

ELE-VIS Marian Łodyga

65-077 Zielona Góra

Al. Wojska Polskiego 33

POLAND

NIP 929-009-03-05

Tel. 508 223 789

E-mail: m.lodyga@elevis.pl

EGZ. NR

459/WO-ELV/2020

PROJEKT TECHNICZNY

ZAMAWIAJĄCY:

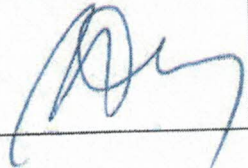
OVOPOL sp. z o. o.
ul. Wojska Polskiego 39
67-100 Nowa SólPRZEDMIOT
OPRACOWANIA:**Stacja transformatorowa So-977**ZAKRES
OPRACOWANIA:**Układ pomiarowy energii elektrycznej**
do celów rozliczeniowych

ADRES:

Nowa Sól, ul. Motoryzacyjna 8.

BRANŻA:

Elektryczna

AKCEPTACJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
OPRACOWUJĄCY	inż. Marian Łodyga	6.09.2020.	
PROJEKTANT	mgr inż. Waldemar Olczak	6.09.2020.	

SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

Lp.	Treść
1.	Strona tytułowa
2.	Spis zawartości teczki
3.	Warunki nr 57426/2020/OD4/RR6 z dn. 10.08.2020 r. przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENEA OPERATOR sp. z o. o. Oddział Dystrybucji w Zielonej Górze
4.	OPIS TECHNICZNY
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE
	RYSUNKI:
E-11	Schemat ideowy rozdzielni 20 kV – układ istniejący
E-12	Schemat ideowy rozdzielni 20 kV – układ projektowany
E-13	Schemat ideowy układu pomiarowo-rozliczeniowego – układ istniejący
E-14	Schemat ideowy układu pomiarowo-rozliczeniowego – układ projektowany
	Karty katalogowe



ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci
ul. Zacisze 15
65-775 Zielona Góra
tel. 68 4735243

Zielona Góra, 10.08.2020 r.

57426/2020/OD4/RR6

OVOPOL Sp. z o.o.
ul. Wojska Polskiego 39
67-100 Nowa Sól

**Warunki przyłączenia
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:

Zakład produkcyjny, Nowa Sól, ul. Motoryzacyjna, 8
warunki dotyczą wzrostu mocy w istniejącym obiekcie
z mocą przyłączeniową 2,2 MW (wzrost mocy o 1700 kW)
na napięciu 20 kV
zakwalifikowanego do III grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:

Złącze kablowe ZSN 6693 Nowa Sól Jost Strefa.

II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:

1. W zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator Sp. z o.o.:

1.1. Nie wymaga przebudowy.

2. W zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator Sp. z o.o.:

2.1. Zgodnie z warunkami zgrupowanymi nr WP/250/2020 - modernizacja RS-6001, w rozdzielni sieciowej 20 kV nr RS-6001 "Nowa Sól Strefa" istniejącą rozdzielnicę 20 kV wymienić na rozdzielnicę dwusekcyjną, 13 polową z polami wyłącznikowymi z zabezpieczeniami oraz telemechaniką sterowaną z poziomu RDM Zielona Góra.

3. W zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

2.1. Dostosować instalację odbiorczą do zwiększonego poboru mocy.

2.2. Dostosować układ pomiarowo-rozliczeniowy do zapotrzebowanej mocy i obowiązujących wymagań.

III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:

Zaciski na głowicy kablowej SN w złączu kablowym ZSN 6693 Nowa Sól Jost Strefa w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego. Głowica kablowa na majątku i w eksploatacji podmiotu przyłączanego.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.

IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:

W stacji transformatorowej Klienta.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:

Wymagania techniczne dotyczące układów pomiarowo-rozliczeniowych:

1. Układ zabudować na napięciu sieci, do której obiekt jest przyłączony;

2. Układ zabudować w układzie trójsystemowym, czteroprzewodowym;

3. Obwody wtórne prądowe i napięciowe prowadzić bezpośrednio od listew zaciskowych przekładników do listwy pomiarowej zainstalowanej na tablicy pomiarowej;

4. Przekładniki prądowe i napięciowe powinny:

a) posiadać wzorcowanie przez GUM lub akredytowane przez PCA laboratorium;

b) posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 0,5 (zalecana 0,2s);

5. Przekładniki prądowe powinny:

a) posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS nie większy niż 5;

b) być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 20 – 120 % (1 – 120%) prądu znamionowego, przy jednoczesnym prognozowanym minimalnym poborze mocy czynnej nie mniejszym niż 20 % (1%) prądu znamionowego;

6. Przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25 % a 100 % wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników; w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia/uzwojenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania;
7. Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych w układzie nie wolno przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej oraz w uzasadnionych przypadkach rezystorów dociążających;
8. Zabezpieczenie przekładników napięciowych wykonać po stronie SN;
9. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu powinny być przystosowane do plombowania;
10. Na tablicy pomiarowej zainstalować podwójne gniazdo 230 VAC z wydzielonym zabezpieczeniem;
11. Licznik oraz pozostałe elementy należy zabudować na uchylnej i przystosowanej do plombowania tablicy pomiarowej;
12. W miejscu instalacji licznika należy doprowadzić napięcie gwarantowane 230V AC wraz z zabezpieczeniem;
13. Układ zdalnej transmisji danych będzie realizowany poprzez moduł GSM/GPRS zabudowany w liczniku energii elektrycznej poprzez APN Enea Operator bezpośrednio do Centralnego Systemu Pomiarowo-Rozliczeniowego (CSPR) ENEA Operator Sp. z o.o.;
14. Karta SIM zostanie dostarczona przez ENEA Operator Sp. z o.o.;
15. Synchronizacja zegara czasu rzeczywistego licznika będzie realizowana zdalnie przez Centralny System Pomiarowo-Rozliczeniowy (CSPR) ENEA Operator Sp. z o.o.;
16. Wykonać instalację antenową dla modułu GSM/GPRS w liczniku, który będzie pracował w APN ENEA Operator.

II. Wymagania dodatkowe:

1. Uzgodnienie w ENEA Operator dokumentacji projektowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych wraz z obliczeniami obwodów wtórnych i doбором przekładników prądowych i napięciowych oraz określenie parametrów elementów linii konsumentowej, w tym wyliczenie współczynników strat;
2. W celu określenia typu urządzeń dostarczanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. należy zwrócić się z zapytaniem do jednostki wydającej wymagania;
3. Zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator.

VI. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.

VII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ:

Moc zwarciova 340 MVA przy $t_z = 0$ w GPZ 110/20kV GRANICZNA.

Prąd ziemnozwarciowy $I_{zc} = 289$ A, sieć skompensowana.

Czas trwania rażenia $t_f > 10$ s.

VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:

1. Dla sieci SN 20 kV – uziemienie ochronne.
2. W instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.

IX. UWAGI DODATKOWE:

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchylen częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych oraz wskaźnika długookresowego migotania światła zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast dopuszczalny czas trwania:
 - a) jednorazowej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej nie może przekroczyć w przypadku:
 - przerwy planowanej: 16 godzin,
 - przerwy nieplanowanej: 24 godzin;
 - b) przerw w ciągu roku, stanowiących sumę czasów trwania przerw jednorazowych długich i bardzo długich, w przypadku:
 - przerw planowanych: 35 godzin,
 - przerwy nieplanowanej: 48 godzin.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach

stanowi umowa o przyłączenie.

5. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: www.operator.enea.pl. Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.
6. Przed przyłączeniem podmiot przyłączany obowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z ENEA Operator Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na obszarze działania ENEA Operator. Uzgodnienie instrukcji nastąpi przed przyłączeniem obiektu klienta do sieci ENEA Operator.
7. W instalacji odbiorczej wydzielić obwód umożliwiający zasilanie z wymaganą wysokością mocy dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia, w przypadku wprowadzenia ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej na podstawie uzgodnionej instrukcji z pkt 6 wraz ze złożonym wnioskiem o określenie warunków przyłączenia z dnia 29.07.2020 r. do wysokości mocy 1000 kW.
8. Anuluje się wcześniej wydane warunki przyłączenia nr 47743/2020/OD4/RR6 z dnia 10.07.2020r.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.

ENEA Operator Sp. z o.o.
Zakład Rozwoju i Inwestycji
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci
Kierownik
Paweł Wziaszcz

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
ul. Zacisze 15
68-775 Zielona Góra, ul. Zacisze 15
tel. 68 328 15 00, faks 68 328 17 01
REGON 380450398 NIP 782-23-77-160

Rozdzielnik:
RD6
ZIR/RR

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny układu pomiarowego w stacji So-977 zasilającej zakład produkcyjny OVOPOL sp. z o. o. w Nowej Soli przy ul. Motoryzacyjnej 8 w związku ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej z 500 kW do 2200 kW.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje;

- analizę układu pomiarowego istniejącego w stacji So-977
- obliczenia możliwości istniejącego układu pomiarowego
- wnioski w zakresie przystosowania układu pomiarowego do zwiększonej mocy.

Inwestorem firma OVOPOL sp. z o. o. w Nowej Soli, ul. Wojska Polskiego 39.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora;
- Warunki przyłączenia nr 57426/2020/OD4/RR6 z dn. 10.08.2020 r. wydane przez ENEA Operator Sp. z o. o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra;
- inwentaryzacja istniejącej stacji So-977;
- standardy stosowane w ENEA Operator sp. z o.
- katalogi producentów urządzeń i materiałów.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO I WYTYCZNE DO OPRACOWANIA

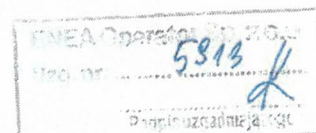
Przy ul. Motoryzacyjnej 8 w Nowej Soli znajduje się zakład produkcyjny należący OVOPOL sp. z o. o. zasilany w energię elektryczną z przyłącza 20 kV ze złącza kablowego 20 kV nr ZK-SN-6693 „JOST”.

Zakład był zasilany z mocą 500 kW do stacji So-977, której schemat ideowy pokazany jest na rys. nr E-11.

Wzrost mocy przyłączeniowej do 2200 kW pociąga za sobą potrzebę rozbudowy instalacji odbiorczej o nową rozdzielnicę 0,4 kV, dla której planuje się zabudowanie dodatkowego transformatora o mocy nie mniejszej niż 1600 kVA, a to pociąga za sobą rozbudowanie rozdzielnic 20 kV o dodatkowe pole transformatorowe.

Wzrost mocy wymaga dostosowania układu pomiarowego do nowej mocy przyłączeniowej.

Istniejący układ pomiarowy jest zbudowany w oparciu o:



- trzy przekładniki prądowe CTS 25 Sch 2x15/5A, kl. 0,2s, $S_n=5$ VA, FS5;
- trzy przekładniki napięciowe VTS 20: $\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3}$, kl. 0,5, $S_n=2,25$ VA
- licznik energii elektrycznej typu ZMD 405CT44.0459 S4 B40
- listwę pomiarową WAGO 10-torową.

Przekładniki prądowe i napięciowe są zabudowane w polu pomiarowym nr 2 rozdzielnicy typu SM6 prod. Schneider.

Warunki przyłączenia z 2020 r. określają następujące wymagania dla układu pomiarowego:

a) przekładniki prądowe:

- powinny posiadać klasę nie gorszą niż 0,5 (zalecane 0,2s);
- powinny posiadać współczynnik bezpieczeństwa FS nie większy niż 5
- być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 20-120% prądu znamionowego przekładnika przy poborze nie mniejszym niż 20 % prądu znamionowego lub 1-120% przy klasie 0,2s;
- obciążenie strony wtórnej przekładników prądowych zawierało się między 25% a 100% obciążalności przekładnika

b) przekładniki napięciowe:

- powinny posiadać klasę nie gorszą niż 0,5;
- obciążenie strony wtórnej przekładników napięciowych zawierało się między 25% a 100% obciążalności przekładnika;
- przekładniki napięciowe powinny być zabezpieczone po stronie SN.

Ponadto na tablicy pomiarowej (jest zainstalowana w pomieszczeniu rozdzielni nn) należy zabudować podwójne gniazdo z osobnym zabezpieczeniem.

4. ANALIZA PRZYDATNOŚCI ISTNIEJĄCYCH PRZEKŁADNIKÓW DO ZWIEKSZENIA MOCY

4.1. Sprawdzenie przydatności istniejących przekładniki prądowych

Istniejące przekładniki prądowe mają następujące parametry:

- przekładnia: 2x15/5 A/A
- klasa 0,2s
- obciążalność uzwojenia wtórnego: 5 VA
- współczynnik bezpieczeństwa FS 5.

Przewidywany pobór mocy docelowej powoduje przepływ prądu pobieranego przez zakład:



$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{2200 \text{ kW}}{1,73 \cdot 20 \text{ kV} \cdot 0,93} = 68 \text{ A}$$

Wobec powyższego dobiera się przekładniki o przekładni 75/5 A/A i klasie 0,2s przy mocy obciążenia uzwojenia wtórnego 10 VA i liczbie przetężeniowej FS5.

Z danych otrzymanych od Inwestora wynika, że w czasie normalnej produkcji przewiduje się pobór mocy w zakresie 700-2200 kW, jedynie w czasie postoju zakładu pobór może spaść do poziomu ok. 50 kW, co należy traktować jako zdarzenie sporadyczne.

Zakres prądów płynących przez uzwojenia pierwotne przekładników:

Wymagany minimalny przepływ prądu przez przekładnik prądowy [A] 1 % pr. zn.	Minimalny pobór prądu przez zakład [A] ([%] prądu pierwotnego przekładnika)	Maksymalny pobór prądu przez zakład [A] ([%] prądu pierwotnego przekładnika)	Dopuszcz. maksymalny przepływ prądu przez przekładnik prądowy [A] 120 % pr. zn.
0,75 A 1%	1,5 A 2%	68 89%	90 120%

Z powyższego zestawienia wynika, że **przekładniki prądowe 75/5 A/A przy klasie 0,2s spełniają wymagania warunków przyłączenia w zakresie przepływu prądu roboczego przez uzwojenie pierwotne w granicach 1-120%**. Tabela pokazuje, że przez te przekładniki może przepłynąć prąd 90A, co odpowiada poborowi mocy do 3114kVA (2896 kW).

4.2. Sprawdzenie przydatności istniejących przekładniki napięciowych

Istniejące przekładniki napięciowe mają następujące parametry:

- przekładnia: $20:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3}$
- klasa: 0,5
- obciążalność uzwojenia wtórnego: 2,5 VA.

Z załączonych obliczeń wynika, że przekładniki napięciowe spełniają wymagania warunków przyłączenia.

4.3. Wnioski z analizy możliwości wykorzystania istniejącego układu pomiarowego do zwiększenia poboru mocy

Na podstawie powyższych obliczeń wynika, że przekładniki prądowe należy wymienić na nowe o parametrach podanych 1 p. 4.1, natomiast przekładniki napięciowe mogą być pozostawione. Aby umożliwić kontrolę działania układu pomiarowego lub sprawdzenie licznika, należy wymienić listwę WAGO 10-torową na 16-torową WAGO typ 847-567.



5. BHP I OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Ochronę podstawową od porażeń po stronie 20 kV stanowi izolacja robocza. Ochronę przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) stanowi uziemienie ochronne. Dla napięcia rażenia 65 V rezystancja uziemienia ochronnego nie powinna przekraczać wartości:

$$R \leq \frac{65 \text{ V}}{0,2 * I_{zc}} = \frac{65 \text{ V}}{0,2 * 289 \text{ A}} = 1,12 \Omega$$

Uziemić należy wszystkie elementy przewodzące niebędące częścią obwodu elektrycznego, a także żyły powrotne kabli SN i zaciski obwodów wtórnych przekładników układu pomiarowego.

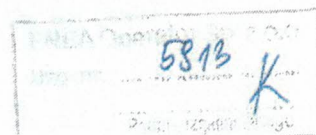
Ochronę podstawową przeciwporażeń po stronie nn stanowi izolacja robocza i osłony, ochronę przy uszkodzeniu – samoczynne wyłączenie zasilania.

6. UWAGI KOŃCOWE.

- 6.1 Należy sprawdzić rezystancję uziemienia i ewentualnie rozbudować do uzyskania żądanej rezystancji.
- 6.2 Obliczenia obciążenia strony wtórnej przekładników wykonano dla licznika ZMD; jest również możliwe zastosowanie LZQJ bez potrzeby przebudowy układu pomiarowego dla dostosowania do innego obciążenia przekładników napięciowych.
- 6.3 Na rysunkach E-12 i E-14 kolorem czerwonym zaznaczono elementy podlegające wymianie lub zabudowaniu jako dodatkowe w stosunku do układu istniejącego.

Opracował:

Mgr inż. Waldemar Olczak



OBLICZENIA UKŁADU POMIAROWEGO ENERGII

Przyłącze – WP nr 57426/2020/OD4/RR6

Obliczenie prądu po stronie nn pobieranego przez stację:

$$I_{15s} = \frac{P_s}{1,73 * U * \cos \varphi} = \frac{2200 \text{ kVA}}{1,73 * 20 \text{ kV}} = 67,0 \text{ A}$$

Dobiera się przekładniki prądowe o przekładni 75/5 A kl. 0,2s (daje to możliwość dalszego zwiększenia mocy w przyszłości bez potrzeby wymiany przekładników prądowych). Minimalne pobór mocy przez stację transformatorową: 700 kVA, co stanowi 21% prądu pierwotnego przekładników prądowych stacji transformatorowej; maksymalny pobór mocy przez stację: 2200 kVA, co stanowi 89% prądu przekładników prądowych. Zakres obciążenia mieści się w granicach 1-120% określonych dla przekładników klasy 0,2s.

Obliczenia układu pomiarowego energii zainstalowanego w stacji transformatorowej

1. Obliczenia obwodów wtórnych przekładników prądowych CTS 75/5

Dane wyjściowe:

- pobór mocy S_1 przez licznik ZMD: 0,125 VA / fazę;
- prąd znamionowy strony wtórnej przekładnika: 5 A;
- długość przewodu DY 2,5 od przekładnika do licznika: 20 m
- rezystancja przewodów:

$$R_p = \frac{l}{\gamma * s} = \frac{2 * 20 \text{ m}}{56 \text{ m}/\Omega * \text{mm}^2 * 2,5 \text{ mm}^2} = 0,286 \Omega$$

- rezystancja styków: ok. 0,05 Ω
- moc wydzielana na połączeniu przekładnika z licznikami:

$$S_p = I^2 * R = 5^2 * (0,286 + 0,05) = 25 * 0,479 = 8,39 \text{ VA}$$

- łączna moc obciążająca przekładnik prądowy przy prądzie znamionowym:

$$S = S_p + S_1 = 8,39 \text{ VA} + 0,125 \text{ VA} = 8,52 \text{ VA}$$

Dla przekładników prądowych o mocy znamionowej 10 VA stanowi to 85 %, co mieści się w przedziale 25-100% wg. warunków przyłączenia.

2. Obliczenia obwodów wtórnych uzwojeń pomiarowych przekładników napięciowych UMZ 24-1:

Dane wyjściowe przy zasilaniu licznika napięciem pomocniczym:

- pobór mocy przez licznik ZMD:

$$S_1 = 1,7 \text{ W/fazę}$$

- pobór mocy przez licznik LZQJ:

$$S_1 = 0,02 \text{ W/fazę}$$

Przekładniki napięciowe o mocy 2,5 VA wymagają dociążenia rezystorami 0,67W/fazę, wtedy spełniają wymogi warunków przyłączenia. Obciążenie obwodu wtórnego będzie wynosić 0,69 VA/fazę (27%) dla licznika LZQJ lub 2,37 VA/fazę (95%) dla licznika ZMD, co mieści się w przedziale 25-100% wg. warunków przyłączenia.



Obliczenie współczynników dla licznika ZMD
dla kablowej linii zasilającej.
Zasilanie z ZK-SN-6693 "JOST"
kablem 3 x YHAKXs 1 x 120, l = 0,505 km

Straty jałowe w linii kablowej

Un = 20	- napięcie znamionowe kabla w [kV]
C = 0,34	- pojemność robocza jednej żyły kabla [μF/km]
tgσ = 0,004	- współczynnik stratności izolacji kabla
lk = 0,505	- długość linii kablowej [km]

$$A_{jał} = \omega * C * l * \delta^2 * tg\delta * 10^{-6} = 14 * 0,505 * 50 * 50 * 0,004 * 0,000001$$

R _{fe(LK)} - rezystancja poprzeczna w linii [Ω]	20000
U _{GN} - napięcie górne transformatora [V]	400
U _{DN} - napięcie dolne transformatora [V]	50,00
δ - U _{GN} /U _{DN}	

$$A_{jał} = 0,00053914$$

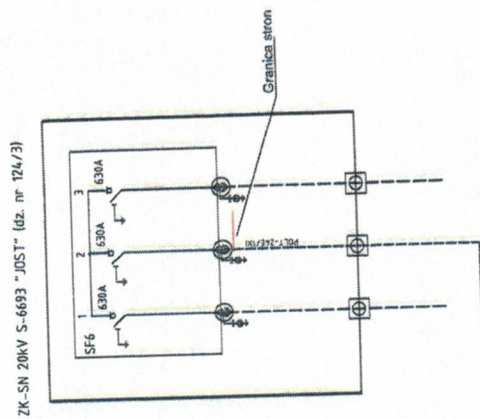
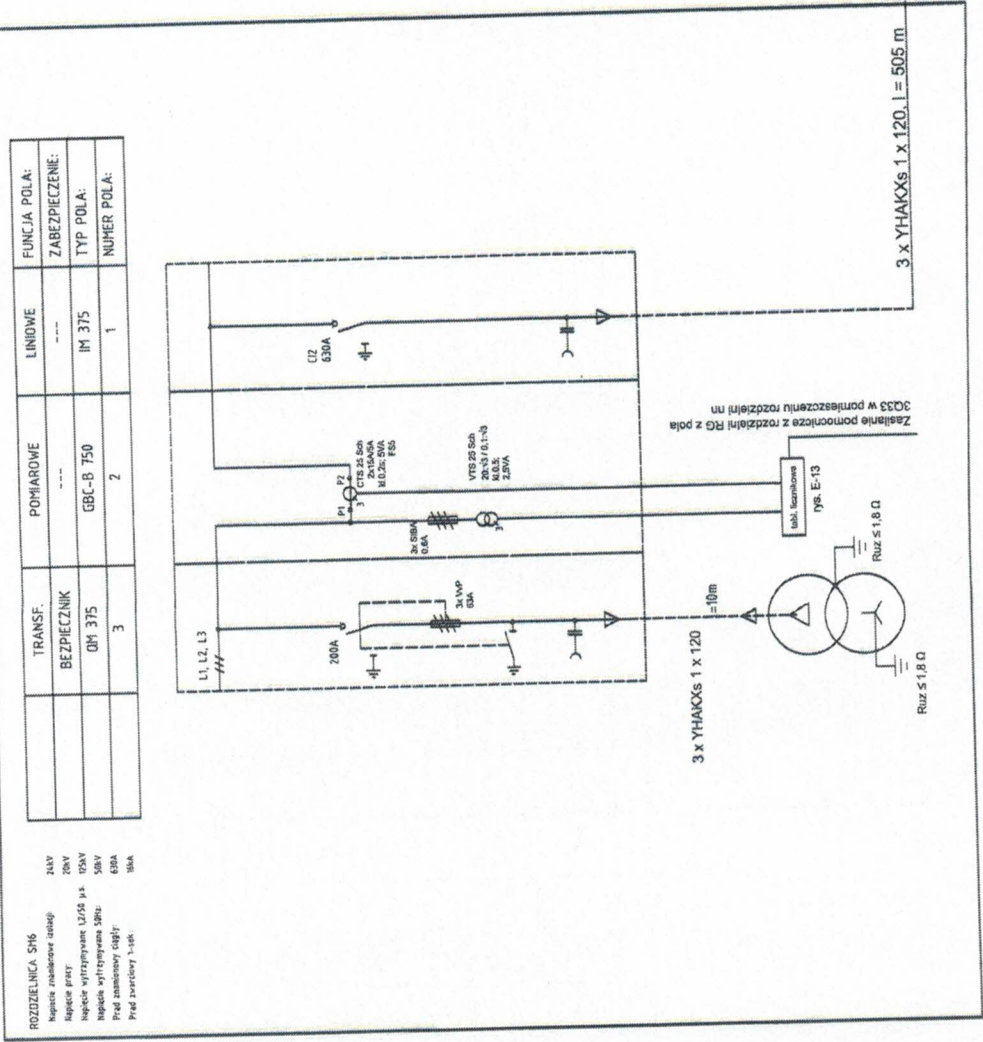
Straty obciążeniowe w linii kablowej

lp - prąd strony pierwotnej	75 A
lw - prąd strony wtórnej	5,00 A
l - długość linii w [km]	0,505
R ₀ - rezystancja jednostkowa przewodu [Ω/km]	0,250
δ - lp / lw	15

$$A_{obc} = R_0 * l * \delta^2 = 0,250 * 0,505 * 15^2$$

$$A_{obc} = 28,4048$$

BM



Transformator żywiczny

Typ: TRP 1250

1250 kVA

21/0,42 kV

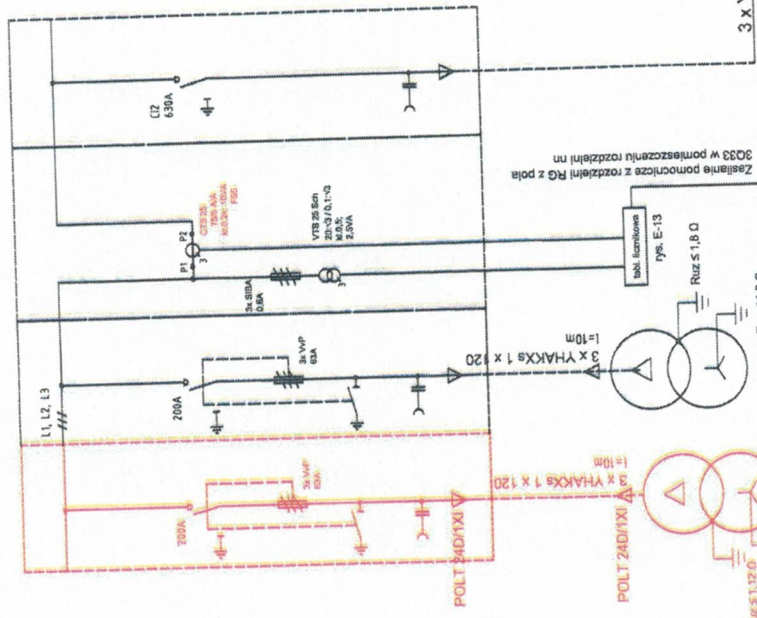
Dyn5, 6%

kl. Izol. F

Pracownia projektowa: ELE-VIS Marian Łodyga 65-077 Zielona Góra, al. Wojska Polskiego 33				Inwestor: OVOPOL sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 39, 67-100 Nowa Sól
Data: 18.09.2020				Obiekt: Stacja transformatorowa So-877 OVOPOL
Opracował: mgr inż. W. Olszak				Adres obiektu: Nowa Sól, ul. Motoryzacyjna 8
Projektował: mgr inż. W. Olszak				Tytuł: Schemat ideowy rozdzielni 20 kV - układ istniejący
Nr rys.: E-11				Nr opracowania: 459/WO-ELV/2020

ROZDZIELNIA S16
 Napiecie znamionowe: 24kV
 Napiecie pracy: 20kV
 Napiecie wytrzymywane 120s: 11kV
 Napiecie wytrzymywane 50Hz: 50kV
 Prad znamionowy obciq: 630A
 Prad znamionowy 1-sek: 1000A

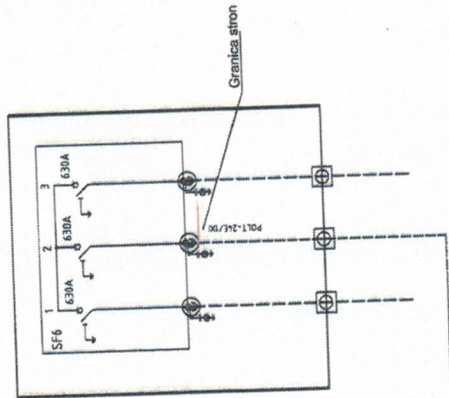
TRANSF.	TRANSF.	POMIAROWE	LINEOWE	FUNCJA POLA:
BEZPIECZNIK	BEZPIECZNIK	---	---	ZABEZPIECZENIE:
OM 375	OM 375	GB-C-B 750	IM 375	TYP POLA:
4	3	2	1	NUMER POLA:



Transformator żyłowy
 Typ: TRP 1250
 1250 kVA
 21/0,42 kV
 Dyn5, 6%
 Kl. izol. F

Transformator żyłowy
 1600 kVA
 21/0,42 kV
 Dyn5, 6%
 Kl. izol. F

ZK-SN 20kV S-6693 "JOST" (dz. nr 124/3)

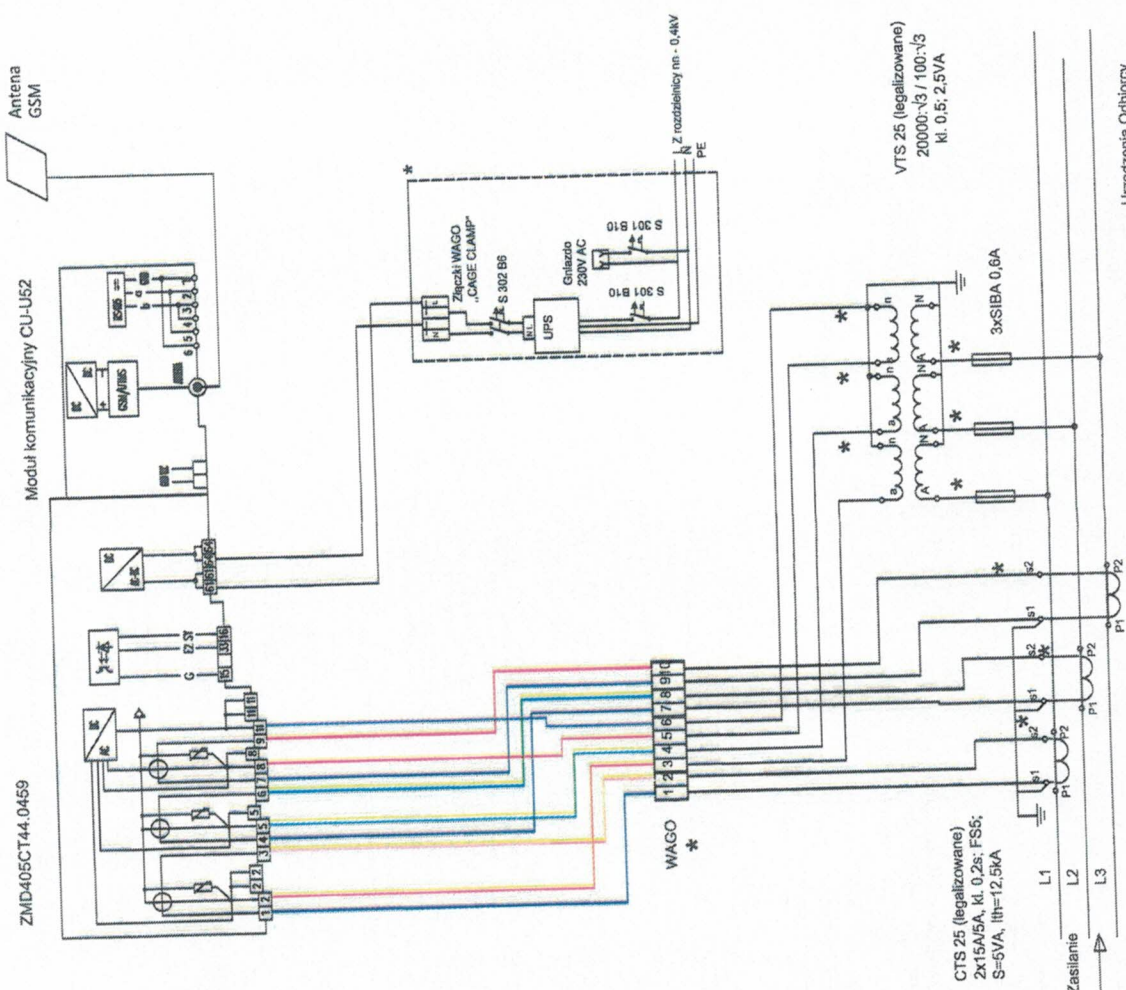


5813 K

ENEA Operator Sp. z o.o.
 Oddział Dystrybucji Zlecony Gora
 Wydział Układow Pomiarych
 Starszy Specjalista Pomiarych
 Arkadiusz Wasilewski
 30.09.2020

Układ pomiarowy z rozdzielnicą
 -HP-1 5746/200/001/18

Pracownia projektowa: ELE-VIS Marian Lodyga 65-077 Zielona Góra, al. Wojaka Polskiego 33	Investor: OVOPOL sp. z o.o. ul. Wojaka Polskiego 39, 67-100 Nowa Sól
Data: 18.09.2020	Objekt: Stacja transformatorowa So-877 OVOPOL
Opracował: mgr inż. W. Olczak	Adres obiektu: Nowa Sól, ul. Motoryzacyjna 8
Projektował: mgr inż. M. Lodyga	Tytuł: Schemat ideowy rozdzielnic 20 kV - układ projektowany
	Nr opracowania: 458/WO-EL/V/2020 Nr rys.: E-12



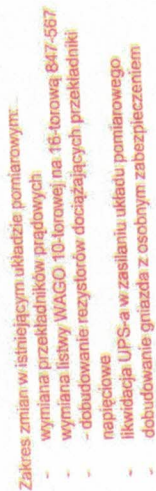
LEGENDA:
 1. - przystosowana do plombowania
 2. obwody prądowe drukować przewodem Dy 2,5
 3. obwody napięciowe drukować przewodem Dy 1,5

ENEA Operator Sp. z o.o.
 Dział Dystrybucji Zielona Góra
 Dział Układów Pomiarowych
 Szy Specjalista ds. Pomiarów
 Radosław Wasilewski
 30.09.2020.

SN-20 kV - uzziemienie ochronne
 nn - samoczynne wyłączenie zasilania

5893 K

Pracownia projektowa: ELE-VIS Marian Łodyga 65-077 Zielona Góra, al. Wojska Polskiego 33				Inwestor:	OVOPOL sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 39, 67-100 Nowa Sól	
Data: 18.09.2020				Obiekt:	Stacja transformatorowa So-977 OVOPOL	
Operacjami: inż. M. Łodyga				Adres obiektu:	Nowa Sól, ul. Motoryzacyjna 8	
Projektował: mgr inż. W. Olczak				Tytuł:	Schemat ideowy układu pomiarowo-rozliczeniowego - układ istniejący	
				Nr opracowania:	459/WO-ELV/2020	
					Nr rys.: E-13	



↑ elementy podlegające optombowaniu przez ENEA Operator

Pracownia projektowa: ELE-VIS Meritán Łódzka 65-077 Zielonka Górna, al. Wojska Polskiego 33					
Investor: OVOPOL sp. z o.o. al. Wojska Polskiego 39, 67-100 Nowa Sól					
Obiekt: Stacja transformatorowa					
Se-977 OVOPOL					
Data: 18.09.2020		Skala		Podpis:	
Opisowat: mgr inż. W. Olczak		Uprawnienia:			
Projektował:		Inż. M. Łodyga		Nr upr.: 2949/ZG	
				Adres obiektu: Nowa Sól, ul. Motyczaryjna 8	
				Tytuł: Schemat ideowy układu pomiarowo-rozliczeniowego - układ istniejący	
				Nr opracowania: 459/WO-ELV/2020	
				Nr rys.: E-14	

PRZEKŁADNIK PRĄDOWY WNĘTRZOWY CTS 25 Sch

Przekładnik typu CTS 25 Sch jest jednofazowym przekładnikiem prądowym **wnętrzym** w izolacji żywicznej przeznaczonym do zasilania przyrządów pomiarowych oraz obwodów zabezpieczeniowych urządzeń elektroenergetycznych w sieciach o napięciu znamionowym do 25 kV.

Zakres znamionowych prądów pierwotnych wynosi 5-1250 A. Wartość znamionowego prądu wtórnego wynosi 5 A lub 1 A.

Wszystkie aktywne części przekładnika są zalane mieszanką epoksydową. Masa ta pełni zarówno ochronę elektroizolacyjną jak i mechaniczną.

Konstrukcja przekładnika umożliwia montaż w rozdzielniach typu SM6 firmy Schneider Electric.

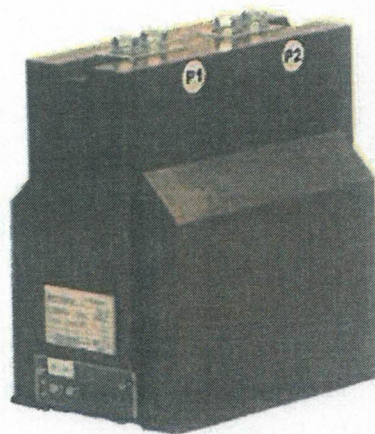
Przekładniki prądowe CTS 25 Sch są produkowane jako jednordzeniowe, dwurdzeniowe lub trzyrdzeniowe odpowiednio w wersjach:

- podstawowej (z jednym, dwoma lub trzema uzwojeniami wtórnymi),
- z odczepami na uzwojeniach wtórnych.

Zmianę zakresu przekładnika uzyskuje się przez odpowiednie wykorzystanie odczepów po stronie wtórnej.

Przekładniki mogą być montowane w pozycji dowolnej.

Pokrywa listwy zaciskowej uzwojeń wtórnych przystosowana jest do plombowania.



Podstawowe dane techniczne

Najwyższe napięcie dopuszczalne	kV	25
Znamionowe napięcie probiercze izolacji	kV	50
Znamionowe napięcie probiercze udarowe	kV	125
Znamionowy prąd pierwotny	A	5-1250
Znamionowy prąd wtórny	A	5 (1)
Moc	VA	2.5, 5, 7.5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60
Klasa dokładności uzwojeń pomiarowych		0.2, 0.2S, 0.5, 0.5S, 1, 3
Klasa dokładności uzwojeń do zabezpieczeń		5P, 10P
Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS		5, 10
Współczynnik graniczny dokładności ALF		5, 10, 15, 20
Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny I_{th}	kA	2-80
Znamionowa częstotliwość	Hz	50
Masa	kg	24

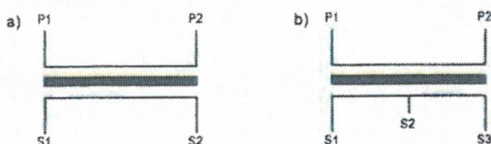
Przekładniki standardowo spełniają wymaganą klasę dokładności w zakresach od 5% do 120% prądu znamionowego pierwotnego i 25% - 100% obciążenia obwodów wtórnych. Istnieje możliwość wyprodukowania przekładników z EXT 150 lub EXT 200. Przekładniki CTS 25 Sch spełniają wymagania normy PN-EN 61869-2, GOST 1516.1-76 i GOST 7746-89.

Schematy elektryczne

Rodzaje wykonañ Rodzaje wykonañ zacisków pierwotnych

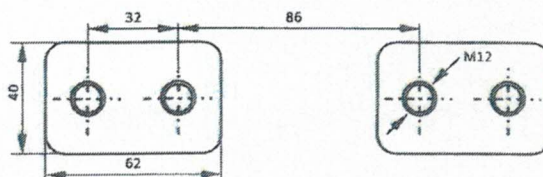
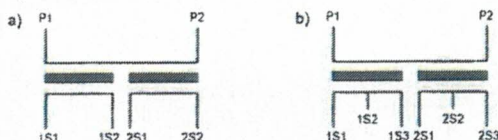
Przekładniki jednordzeniowe

- a) wykonanie podstawowe
- b) z odczepami



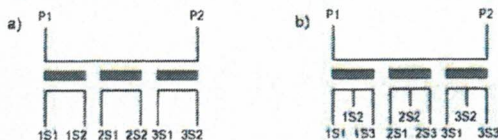
Przekładniki dwurdzeniowe

- a) wykonanie podstawowe
- b) z odczepami

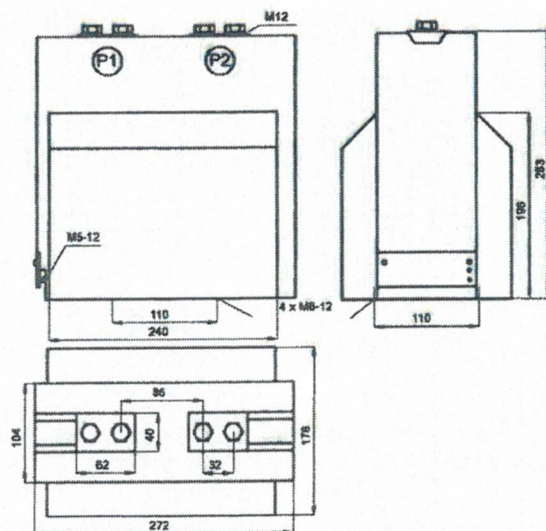


Przekładniki trzyrdzeniowe

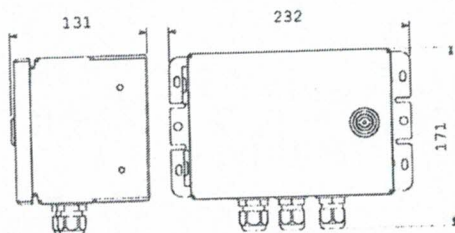
- a) wykonanie podstawowe
- b) z odczepami



Uwaga: Podczas eksploatacji jeden z zacisków wtórnych każdego uzwojenia powinien być uziemiony.
Szkiełkowy wymiarowy CTS 25 Sch



	Siła dokręcania [Nm]
Zacisk pierwotny M12	70
Zacisk wtórny M5	2,7



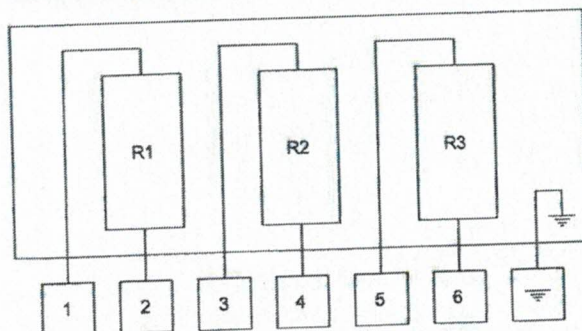
CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Współczesne liczniki energii elektrycznej pobierają z uzwojeń wtórnych przekładników napięciowych bardzo małą moc. Aby przekładniki pracowały w swojej klasie dokładności muszą być obciążone w przedziale 25 ÷ 100 % mocy znamionowej. W praktyce może okazać się że starsze przekładniki wymagają większych obciążeń niż 25% mocy znamionowej. Rezystory dociążające mają na celu dodatkowo obciążyć układ pomiarowy w celu zapewnienia odpowiedniego przedziału pracy przekładników prądowych oraz napięciowych. Rezystory mogą również służyć do eliminacji ferorezonansu w sieciach średnich napięć. Rezystory mogą być stosowane w zewnętrznych szafkach pomiarowych o stopniu ochrony przynajmniej IP40 lub na specjalne zamówienie IP64.

PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI

Wkłady rezystorowe wykonano w technologii grubowarstwowej. Budowa ta pozwala zmniejszyć wpływ indukcyjności. Oporniki o takiej budowie znoszą przeciążenia oraz wysokie temperatury. Zestaw rezystorów dociążających typu RDZ-3 wykonywany jest w postaci trzech rezystorów (układ 3-fazowy) umieszczonych w specjalnej obudowie. Obudowa ta wyposażona jest w zamek przemysłowy z możliwością plombowania. Zaciski rezystorów typu UK 5 TWIN firmy Phoenix umożliwiających montaż w układzie typu gwiazda lub trójkąt. Listwa zaciskowa dostępna jest po zerwaniu plombki umieszczonej w zamku drzwiowym.

Schemat funkcjonalny:



DANE TECHNICZNE

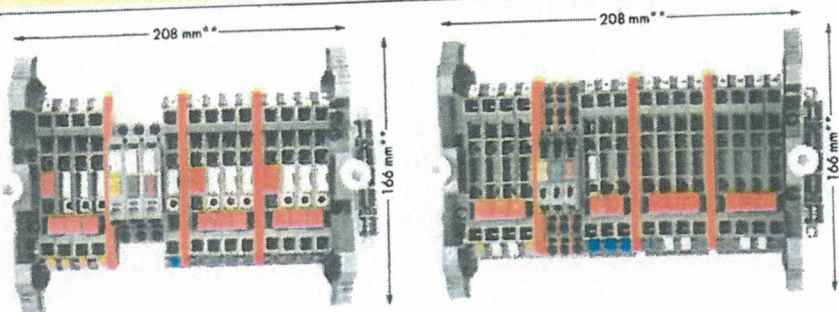
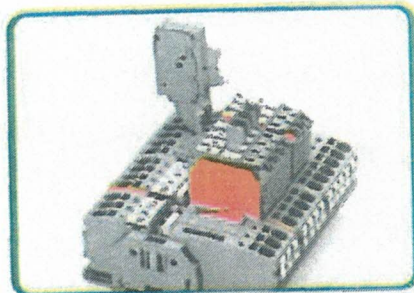
Rezystancja znamionowa	Określona przy zamówieniu
Moc znamionowa	3x50W
Tolerancja wartości	5%
Temperaturowy współczynnik rezystancji	100ppm/°C
Rezystancja izolacji	> 100MΩ
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2,5kV (50Hz 1min)
Wymiary	195x140x132
Masa	3kg
Stopień ochrony: wykonanie podstawowe	IP 42
*Stopień ochrony: wykonanie specjalne	IP 64
Temperatura otoczenia w czasie pracy	-40÷85°C
Temperatura składowania	-10÷40°C

Przykładowe wartości rezystancji rezystorów:

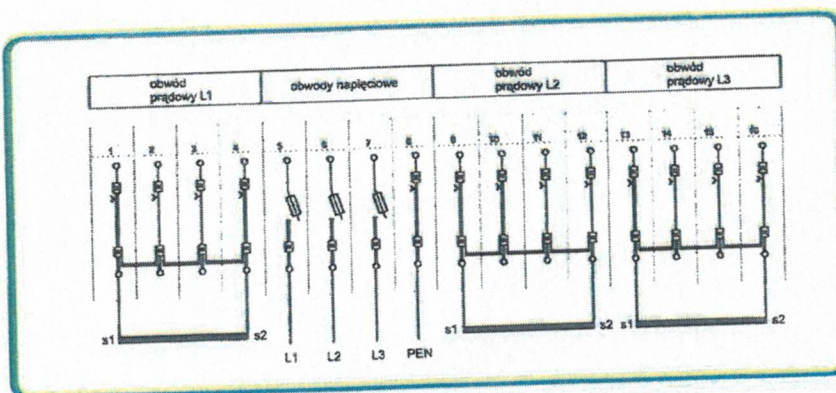
Moc pobierana przez rezystory dociążające
przeznaczone dla obwodów napięciowych 3 x 100V/√3

Rezystancja (wartości przykładowe)	Moc pobierana przez rezystory	
	poł. w gwiazdę	poł. w trójkąt
3 x 5 kΩ	3 x 0,67 W	3 x 2,00 W
3 x 2 kΩ	3 x 1,68 W	3 x 5,00 W
3 x 1,2 kΩ	3 x 2,77 W	3 x 8,33 W
3 x 1 kΩ	3 x 3,36 W	3 x 10,0 W
3 x 670 Ω	3 x 5,00 W	3 x 14,9 W
3 x 400 Ω	3 x 8,40 W	3 x 25,0 W
3 x 240 Ω	3 x 14,0 W	3 x 41,7 W
3 x 100 Ω	3 x 33,6 W	3 x 100 W

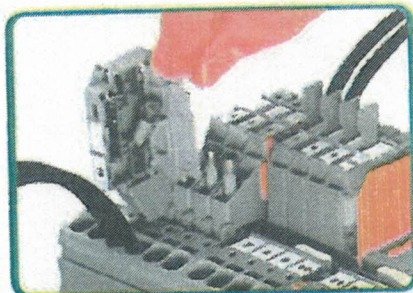
listwa pomiarowa 16-torowa z zabezpieczeniami w torach napięciowych (4 złączki prądowe w każdej fazie)	listwa pomiarowa 18-torowa z zabezpieczeniami w torach napięciowych (4 złączki prądowe w każdej fazie)	wskazówki dotyczące montażu
---	---	------------------------------------

[illegible]

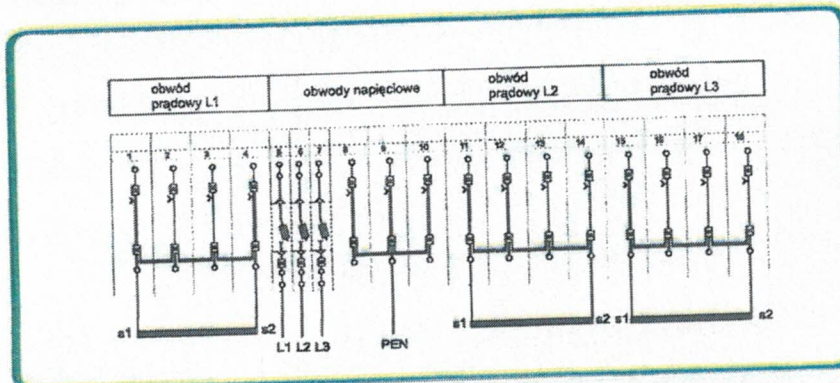
W przypadku przepolenia wkładki bezpiecznikowej w złączce bezpiecznikowej należy odchylić ruchomy element maksymalnie do tyłu.



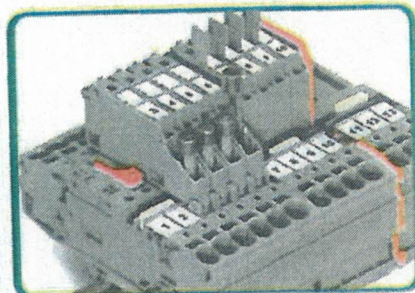
Schemat wewnętrzny listwy 847-567



Po otwarciu bocznej pokrywy ruchomego elementu złączki wkładka bezpiecznikowa wysuwa się automatycznie i wtedy można ją wymienić bez użycia narzędzi. Po włożeniu nowej wkładki należy zatrzasknąć boczna pokrywę i opuścić element uchylny.



Schemat wewnętrzny listwy 847-752



Miejsce na zapasową wkładkę bezpiecznikową
w złączce z elementem uchylnym.

PROKURENT

Wioletta Raj 

DVOPOL Sp. z o.o.
ul. Wojska Polskiego 39
67-100 Nowa Sól
tel. 683873251 fax 683872256
NIP 925-15-29-926