

---

# Szafy kablowe oraz złącza kablowe nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej

---

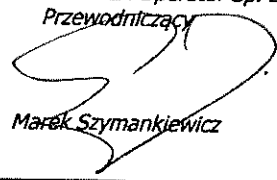
Standard w sieci dystrybucyjnej  
Enea Operator Sp. z o.o.



---

Orzeczeniem Rady Technicznej Enea Operator  
zatwierdzono do stosowania  
z dniem 2014-06-30

Rada Techniczna Enea Operator Sp. z o.o.  
Przewodniczący

  
Marek Szymankiewicz

---

Wersja 2 (05.2014)

Wszelkie prawa do dokumentu przysługują Enea Operator Sp. z o.o. i podlegają ochronie prawnej przewidzianej przepisami prawa polskiego, w szczególności przepisami ustawy o prawach autorskich i pokrewnych.

Użytkownik obowiązany jest do poszanowania praw autorskich pod rygorem odpowiedzialności cywilnoprawnej oraz kamej wynikającej z przepisów prawa polskiego.

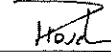
Na podstawie protokołu nr .....<sup>14</sup>..... z dnia ~~23. maja 2014r.~~

Rada Techniczna ENEA Operator Sp. z o.o.

zatwierdza / ~~uzgadnia / opiniuje pozytywnie\*~~

niniejsze opracowanie - bez uwag/~~z uwagami~~ podanymi w protokole\*

\*niepotrzebne skreślić

Handwritten signature, possibly reading "Hord".

## Spis treści

1. WPROWADZENIE .....	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PRZEPISY I NORMY .....	3
4. PODSTAWOWE DEFINICJE .....	4
5. OZNACZENIE SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH .....	4
5.1. Szafy/Złącza kablowe .....	4
5.2. Złącze kablowe nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej.....	5
6. TYPY SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH.....	5
6.1. Szafy/Złącza kablowe .....	5
6.2. Złącze kablowe nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej.....	5
7. WYMAGANIA OGÓLNE DLA SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH .....	6
7.1. Parametry techniczne.....	6
7.2. Obudowy.....	6
7.3. Fundamenty.....	7
7.4. Opisy i oznaczenia.....	7
7.5. Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe .....	9
7.6. Rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe .....	9
8. WYMAGANIA SZCZEGÓLNE .....	10
8.1. Złącze kablowe – pomiarowe ZK1-1P, ZK1x-1P wg rysunku 1 i 2 .....	10
8.2. Złącze kablowe – pomiarowe ZK2-2P, ZK2x-2P wg rysunku 3 i 4.....	10
8.3. Złącze kablowe – pomiarowe z układem pomiarowo rozliczeniowym półpośrednim ZK1- 1Pp wg rysunku 5 .....	11
8.4. Oznaczenie złączy kablowych, złączy kablowych – pomiarowych z podłączoną mikroinstalacją lub agregatem .....	12
8.5. Szafy/Złącza kablowe SK3/ZK3, SK4/ZK4 oraz SK6 wg rysunków 6, 7 oraz 8 .....	12
9. GWARANCJE.....	13
10. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ.....	13
11. ZAŁĄCZNIKI .....	13



## 1. WPROWADZENIE

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dla szaf kablowych oraz złącz kablowych nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej zawiera podstawowe wymagania i rozwiązania techniczne, które powinny spełniać przedmiotowe szafy, złącza na obszarze działania ENEA Operator Sp. z o.o.

Parametry techniczne określone w niniejszym dokumencie są wymaganiami minimalnymi.

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie ma na celu ujednoczenie typów i rodzajów szaf/złączy kablowych oraz złączy kablowych nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej, stosowanych przy budowie i rozbudowie sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia w układzie TN – C na obszarze działania ENEA Operator Sp. z o.o.

## 3. PRZEPISY I NORMY

Dokument uwzględnia w szczególności następujące materiały normatywne i regulacje:

PN-EN 61439-1	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61439-5	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych.
PN-EN 62208	Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych – Wymagania ogólne.
PN-EN 50102	Stopnie ochrony przed uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK).
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy. (Kod IP).
IEC 60707	Pałność materiałów niemetalicznych stałych narażonych na działanie źródeł ognia. Wykaz metod badań.
PN-EN 60947-1	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 60269-1	Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-HD 60269-2	Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do stosowania przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle). Przykłady znormalizowanych systemów bezpiecznikowych od A do I.
PN-EN 50438	Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia.
PN-E-05163	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
PN-EN 50274	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem części niebezpiecznych czynnych.

PN-87/E-05110/02	Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380 V dla budownictwa ogólnego. Złącza.
PN-EN 50160	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych.
PN-IEC 60050-826	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-92/E-50601	Słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Pojęcia ogólne.
PN-IEC 60364, PN-HD 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-HD 60364	Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
PN-EN 050110-1	Eksplotacja urządzeń elektrycznych.
PN-EN 61140	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-IEC 60050-195	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
SEP-E-002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.

#### 4. PODSTAWOWE DEFINICJE

Szafa kablowa – zestaw szafowy stosowany w stałych instalacjach zewnętrznych, przeznaczony do rozdziału energii elektrycznej linią kablową do innego urządzenia, które samo nie zużywa energii elektrycznej (szafa kablowa może pełnić funkcję złącza kablowego).

Złącze kablowe nn z układem pomiarowo- rozliczeniowym energii elektrycznej (złącze kablowe-pomiarowe) – punkt, z którego energia jest dostarczana do instalacji elektrycznej, służący do przyłączenia instalacji do sieci publicznej i pomiaru energii elektrycznej.

Złącze kablowe – złącze przystosowane do przyłączenia linii kablowych.

#### 5. OZNACZENIE SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH

##### 5.1. Szafy/Złącza kablowe

Oznaczenie wg poniższego wzoru:

$$SK / ZK \quad \frac{1}{-} \quad \frac{2}{-} \quad / \quad \frac{3}{-}$$

gdzie:

- 1 – maksymalna liczba zabezpieczeń liniowych (FL),
- 2 – liczba zabezpieczeń liniowych wielkości 00,
- 3 – liczba zabezpieczeń liniowych wielkości 2.

Przykład oznaczenia:

**SK4 – 0/4** szafa kablowa przeznaczona do zabudowy wolnostojącej lub przyściennej, wyposażona w cztery zabezpieczenie liniowe wielkości 2.

## 5.2. Złącze kablowe nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej

Oznaczenie wg poniższego wzoru:

$$\text{ZK} \begin{array}{c} \bar{1} \bar{2} \bar{3} \bar{4} \\ - \quad - \quad - \quad - \end{array}$$

gdzie:

- 1 – liczba zabezpieczeń głównych (FG) w przedziale złączowym,
- 2 „x” – wyposażenie przedziału złączowego w adapter z zaciskami typu „V”, „brak oznaczenia” – brak wyposażenia przedziału złączowego w adapter z zaciskami typu „V”,
- 3 – liczba pomiarów energii elektrycznej,
- 4 „P” – pomiar bezpośredni, „Pp” – pomiar półpośredni.

Przykład oznaczenia:

**ZK1x–1P** złącze kablowe – pomiarowe, przeznaczone do zabudowy wolnostojącej lub przyściennej, wyposażone w jedno zabezpieczenie w przedziale złączowym oraz dodatkowo w adapter z zaciskami typu „V”, przystosowane do montażu jednego układu pomiarowego.

## 6. TYPY SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH

W ENEA Operator Sp. z o.o. stosowane są następujące typy szaf/złączy kablowych oraz złączy kablowych nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej.

### 6.1. Szafy/Złącza kablowe

- **SK3, SK4, SK6** szafa kablowa zasilana liniami kablowymi z możliwością wykonywania rozgałęzienia sieci kablowej;
- **ZK3 i ZK4** złącze kablowe zabudowane jako przyścienne, zasilane liniami kablowymi z możliwością wykonywania rozgałęzienia sieci kablowej, z przyłączonymi wewnętrznymi liniami zasilającymi.

### 6.2. Złącze kablowe nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej

- a. Złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 1 instalacji:
  - **ZK1–1P** złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 1 instalacji, zasilane pojedynczą linią kablową, w tym za pośrednictwem mufy rozgałęźnej z magistralnej linii kablowej;
  - **ZK1x–1P** złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 1 instalacji, zasilane poprzez wcięcie magistralnej linii kablowej;
  - **ZK1–1Pp** złącze kablowe – pomiarowe półpośrednie dla przyłączenia 1 instalacji;
- b. Złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 2 instalacji:
  - **ZK2–2P** złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 2 instalacji, zasilane pojedynczą linią kablową, w tym za pośrednictwem mufy rozgałęźnej z magistralnej linii kablowej;

- ZK2x-2P złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 2 instalacji, zasilane poprzez wcięcie magistralnej linii kablowej.

## 7. WYMAGANIA OGÓLNE DLA SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH

### 7.1. Parametry techniczne

Kompletne wyroby muszą spełnić następujące wymagania i parametry techniczne:

- a) napięcie nominalne sieci – AC 230/400V, 50 Hz,
- b) znamionowy prąd ciągły wyrobu zależny od zabudowanych aparatów łączeniowych (160-400 A),
- c) napięcie znamionowe izolacji – 500 V,
- d) prąd zwarciovyy wytrzymywany (1 s) dla szaf kablowych i złączy (część złączowa) – min 16 kA, dla złączy (część pomiarowa) – min 10 kA,
- e) temperatura pracy – od -25°C do +40°C,
- f) klasa ochronności – II,
- g) odporność na zewnętrzne uderzenia mechaniczne – nie mniej niż IK 10,
- h) stopień ochrony – nie mniejszy niż IP 44,
- i) kategoria palności – V-0 (obudowa złącza, rozłączniki bezpiecznikowe).

### 7.2. Obudowy

Obudowy wyrobów muszą spełnić następujące wymagania:

- a) obudowa skręcana z płyt, konstrukcja drzwi powinna zapewniać ich wymianę bez specjalistycznych narzędzi i bez konieczności demontażu pozostałych elementów obudowy,
- b) kolor jasnoszary naturalny – RAL 7035,
- c) obudowa wykonana z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego (tworzywa SMC o zawartości włókna szklanego w zakresie 25-32,5%) odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego, powierzchnia zewnętrzna profilowana uniemożliwiająca naklejanie plakatów,
- d) obudowa lakierowana lakierami odpornymi na promieniowanie UV i uodporniającymi przed zjawiskiem abrazji
- e) obudowa pokryta lakierem lub farbą dwuskładnikową poliuretanową odporną na działanie UV o grubości powłoki malarskiej:
  - suchej 60 µm,
  - mokrej 110 µm,
- f) obudowa powinna posiadać skuteczną wentylację grawitacyjną,
- g) obudowa wyposażona w drzwiczki o kącie otwarcia minimum 180°,
- h) drzwiczki powinny być zamykane, co najmniej 3 punktowo, za pomocą metalowych prętów,
- i) zamknięcie wykonane klamką obrotowo-uchyłną z osłoną zamka oraz z możliwością zamontowania wkładek jednostronnych typu Master Key,
- j) zamek powinien też umożliwić zamknięcie drzwiczek na kłódkę,
- k) konstrukcja kompletnego wyrobu po zainstalowaniu i zamknięciu na zamek powinna uniemożliwiać demontaż jakiegokolwiek elementu wyrobu,
- l) wymiary zewnętrzne (szerokość) dla poszczególnych wyrobów przedstawiono na załączonych rysunkach,
- m) dla pozostałych wymiarów zewnętrznych (wysokość, głębokość) należy spełnić następujące wymagania:
  - zachować jednakową wysokość dla złączy kablowych z układami pomiarowo-rozliczeniowymi oraz szaf/złączy kablowych która maksymalnie ma wynosić 1300 mm od znacznika poziomu gruntu,

- rekomendowany wymiar zewnętrzny - 245 mm, uzależniona od wymiarów (wielkości) urządzeń stanowiących wyposażenie z zachowaniem ich rozmieszczenia wg załączonych rysunków.
- n) grubość ścianek obudowy 3,5 mm  $\pm 5\%$ .

### 7.3. Fundamenty

Fundamenty muszą spełnić następujące wymagania:

- a) fundament powinien mieć taką wysokość, aby wyrób był stabilnie posadowiony, a dolna krawędź drzwiczek wystawała od 25 do 30 cm od docelowej rzędnej terenu,
- b) obudowa i fundament wykonane jako konstrukcje niezależne,
- c) demontaż przedniej ścianki fundamentu i cokołu powinien umożliwiać pełen dostęp do wnętrza fundamentu,
- d) przednie pokrywy fundamentu, kieszeni kablowej/cokołu zdejmowane bez użycia narzędzi po otwarciu drzwiczek,
- e) fundament wyposażony w kratę ustojową wykonaną z tworzywa sztucznego (np. recyklatu) ułatwiającą stabilne posadowienie złącza/szafy w miejscu montażu,
- f) fundament powinien spełniać dodatkowe wymagania:
  - skręcany z płyt,
  - kolor jasnoszary naturalny – RAL 7035,
  - wykonany z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogaśnącego,
- g) na fundamencie należy umieścić trwały znacznik poziomu gruntu.

### 7.4. Opisy i oznaczenia

1. Na zewnątrz drzwiczek obudów powinny być trwale zamontowane, odporne na uszkodzenia mechaniczne (zadrapania i zarysowania, wrywanie bez użycia narzędzi) następujące oznakowanie i oznaczenia:
  - a) typ wyrobu,
  - b) na części przedziału kablowego tabliczka ostrzegawcza zgodna z polską normą PN-88/E-08501, o wymiarach 74 mm na 105 mm (dł. x wys.) z umieszczonym opisem poniżej znaku graficznego: „NIE DOTYKAĆ! NIEBEZPIECZNE DLA ŻYCIA!”
  - c) na części przedziału pomiarowego tabliczka informacyjna zgodna z polską normą PN-88/E-08501, o wymiarach 74 mm na 105 mm (dł. x wys.) z umieszczonym opisem poniżej znaku graficznego: „URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE”
  - d) miejsce o wymiarach 260 mm na 100 mm (dł. x wys.) na umieszczenie dodatkowego opisu dla szaf/złączy kablowych,
  - e) miejsce o wymiarach 70 mm na 150 mm (dł. x wys.) na umieszczenie dodatkowego opisu dla złączy kablowych z układem pomiarowo – rozliczeniowym.
2. Wyrób powinien posiadać wewnątrz oznaczenie zawierające dane:
  - a) nazwa producenta obudowy i adres,
  - b) nazwa wytwórcy kompletnego wyrobu,
  - c) nazwa wyrobu,
  - d) typ wyrobu,
  - e) data produkcji (dd mm rrrr),
  - f) trwale nałożony znak bezpieczeństwa CE,
  - g) nr fabryczny wyrobu.
3. Na wewnętrznej stronie drzwiczek obudów ZK powinny być trwale zamontowane następujące oznakowanie:
  - a) w części pomiarowej żółta naklejka ostrzegawcza o wymiarach 165 mm na 105 mm (dł. x wys.) wg poniższego wzoru.



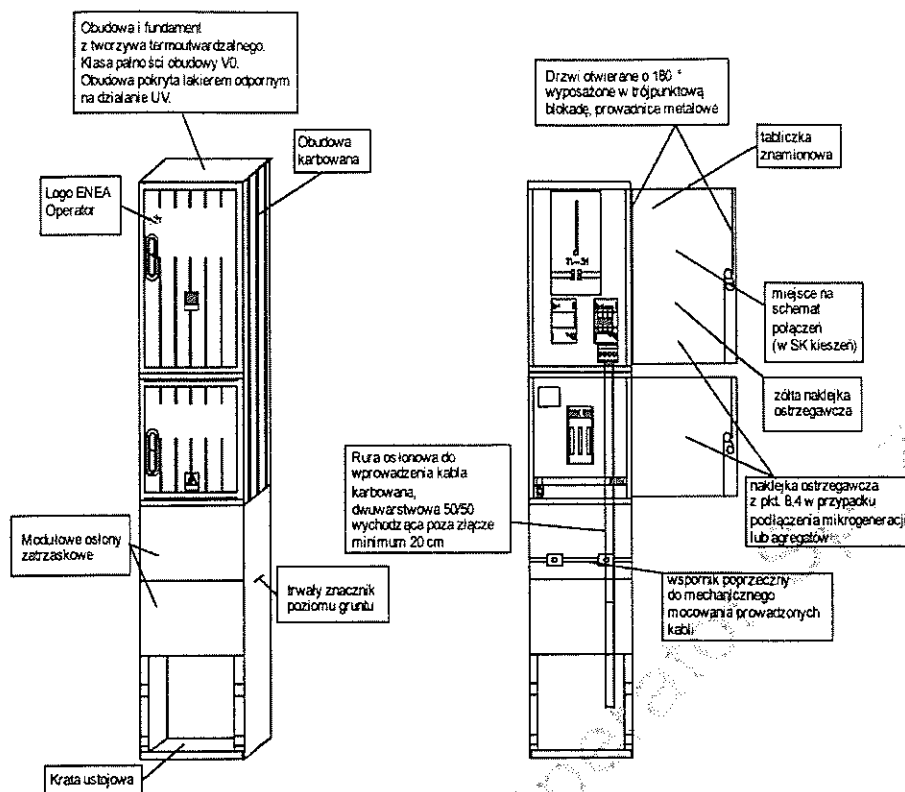
## Uwaga

### Urządzenia pod napięciem

**Odbiorca energii elektrycznej winien niezwłocznie poinformować przedsiębiorstwo energetyczne o zauważalnych wadach lub usterkach w układzie pomiarowo-rozliczeniowym (w tym o uszkodzeniu opłombowania) i o innych okolicznościach mających wpływ na możliwość niewłaściwego rozliczania za energię elektryczną oraz o powstałych przerwach w dostarczaniu energii elektrycznej lub niewłaściwych parametrach. Informacje prosimy kierować telefonicznie pod bezpłatny numer telefonu 991.**

- b) w części pomiarowej i w części kablowej oznaczenie wskazane w pkt. 8.4. o wymiarach 154 mm na 66 mm (dł. x wys.) w przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatów.

Na wewnętrznej ścianie drzwiczek wyrobu należy przewidzieć przymocowany na stałe i zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi schemat jednokreskowy połączeń elektrycznych oraz miejsce do wprowadzania opisów kierunkowych kabli.



Rys. Ideowy wygląd obudowy złącza/szafy na przykładzie złącza kablowego – pomiarowego obrazujący podstawowe wymagania

#### 7.5. Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe

Zastosowane we wszystkich wyrobach rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkości 00 i 2 muszą spełnić wymagania:

- przystosowane do zabudowy na rozstaw szyn zbiorczych 185 mm,
- rozłączniki wielkości 00 do montażu na adapterach, przystosowane do rozstawu śrub 100 mm,
- szerokość rozłączników:
  - dla wielkości 00 – 50 mm (montowane na adapterze),
  - dla wielkości 2 – 100 mm,
- pozycja pracy pionowa,
- rozłączane jednobiegunowo,
- przystosowane do wkładek spełniających funkcję zabezpieczenia i styków ruchomych,
- każda faza rozłącznika wyposażona w komory gaszeniowe.

#### 7.6. Rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe

Zastosowane we wszystkich wyrobach rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe wielkości 00 muszą spełnić wymagania:

- przystosowane do zabudowy na płycie montażowej,
- rozstaw biegunów dla rozłącznika wielkości 00 – 33 mm,
- pozycja pracy pionowa,
- rozłączane trójfazowo,

- e) przystosowane do wkładek spełniających funkcję zabezpieczenia i styków ruchomych.

## 8. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

### 8.1. Złącze kablowe – pomiarowe ZK1-1P, ZK1x-1P wg rysunku 1 i 2

1. Wyposażenie przedziału złączowego:
  - a) rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości 00 z zaciskami bezkońcówkowymi do podłączenia kabla o przekroju do  $70 \text{ mm}^2$  (ZK1-1P) lub z adapterem LZV z zaciskami typu „V” umożliwiającymi bezkońcówkowe podłączenie dwóch kabli o przekroju do  $150 \text{ mm}^2$  (ZK1x-1P),
  - b) szyna PEN – płaskownik Cu  $40 \times 5$  cynowany wyposażony w zacisk typu „V”,
  - c) miejsce na urządzenie sterujące i transmisji danych – szyna TH 35 do montażu 4 modułów,
  - d) uchwyty do mocowania kabli nn, wykonane z tworzywa sztucznego lub materiału niemagnetycznego,
  - e) rura osłonowa do wprowadzenia kabla (dla przyłączenia instalacji), karbowana dwuwarstwowa 50/50, długość ok. 150 cm, wystająca poza obręb złącza minimum 20 cm.
2. Wyposażenie przedziału pomiarowego:
  - a) obudowa izolacyjna IP 20 (wielkości trzech modułów) do zabudowy zabezpieczenia przedlicznikowego (ogranicznika mocy),
  - b) obudowa izolacyjna IP 20 z zabudowanym rozłącznikiem o prądzie znamionowym 63A (6kA), który umożliwi odłączenie instalacji (wielkości trzech modułów),
  - c) listwa zaciskowa do podłączenia kabla o przekroju do  $4 \times 35 \text{ mm}^2$  z imbusowymi śrubami zaciskowymi o momencie dociskowym 12 Nm,
  - d) tablica licznikowa TL-3f,
  - e) przewód PEN musi być poprowadzony od szyny PEN przedziału złączowego do tablicy licznikowej i od tablicy licznikowej do listwy zaciskowej,
  - f) połączenia pomiędzy aparatami i licznikiem wykonać przewodem o przekroju  $10 \text{ mm}^2$  typu H07V-K,
  - g) kolorystyka przewodów:
    - przewody przedlicznikowe – kolor czarny,
    - przewody zalicznikowe – kolor brązowy,
    - przewód PEN – kolor żółto-zielony na całej długości z jasnoniebieskimi oznacznikami przy zaciskach lub kolor jasnoniebieski na całej długości z żółto-zielonymi oznacznikami przy zaciskach.

### 8.2. Złącze kablowe – pomiarowe ZK2-2P, ZK2x-2P wg rysunku 3 i 4

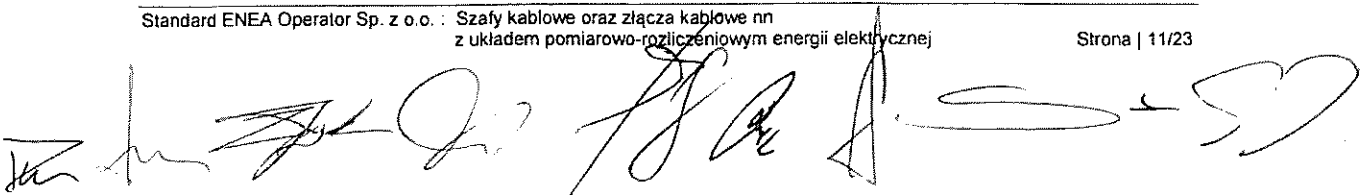
1. Wyposażenie przedziału złączowego:
  - a) dwa rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe wielkości 00 do podłączenia kabla o przekroju do  $70 \text{ mm}^2$  (ZK2-2P) lub dwa rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe wielkości 00 do podłączenia kabla o przekroju do  $70 \text{ mm}^2$ , z których jeden jest wyposażony w adapter LZV z zaciskami typu „V” umożliwiającymi bezkońcówkowe podłączenie dwóch kabli o przekroju do  $150 \text{ mm}^2$  (ZK2x-2P), połączenia między rozłącznikami wykonane linką miedzianą  $25 \text{ mm}^2$ .
  - b) szyna PEN – płaskownik Cu  $40 \times 5 \text{ mm}^2$  cynowany wyposażony w zacisk typu „V”,
  - c) miejsce na urządzenie sterujące i transmisji danych – szyna TH 35 do montażu 4 modułów,
  - d) uchwyty do mocowania kabli nn, wykonane z tworzywa sztucznego lub materiału niemagnetycznego,
  - e) rury osłonowe do wprowadzenia kabli (dla przyłączenia instalacji), karbowana dwuwarstwowa 50/50, długość ok. 150cm, wystająca poza obręb złącza minimum 20cm.



2. Wyposażenie przedziału pomiarowego:
  - a) obudowa izolacyjna IP 20 (wielkości trzech modułów) do zabudowy zabezpieczenia przedlicznikowego (ogranicznika mocy), przystosowana do plombowania z czoła,
  - b) obudowa izolacyjna IP 20 z zabudowanym rozłącznikiem o prądzie znamionowym 63A (6kA), który umożliwi odłączenie instalacji (wielkości trzech modułów),
  - c) listwa zaciskowa do podłączenia kabla o przekroju do 4x35 mm<sup>2</sup> z imbusowymi śrubami zaciskowymi o momencie dociskowym 12 Nm,
  - d) tablica licznikowa TL-3f,
  - e) przewód PEN musi być poprowadzony od szyny PEN przedziału złączowego do tablicy licznikowej i od tablicy licznikowej do listwy zaciskowej,
  - f) połączenia pomiędzy aparatami i licznikiem wykonać przewodem o przekroju 10 mm<sup>2</sup> typu H07V-K,
  - g) kolorystyka przewodów:
    - przewody przedlicznikowe – kolor czarny,
    - przewody zalicznikowe – kolor brązowy,
    - przewód PEN – kolor żółto-zielony na całej długości z jasnoniebieskimi oznacznikami przy zaciskach lub kolor jasnoniebieski na całej długości z żółto-zielonymi oznacznikami przy zaciskach.

### 8.3. Złącze kablowe – pomiarowe z układem pomiarowo rozliczeniowym półpośrednim ZK1-1Pp wg rysunku 5

1. Opis i wyposażenie dla przedziału złączowego z przekładnikami:
  - a) rozłącznik bezpiecznikowy listwowy, wielkości 2 (400 A) rozłączany jednobiegunowo, wyposażony w zaciski typu „V” umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm<sup>2</sup> Al, z osłonami zacisków zasilających,
  - b) miejsce przyłączenia instalacji: zaciski typu „V” umożliwiające bezpośrednie bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm<sup>2</sup> Al,
  - c) uchwyty do mocowania kabli nn, wykonane z tworzywa sztucznego lub materiału niemagnetycznego,
  - d) gniazdo wtykowe – IP 44, 230V/16A wraz z wyłącznikiem nadprądowym o prądzie znamionowym 16 A i charakterystyce B, zabudowanym w obudowie w drugiej klasie ochronności o IP 44,
  - e) szyny zbiorcze miedziane cynowane o wymiarach 40 mm × 5 mm, rozstaw szyn fazowych 185 mm,
  - f) szyna PEN wyposażona w dwa zaciski typu „V”, umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm<sup>2</sup> Al, umożliwiającą założenie zacisków uziemiaacza,
  - g) w celu montażu przekładników w szynach zbiorczych należy pozostawić przerwę wg pkt. 2 na rysunku nr 5 oraz przygotować szynę miedzianą cynowaną o wymiarach 40 mm × 5 mm do zainstalowania przekładników prądowych, szczegóły wg pkt. 5 na rysunku nr 5,
  - h) wszystkie połączenia pomiędzy przekładnikiem a licznikiem oraz obwody napięciowe wykonać przewodem o przekroju 2,5 mm<sup>2</sup> typu LgY 750V, przewody winny być zaopatrzone w końcówki prasowane oraz oznaczniki, wiązkę przewodów prowadzić w osłonie,
  - i) kolorystyka przewodów:
  - j) obwody wtórne prądowe jednakowy kolor od zacisków wtórnych przekładnika do zacisków licznika:
    - L1s1, L2s1, L3s1 – kolor czarny,
    - L1s2, L2s2, L3s2 – kolor brązowy,
    - uziemienie przekładników (zacisku s1) – kolor żółto-zielony,



– N – kolor niebieski,  
pozostałe przewody – kolor czarny.



2. Wyposażenie dla przedziału licznikowego:

- a) gniazda bezpiecznikowe PP D01-3 montowane na szynę TH 35 w obudowie izolacyjnej przystosowanej do plombowania,
- b) listwa pomiarowa min. 10 – elementowa, znamionowe napięcie izolacji 500V, zamykanie torów prądowych i napięciowych bez użycia narzędzi,
- c) listwa pomiarowa powinna umożliwić włączenie w tory prądowe i napięciowe aparatury kontrolno-pomiarowej z końcówkami typu „BANAN” o średnicy 4 mm,
- d) tablica licznikowa TL-3f,
- e) miejsce na urządzenie sterujące i transmisji danych – szyna TH 35 do montażu 4 modułów.

Schemat połączenia listwy pomiarowej przedstawia rysunek 5a.

#### 8.4. Oznaczenie złączy kablowych, złączy kablowych – pomiarowych z podłączoną mikroinstalacją lub agregatem

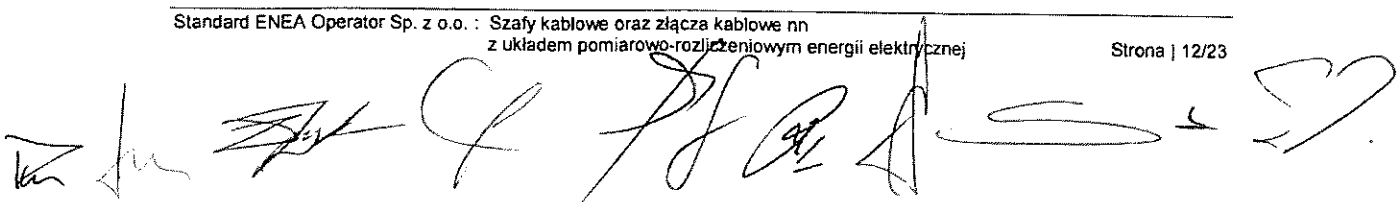
Złącza kablowe – pomiarowe z pkt. 8.1, 8.2 wg rysunków: 1, 2, 3, 4 mogą być wykorzystane do podłączenia mikroinstalacji lub agregatów. W ww. przypadku obowiązkowo należy oznaczyć takie złącze zgodnie z poniższym wzorem:

 <b>OSTRZEŻENIE</b> podwójne zasilanie	 <b>Zakaz prac</b> na tej jednostce dopóki nie będzie przewyższona izolacyjność od strony głównego zasilania oraz w miejscu generacji zasilania
Izolować generator w miejscu _____	
Izolować główne zasilanie w _____	

#### 8.5. Szafy/złącza kablowe SK3/ZK3, SK4/ZK4 oraz SK6 wg rysunków 6, 7 oraz 8

Wymagania:

- a) aparatura wewnątrz szafy/złącza kablowego wraz z oszynowaniem powinna być w pełni demontowalna od strony drzwiczek,
- b) szyny zbiorcze miedziane cynowane o wymiarach 40 mm × 5 mm, rozstaw szyn fazowych – 185 mm,
- c) rozstaw otworów montażowych wprasowanych w szynę dla aparatów – 100 mm, umożliwiające montaż i demontaż w technologii PPN,
- d) miejsca szyn stanowiący rezerwę do podłączenia aparatów osłonić przed przypadkowym dotknięciem szyn podczas eksploatacji urządzenia, osłony muszą być łatwo demontowalne,
- e) szyna PEN wyposażona w zaciski typu „V” umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm<sup>2</sup> w dolnej części szafy/złącza, wykonana w sposób umożliwiający założenie zacisku uziemiacza,
- f) trwałe oznakowanie szyny PEN znacznikiem w kolorze żółto-zielonym,



- g) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkość 2 (400 A) wyposażone w zaciski kablowe typu „V”, umożliwiające bezpośrednie bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm<sup>2</sup>,
- h) demontaż lub wymiana dowolnego rozłącznika w sposób niewymagający demontażu innych rozłączników bezpiecznikowych,
- i) uchwyty do mocowania kabli nn, wykonane z tworzywa sztucznego lub materiału niemagnetycznego,
- j) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe z osłoną zacisków przyłączeniowych.

## 9. GWARANCJE

Należy stosować materiały oraz osprzęt fabrycznie nowy wyprodukowany nie wcześniej niż 12 miesięcy przed instalacją.

Materiały oraz osprzęt winny posiadać certyfikaty wystawione przez jednostki akredytowane przez PCA lub równoważne jednostki z terenu UE, zrzeszone w EA, IAF, ILAC lub FALB, które potwierdzą ich wykonanie z wymaganiami jakościowymi, technicznymi i montażowymi zawartymi w normach, w tym właściwych normach o których mowa w pkt. 3 niniejszego dokumentu.

Okres gwarancji na dostarczone elementy szaf/złącza kablowych lub złącza kablowych nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej, co najmniej: 36 miesięcy od daty odbioru szafy/złącza kablowego, złącza kablowego nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej.

## 10. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ

ENEA Operator Sp. z o.o. dopuszcza zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w przedmiotowym opracowaniu pn. „Szafy kablowe oraz złącza kablowe nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej”, stanowiącym standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. w zakresie budowy i rozbudowy sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia.

Decyzja o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w niniejszym opracowaniu, a także uzgodnienia o których mowa w niniejszym opracowaniu na wniosek strony zainteresowanej, każdorazowo indywidualnie podejmowane będą przez Dyrektora Departamentu Planowania i Rozwoju w konsultacji z Dyrektorem Departamentu Zarządzania Majątkiem Sieciowym.

Wnioski zatytułowane: „zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w opracowaniu pn. *Szafy kablowe oraz złącza kablowe nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej*; standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.”, uzasadniające brak możliwości zastosowania podstawowego rozwiązania lub rozwiązań technicznych przedstawionych w niniejszym opracowaniu można składać do ENEA Operator Sp. z o.o. Dyrektor Departamentu Planowania i Rozwoju, ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań.

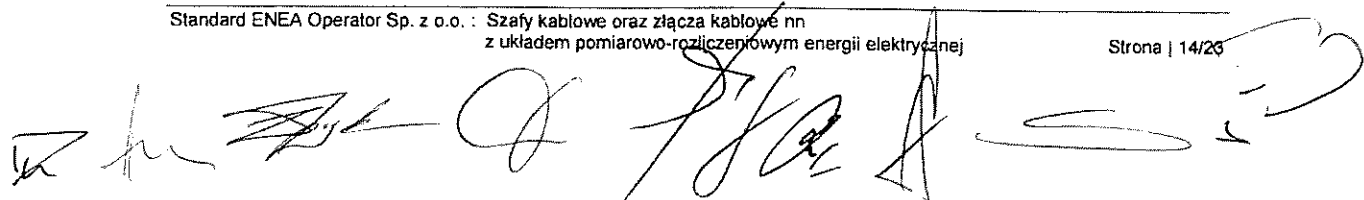
## 11. ZAŁĄCZNIKI

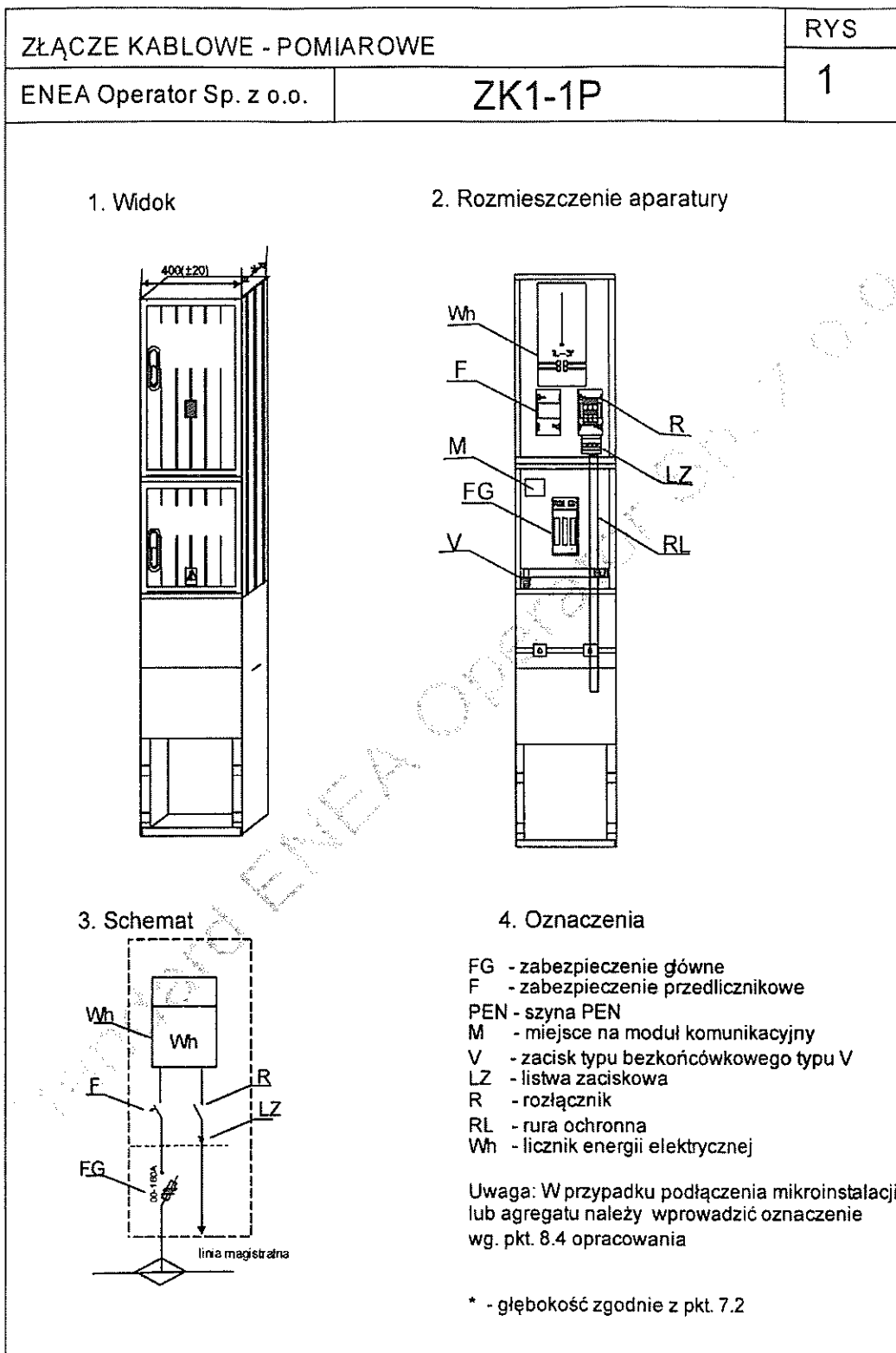
Załączniki (rysunki) stanowią integralną część opracowania:

- Rysunek 1 – Złącze kablowe – pomiarowe ZK1-1P,
- Rysunek 2 – Złącze kablowe – pomiarowe ZK1x-1P,
- Rysunek 3 – Złącze kablowe – pomiarowe ZK2-2P,
- Rysunek 4 – Złącze kablowe – pomiarowe ZK2x-2P,
- Rysunek 5 – Złącze kablowe – pomiarowe z układem pomiarowo rozliczeniowym pośrednim ZK1-1Pp,
- Rysunek 5a – Schemat połączenia listwy pomiarowej,

- Rysunek 6 – Szafa/Złącze kablowe SK3/ZK3,
- Rysunek 7 – Szafa/Złącze kablowe SK4/ZK4,
- Rysunek 8 – Szafa kablowa SK6.

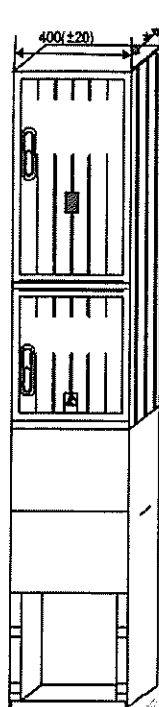
Standard ENEA Operator Sp. z o.o.

The bottom of the page features several handwritten signatures and stamps. From left to right, there is a small square stamp, followed by a signature, a circular stamp, another signature, a large stylized signature, and finally a large, complex stamp or signature on the right side.

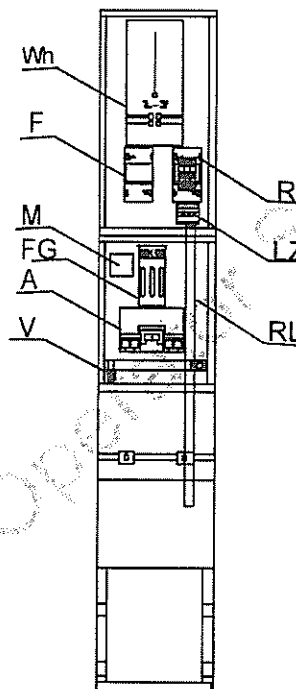




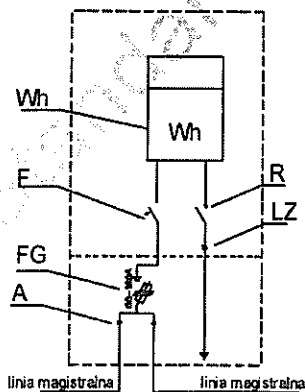
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



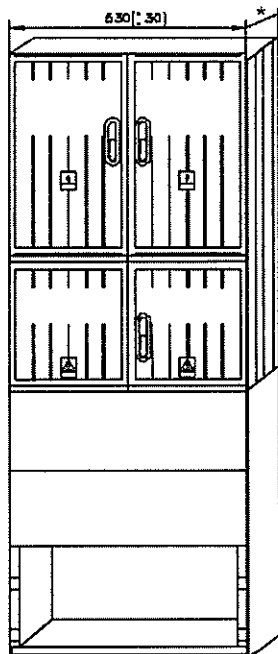
4. Oznaczenia

- FG - zabezpieczenie główne
- F - zabezpieczenie przedlicznikowe
- PEN - szyna PEN
- M - miejsce na moduł komunikacyjny
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V
- A - adapter
- LZ - listwa zaciskowa
- R - rozłącznik
- RL - rura ochronna
- Wh - licznik energii elektrycznej

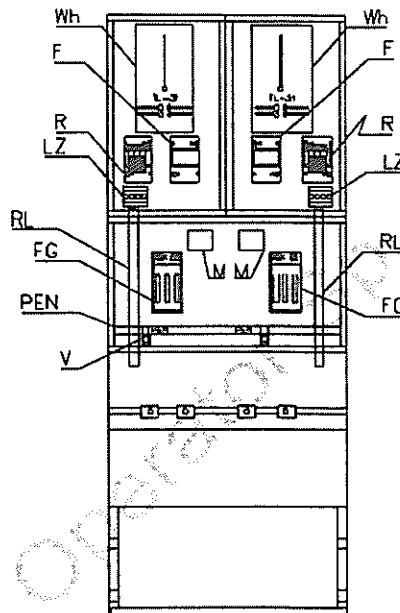
Uwaga: W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

\* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

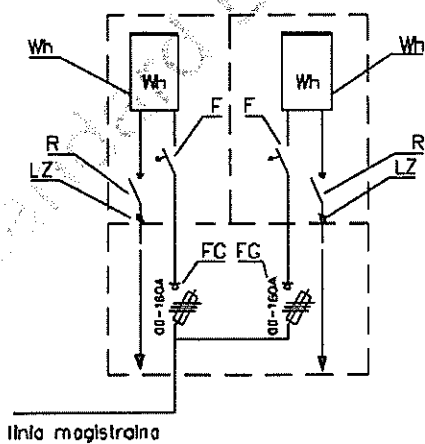
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



4. Oznaczenia

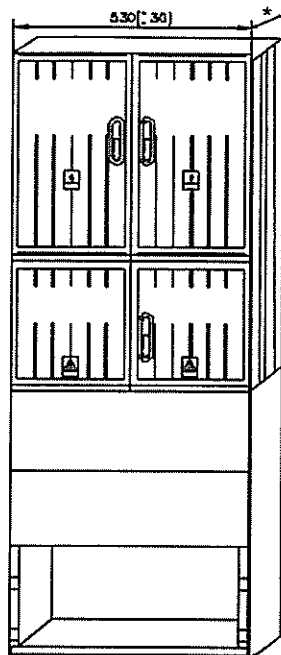
- FG - zabezpieczenie główne
- F - zabezpieczenie przedlicznikowe
- PEN - szyna PEN
- M - miejsce na moduł komunikacyjny
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V
- LZ - listwa zaciskowa
- R - rozłącznik
- RL - rura ochronna
- Wh - licznik energii elektrycznej

Uwaga: W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

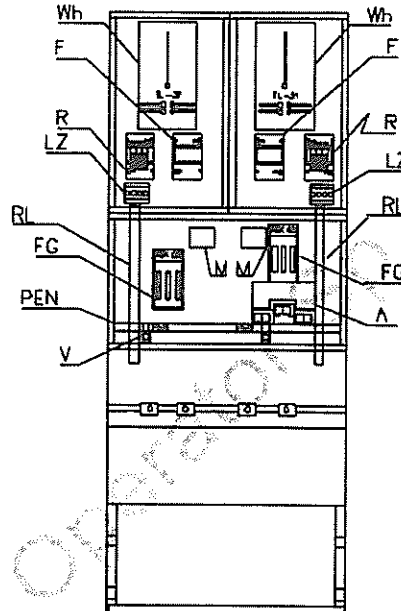
\* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

Handwritten signatures and stamps at the bottom of the page, including a large signature on the left and a circular stamp on the right.

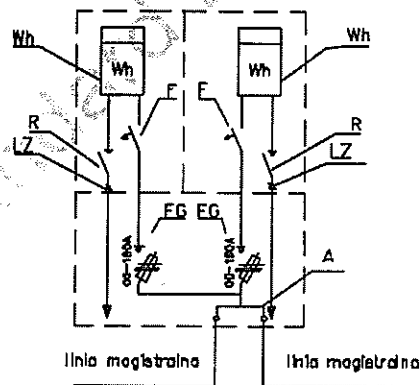
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



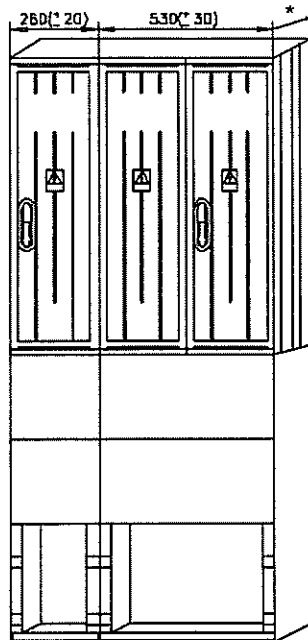
4. Oznaczenia

- FG - zabezpieczenie główne
- F - zabezpieczenie przedlicznikowe
- PEN - szyna PEN
- M - miejsce na moduł komunikacyjny
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V
- A - adapter
- LZ - listwa zaciskowa
- R - rozłącznik
- RL - rura ochronna
- Wh - licznik energii elektrycznej

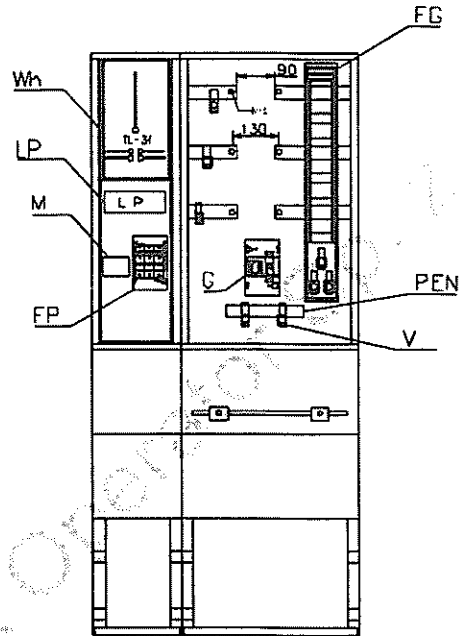
Uwaga: W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

\* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

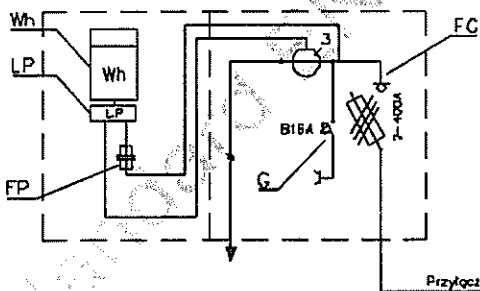
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



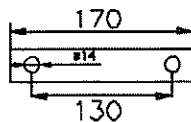
4. Oznaczenia

- FG - zabezpieczenie główne
- FP - zabezpieczenie obwodów pomiarowych
- G - gniazdo serwisowe
- PEN - szyna PEN
- M - miejsce na moduł komunikacyjny
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V
- LP - listwa pomiarowa
- Wh - licznik energii elektrycznej

Uwaga: W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

5. Szyna do montażu przekładników

\* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

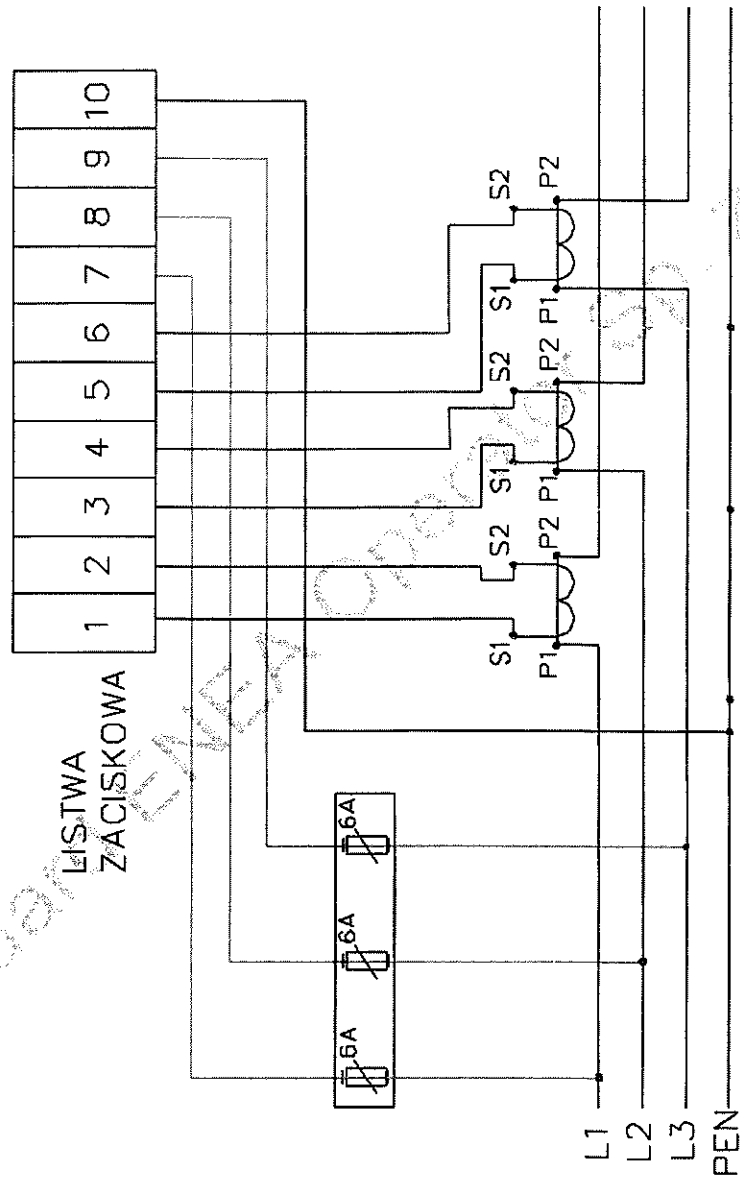


SCHEMAT POŁĄCZEŃ LISTWY POMIAROWEJ

RYS

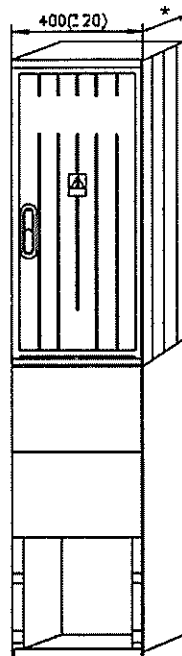
ENE A Operator Sp. z o.o.

5a

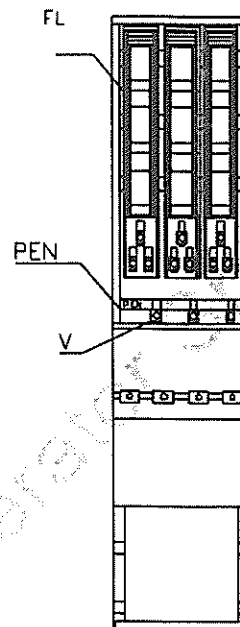


*[Handwritten signatures and marks]*

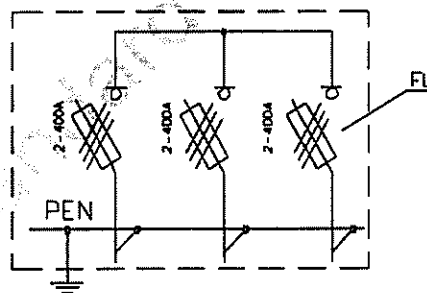
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



4. Oznaczenia

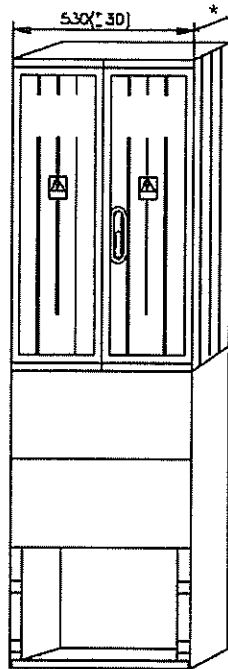
FL - zabezpieczenie liniowe

PEN - szyna PEN

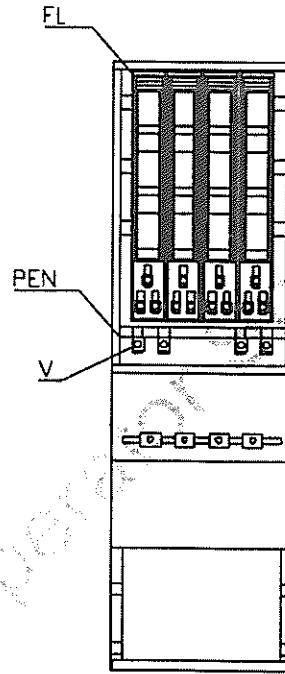
V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V

\* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

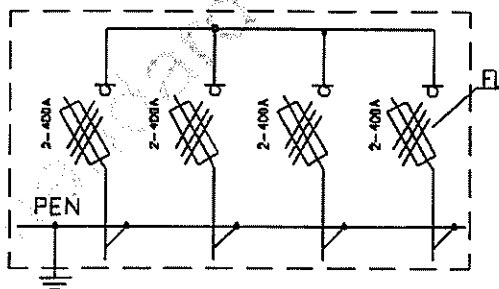
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



4. Oznaczenia

- FL - zabezpieczenie liniowe
- PEN - szyna PEN
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V

\* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

