:2004

Standard

Konstrukcja

Construction

1 Żyłą przewodzącą miedzianą
Copper conductor

2 Izolacja XLPE
XLPE insulation

3 Opona PVC
PVC outer sheath

Zastosowanie

Application

Kable przeznaczone do układania na stałe, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, bezpośrednio w ziemi i w obudowach betonowych, odporne na promieniowanie UV. Niniejsze wyroby mogą być instalowane wyłącznie przez osoby posiadające niezbędne wykształcenie i uprawnienia w zakresie prac elektroinstalacyjnych. Konstrukcja tych wyrobów jest zgodna ze wskazanymi normami przedmiotowymi. W trakcie prac instalacyjnych wymagane jest stosowanie się do obowiązujących przepisów w tym zakresie.

Cables are designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete, UV resistant. Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Właściwości

Properties

Napięcie znamionowe Rated voltage	0,6/1 kV	Kolor powłoki zewnętrznej Colour of sheath	czarny black
Napięcie próby Test voltage	4 kV	Odporność na rozprzestrzenianie płomienia - konfiguracja pojedynczy przewód Self-extinguishing of a single cable	IEC 60332-1
Najwyższa dopuszczalna temp. żyły przewodzącej Max. conductor temperature	+90 °C	Reakcja na ogień wg CPR CPR class	E _{ca}
Najwyższa dopuszczalna temp. żyły przewodzącej w warunkach zwarcia Max. short-circuit temperature	+250 °C	Min. promień gięcia Min. bending radius	15d (średnica kabla) 15d (cable diameter)
Temperatura pracy - zakres Temperature range for handling	od -35 do +90 °C -35 up to +90 °C	Certyfikat Certificate	BBJ SEP „B”
Najniższa dopuszczalna temp. układania kabli Min. temperature for laying and manipulation	-5 °C	Zgodność z dyrektywą RoHS RoHS	tak yes
Najniższa dopuszczalna temp. przechowywania kabli Min. storage temperature	-35 °C	Zgodność z dyrektywą REACH REACH	tak yes
Kolory izolacji (barwna identyfikacja żył) Colour of insulation	HD 308 S2	Opakowania Packaging	bębny cable drums

Dane techniczne

Technical data

Liczba i przekrój znamionowy żył <i>No. of cores and cross-section</i>	Kształt / konstrukcja żyty przewodzącej <i>Shape of conductor</i>	Grubość znamionowa izolacji <i>Nominal insulation thickness</i>	Grubość znamionowa opony <i>Nominal sheath thickness</i>	Średnica zewnętrzna kabla - wartość obliczeniowa <i>Outer diameter approx.</i>	Orientacyjna masa kabla o długości 1km <i>Cable mass approx.</i>
mm ²		mm	mm	mm	kg/km
1x10	RE	0,7	1,4	8	148
1x16	RE	0,7	1,4	9	208
1x25	RMC	0,9	1,4	11	311
1x35	RMC	0,9	1,4	12	409
1x50	RMC	1,0	1,4	14	532
1x70	RMC	1,1	1,4	16	740
1x95	RMC	1,1	1,5	17	997
1x120	RMC	1,2	1,5	19	1235
1x150	RMC	1,4	1,6	21	1529
1x185	RMC	1,6	1,7	24	1904
1x240	RMC	1,7	1,8	26	2463
1x300	RMC	1,8	1,9	29	3060
1x400	RMC	2,0	2,0	33	3888
1x500	RMC	2,2	2,1	36	4944
4x10	RE	0,7	1,8	17	635
4x16	RE	0,7	1,8	20	902
4x25	RMC	0,9	1,8	24	1410
4x35	RMC	0,9	1,8	27	1856
4x35	SM	0,9	1,8	25	1726
4x50	SM	1,0	1,8	27	2079
4x70	SM	1,1	1,9	31	2910
4x95	SM	1,1	2,1	35	3955
4x120	SM	1,2	2,2	38	4929
4x150	SM	1,4	2,3	43	6077
4x185	SM	1,6	2,5	48	7567

Dane techniczne

Technical data

Liczba i przekrój znamionowy żył <i>No. of cores and cross-section</i>	Kształt / konstrukcja żyty przewodzącej <i>Shape of conductor</i>	Grubość znamionowa izolacji <i>Nominal insulation thickness</i>	Grubość znamionowa opony <i>Nominal sheath thickness</i>	Średnica zewnętrzna kabla - wartość obliczeniowa <i>Outer diameter approx.</i>	Orientacyjna masa kabla o długości 1km <i>Cable mass approx.</i>
mm ²		mm	mm	mm	kg/km
4x240	SM	1,7	2,7	54	9833
5x10	RE	0,7	1,8	19	760
5x16	RE	0,7	1,8	21	1092
5x25	RMC	0,9	1,8	26	1731
5x35	RMC	0,9	1,9	30	2250
5x50	SM	1,0	1,9	30	2637
5x70	SM	1,1	2,1	36	3722
5x95	SM	1,1	2,2	39	4978
5x120	SM	1,2	2,4	44	6248

Parametry elektryczne

Electrical parameters

Liczba i przekrój znamionowy żył <i>No. of cores and cross-section</i>	Max. rezystancja żył w temp. 20 °C <i>Effective resistance of conductor</i>	Stała czasowa nagrzewania żyły <i>Time heating constant</i>	Indukcyjność <i>Inductivity</i>	Prąd zwarciovowy 1-sekundowy <i>Short circuit current-equiv.</i>	Obciążalność prądowa kabla ułożonego w powietrzu <i>Current carrying cap. in air</i>	Obciążalność prądowa kabla ułożonego w ziemi <i>Current carrying cap. in ground</i>	Dopuszczalna siła ciągnięcia podczas instalacji <i>Max. permitted pulling force during installation</i>
mm ²	Ω/km	s	mH/km	kA	A	A	N
1x10	1,83	90	0,347	1,429	100	142	500
1x16	1,15	132	0,323	2,286	133	186	800
1x25	0,727	176	0,305	3,572	180	243	1250
1x35	0,524	226	0,290	5,001	222	294	1750
1x50	0,387	314	0,282	7,144	269	348	2500
1x70	0,268	381	0,271	10,001	342	430	3500
1x95	0,193	464	0,264	13,573	421	516	4750
1x120	0,153	550	0,259	17,145	488	587	6000
1x150	0,124	644	0,258	21,431	563	661	7500
1x185	0,0991	726	0,257	26,432	655	748	9250
1x240	0,0754	864	0,252	34,290	778	872	12000
1x300	0,0601	1009	0,248	42,862	900	986	15000
1x400	0,0470	1261	0,244	57,150	1074	1139	20000
1x500	0,0366	1439	0,239	71,437	1257	1307	25000
4x10	1,83	150	0,279	1,429	78	96	2000
4x16	1,15	217	0,266	2,286	104	124	3200
4x25	0,727	283	0,264	3,572	142	162	5000
4x35	0,524	360	0,256	5,001	176	195	7000
4x35	0,524	393	0,231	5,001	168	192	7000
4x50	0,387	534	0,227	7,144	206	228	10000
4x70	0,268	659	0,223	10,001	260	278	14000
4x95	0,193	801	0,215	13,573	320	332	19000
4x120	0,153	953	0,213	17,145	371	376	24000
4x150	0,124	1125	0,211	21,431	426	420	30000
4x185	0,0991	1296	0,209	26,432	490	472	37000

Parametry elektryczne

Electrical parameters

Liczba i przekrój znamionowy żył <i>No. of cores and cross-section</i>	Max. rezystancja żył w temp. 20 °C <i>Effective resistance of conductor</i>	Stała czasowa nagrzewania żyły <i>Time heating constant</i>	Indukcyjność <i>Inductivity</i>	Prąd zwarciovowy 1-sekundowy <i>Short circuit current-equiv.</i>	Obciążalność prądowa kabla ułożonego w powietrzu <i>Current carrying cap. in air</i>	Obciążalność prądowa kabla ułożonego w ziemi <i>Current carrying cap. in ground</i>	Dopuszczalna siła ciągnięcia podczas instalacji <i>Max. permitted pulling force during installation</i>
mm ²	Ω/km	s	mH/km	kA	A	A	N
4x240	0,0754	1571	0,200	34,290	577	540	48000
5x10	1,83	140	0,288	1,429	81	98	2500
5x16	1,15	201	0,275	2,286	108	126	4000
5x25	0,727	262	0,273	3,572	147	165	6250
5x35	0,524	334	0,265	5,001	183	198	8750
5x50	0,387	487	0,233	7,144	216	232	12500
5x70	0,268	587	0,225	10,001	275	283	17500
5x95	0,193	740	0,217	13,573	333	336	23750
5x120	0,153	871	0,211	17,145	388	380	30000

NHXX FE180 PH90/E90 0,6/1 kV, NHXX-J FE180 PH90/E90 0,6/1 kV

KABLE ELEKTROENERGETYCZNE OGNIODPORNE, BEZHAŁOGENOWE



ZASTOSOWANIE

Kable elektroenergetyczne ogniodporne **NHXX FE180 PH90/E90 0,6/1 kV** i **NHXX-J FE180 PH90/E90 0,6/1 kV** o izolacji i powłoce z tworzyw bezhalogenowych, przeznaczone są do stosowania w instalacjach gdzie wymagane jest zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i wyposażenia ze szczególnym uwzględnieniem instalacji przeciwpożarowych.

Kable powinny być instalowane w budynkach i obiektach o podwyższonych wymaganiach przeciwpożarowych, gdzie niezbędne jest większe bezpieczeństwo ludzi i kosztownych urządzeń elektronicznych (tunele metra, szpitale, centra handlowe, supermarkety, kina, teatry, stadiony oraz inne budynki użyteczności publicznej). **Kable zapewniają podtrzymanie funkcji elektrycznych instalacji przez 90 minut**, tj. zapewnienie dopływu energii elektrycznej do urządzeń, których działanie jest niezbędne podczas ewakuacji ludzi i gaszenia pożaru (np. zasilania pomp wodnych instalacji przeciwpożarowych, wentylatorów oddymiających, klap dymowych, oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego, wind strażackich).

Kable posiadają **Certyfikat Zgodności i Świadectwo Dopuszczenia** wystawione przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej - PIB w Józefowie.

Kable można stosować w pomieszczeniach chronionych stałymi wodnymi urządzeniami gaśniczymi.

Kable nie rozprzestrzeniają płomienia, emisja dymu jest bardzo niska, a emitowane gazy są nietoksyczne i niekorozymne.

Wykorzystywane są do ułożenia na stałe wewnątrz i na zewnątrz budynków. Dla instalacji zewnętrznych musi być zapewniona osłona przed promieniowaniem ultrafioletowym (UV). Przy zastosowaniu dodatkowego zabezpieczenia przed wodą i wilgocią, kable mogą być układane w wodzie i bezpośrednio w ziemi.

BUDOWA

- żyły z miękkich drutów miedzianych wg PN-EN 60228,
 - RE** - jednodrutowe okrągłe klasy 1,
 - RM** - wielodrutowe okrągłe klasy 2,
- izolacja żył wykonana z taśmy mikowej i tworzywa bezhalogenowego usieciowanego, kolory izolacji żył: wg normy PN-HD 308, lub czarny z nadrukowanymi białymi numerami żył, w kablu **NHXX-J FE180 PH90/E90 0,6/1 kV** zielono-żółta żyła ochronna umieszczona w warstwie zewnętrznej,
- żyły izolowane skręcone warstwowo w ośrodek,
- powłoka wypełniająca wykonana z materiału bezhalogenowego,
- powłoka kabla wykonana z materiału bezhalogenowego (HFFR) o własnościach wg PN-HD 604 S1 i VDE 0276-604 - HM4, (indeks tlenowy > 35%) w kolorze pomarańczowym.

NHXXH FE180 PH90/E90 0,6/1 kV, NHXXH-J FE180 PH90/E90 0,6/1 kV

DANE TECHNICZNE

Napięcie pracy U_0/U	0,6/1 kV	Korozyjność wydzieln. gazów	bardzo mała, bezhalogenowy
Próba napięciowa	4 kV sk		PN-EN 60754-1, PN-EN 60754-2,
Minimalna rezystancja izolacji			IEC 60754-2
w temp. 90°C	$10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$	pH, około	6,8
Indukcyjność, około	0,7 mH/km	konduktywność, około	0,4 $\mu\text{S}/\text{mm}$
Maksymalna dopuszczalna		Gęstość dymu	niska gęstość dymu
temperatura przy żył			PN-EN 61034-2, IEC 61034-2
w warunkach pracy	+ 90°C	przepuszczalność	
przy zwarciu	+ 250°C	światła, min.	70 %
Zakres temperatur pracy		Palność kabla	nie rozprzestrzeniający płomienia,
podczas pracy	od - 30 do + 90°C		o zmniejszonej palności
podczas układania	od - 5 do + 50°C	Próby palności	PN-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2,
Minimalny promień gięcia		Podtrzymanie funkcji:	PN-EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24,
kable jednożyłowe	15 x średnica kabla	E90	
kable wielożyłowe	12 x średnica kabla	PH90	DIN 4102-12
		Trwałość izolacji FE180	PN-EN 50200 lub PN-EN 50362
		Wykonanie wg normy	IEC 60331-21, IEC 60331-11
			AT-0603-0064/2010/2012, WT-TK-44,
			DIN VDE 0266, PN-HD 604 S1

Instalacja kabla - powinna być przeprowadzona na certyfikowanym systemie zamocowań kabli. Zalecamy stosowanie tylko certyfikowanych systemów nośnych przebadanych łącznie z kablami wg normy DIN 4102 część 12.

CE = kabel spełnia wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE

Numer wyrobu	Liczba żył x przekrój żył	Średnica zewnętrzna (około)	Indeks miedziowy	Masa kabla (około)	Ciepło spalania
	mm ²	mm	kg/km	kg/km	kWh/m
NHXXH FE180 PH90/E90 0,6/1 kV					
0699 076	1 x 6 RE	7,3	58,0	108	0,23
0699 104	1 x 10 RE	8,1	96,0	152	0,26
0699 174	1 x 16 RE	9,0	154,0	215	0,30
0699 070	1 x 25 RM	11,0	240,0	325	0,41
0699 045	1 x 35 RM	12,0	336,0	425	0,46
0699 046	1 x 50 RM	13,4	480,0	560	0,55
0699 047	1 x 70 RM	15,4	672,0	780	0,69
0699 048	1 x 95 RM	17,1	912,0	1090	0,78
0699 049	1 x 120 RM	18,8	1152,0	1290	0,90
0699 050	1 x 150 RM	20,9	1440,0	1620	1,12
0699 051	1 x 185 RM	22,8	1776,0	2000	1,31
0699 052	1 x 240 RM	25,7	2304,0	2600	1,59
0699 135	1 x 300 RM	27,9	2880,0	3200	1,80
0699 175	1 x 400 RM	31,2	3840,0	4300	2,20
0699 013	2 x 1,5 RE	10,1	28,8	157	0,58
0699 002	2 x 2,5 RE	10,9	48,0	193	0,66
0699 176	2 x 4 RE	11,8	77,0	245	0,76
0699 177	2 x 6 RE	12,8	115,0	305	0,88
0699 129	2 x 10 RE	14,4	192,0	425	1,08
0699 130	2 x 16 RE	16,4	307,0	595	1,37
0699 132	2 x 25 RM	20,5	480,0	920	2,12
NHXXH-J FE180 PH90/E90 0,6/1 kV					
0699 014	3 x 1,5 RE	10,7	43,2	178	0,60
0699 015	3 x 2,5 RE	11,5	72,0	225	0,68
0699 053	3 x 4 RE	12,5	115,0	290	0,78
0699 054	3 x 6 RE	13,5	173,0	370	0,90
0699 090	3 x 10 RE	15,5	288,0	530	1,13
0699 069	3 x 16 RM	18,2	461,0	770	1,47
0699 091	3 x 25 RM	21,8	720,0	1150	2,10
0699 072	3 x 35 RM	24,1	1008,0	1500	2,48
0699 073	3 x 50 RM	27,2	1440,0	1990	3,12
0699 074	3 x 70 RM	31,4	2016,0	2760	4,05
0699 134	3 x 95 RM	35,1	2736,0	3800	4,89
0699 149	3 x 120 RM	38,8	3456,0	4550	5,92
0699 127	4 x 1,0 RE	11,0	38,4	182	0,63

Numer wyrobu	Liczba żył x przekrój żył	Średnica zewnętrzna (około)	Indeks miedziowy	Masa kabla (około)	Ciepło spalania
	mm ²	mm	kg/km	kg/km	kWh/m
0699 001	4 x 1,5 RE	11,6	58,0	215	0,69
0699 055	4 x 2,5 RE	12,5	96,0	270	0,78
0699 056	4 x 4 RE	13,6	154,0	355	0,89
0699 020	4 x 6 RE	14,8	230,0	455	1,02
0699 057	4 x 10 RE	16,9	384,0	660	1,28
0699 012	4 x 16 RM	20,0	614,0	965	1,66
0699 071	4 x 25 RM	24,1	960,0	1450	2,39
0699 084	4 x 35 RM	26,8	1344,0	1910	2,88
0699 068	4 x 50 RM	30,1	1920,0	2520	3,54
0699 085	4 x 70 RM	34,7	2688,0	3550	4,59
0699 123	4 x 95 RM	39,1	3648,0	4900	5,62
0699 058	5 x 1,5 RE	12,6	72,0	255	0,79
0699 081	5 x 2,5 RE	13,6	120,0	325	0,90
0699 059	5 x 4 RE	14,9	192,0	425	1,04
0699 060	5 x 6 RE	16,4	288,0	555	1,22
0699 021	5 x 10 RE	18,6	480,0	800	1,49
0699 016	5 x 16 RM	22,1	768,0	1190	1,99
0699 061	5 x 25 RM	26,7	1200,0	1780	2,87
0699 017	5 x 35 RM	29,6	1680,0	2330	3,37
0699 018	5 x 50 RM	33,4	2400,0	3150	4,23
0699 075	5 x 70 RM	38,5	3360,0	4350	5,48
0699 088	5 x 95 RM	43,5	4560,0	6000	6,70
0699 003	7 x 1,5 RE	13,7	101,0	310	0,89
0699 004	7 x 2,5 RE	14,8	168,0	400	1,01
0699 133	7 x 4,0 RE	16,4	269,0	535	1,19
0699 119	12 x 1,5 RE	18,0	173,0	500	1,39
0699 150	12 x 2,5 RE	19,5	288,0	650	1,57
0699 098	14 x 1,5 RE	18,9	202,0	555	1,51
0699 128	19 x 1,5 RE	21,2	274,0	715	1,87
0699 143	19 x 2,5 RE	23,1	456,0	945	2,11
0699 118	24 x 1,5 RE	24,7	346,0	905	2,34
0699 178	24 x 2,5 RE	27,2	576,0	1210	2,71
0699 179	30 x 1,5 RE	26,4	432,0	1080	2,70
0699 180	30 x 2,5 RE	28,8	720,0	1440	3,06

Na zamówienie klienta wykonujemy kable o innych przekrojach i innej liczbie żył.
TECHNOKABEL S.A. zastrzega sobie prawo do zmiany specyfikacji bez wcześniejszego uprzedzenia.