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

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



Uchwałą nr 5/2024 Zarządu ENEA Operator sp. z o.o.
zatwierdzono do stosowania
z dniem 01.02.2024 r.

Opracowanie zastępuje wersję nr 10.2020
zatwierdzoną Uchwałą nr 10/2021 Zarządu ENEA
Operator sp. z o.o.

*Rada Techniczna ENEA Operator sp. z o.o.
Przewodniczący*

Lukasz Piasek

Wersja 08.2023

Wszelkie prawa do dokumentu przysługują ENEA Operator sp. z o.o. i podlegają ochronie prawnej przewidzianej przepisami prawa, w szczególności przepisami ustawy z dnia 04 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

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

Spis treści

1. WPROWADZENIE	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. PRZEPISY I NORMY	3
PN-EN ISO 2813:2014-11	5
4. PODSTAWOWE DEFINICJE	5
5. OZNACZENIE SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH	6
5.1. Szafy/Złącza kablowe	6
5.2. Złącze kablowe nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej.....	6
5.3. Szafa kablowa nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej.....	6
6. TYPY SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH	7
6.1. Szafy/Złącza kablowe	7
6.2. Złącze kablowe nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej.....	7
6.3. Szafa kablowa nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej.....	7
7. WYMAGANIA OGÓLNE DLA SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH - POMIAROWYCH	8
7.1. Parametry techniczne	8
7.2. Obudowy	8
7.3. Fundamenty	9
7.4. Opisy i oznaczenia	10
7.5. Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe	12
7.6. Rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe	13
8. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	13
8.1. Złącze kablowe – pomiarowe, ZK1x-1P wg rysunku 1	13
8.2. Złącze kablowe – pomiarowe ZK2x-2P wg rysunku 2	14
8.3. Złącze kablowe – pomiarowe z układem pomiarowo rozliczeniowym półpośrednim ZK1- 1Pp wg rysunku 3	15
8.4. Oznaczenie szaf/złączy kablowych – pomiarowych z przyłączoną mikroinstalacją lub agregatem	16
8.5. Szafy/złącza kablowe SK3/ZK3, SK4/ZK4 oraz SK6 wg rysunków 4, 5 oraz 6	16
8.6. Szafa kablowo-pomiarowa: SKP3-1P, wg rysunku 7; SKP4-1P, wg rysunku 9	17
8.7. Szafa kablowo – pomiarowa: SKP3-2P, wg rysunku 8; SKP4-2P, wg rysunku 10	18
9. GWARANCJE.....	19
10. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ	20
11. ZAŁĄCZNIKI	20

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/złącz kablowych oraz złącz 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:

- | | | |
|------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | PN-EN 61439-1 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne. |
| [2] | PN-EN 61439-5 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych. |
| [3] | PN-EN 62208 | Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych – Wymagania ogólne. |
| [4] | PN-EN 50102 | Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK). |
| [5] | PN-EN 60529 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy. (Kod IP). |
| [6] | PN-EN 60707:2002 | Palność materiałów niemetalicznych stałych narażonych na działanie źródeł ognia. Wykaz metod badań. |
| [7] | PN-EN 60947-1 | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 1: Postanowienia ogólne. |
| [8] | PN-EN 60269-1 | Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 1: Wymagania ogólne. |
| [9] | PN-HD 60269-2 | Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do wymiany przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle). Przykłady znormalizowanych systemów bezpiecznikowych od A do J. |
| [10] | PN-EN 50438 | Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia. |
| [11] | PN-E-05163 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego. |
| [12] | PN-EN 50274 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych. |

- [13] PN-E-05110-02:1987 Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380 V dla budownictwa ogólnego. Złącza.
- [14] PN-EN 50160 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
- [15] PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne.
- [16] PN-E-50601:1992 Słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Pojęcia ogólne.
- [17] PN-HD 60364 Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- [18] PN-EN 050110-1 Eksploatacja urządzeń elektrycznych. Część 1: Wymagania ogólne.
- [19] PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- [20] PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [21] SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- [22] SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- [23] PN-EN 60695-11-10 Badanie zagrożenia ogniowego. Część 11-10. Płomienie probiercze. Metody badania płomieniem probierczym 50W przy poziomym i pionowym ustawieniu próbki.
- [24] PN-EN 573-3 Aluminium i stopy aluminium. Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie. Część 3. Skład chemiczny i rodzaje wyrobów.
- [25] PN-EN 22768-1 Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji.
- [26] PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć.
- [27] PN-EN 62262 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK).
- [28] IEC TR 60890 Metoda weryfikacji przyrostu temperatury w rozdzielnicach i sterownikach niskiego napięcia za pomocą obliczeń.
- [29] PN-EN IEC 60664-1:2021-02 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- [30] PN-EN ISO 178:2019-06 Tworzywa sztuczne -- Oznaczenie właściwości przy zginaniu
- [31] PN-EN ISO 179 Tworzywa sztuczne -- Oznaczenie udarności metodą Charpy'ego.

- [32] PN-EN ISO 11469:2016-12 Tworzywa sztuczne -- Identyfikacja rodzaju tworzywa i znakowanie wyrobów z tworzyw sztucznych.
- [33] PN-EN ISO 2813:2014-11 Farby i lakiery -- Oznaczanie wartości połysku pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni.
- [34] Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (z późn. zmianami).
- [35] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (z późn. zmianami).
- [36] Dyrektywa Delegowana Komisji (UE) 2015/863 z dnia 31 marca 2015 r. zmieniająca załącznik II do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE w odniesieniu do wykazu substancji objętych ograniczeniem (z późn. zmianami).
- [37] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (z późn. zmianami).

Korzystając z niniejszego Standardu należy każdorazowo sprawdzić aktualność przepisów i norm oraz uwzględnić postanowienia zawarte w najnowszych wydaniach. W przypadku przywołanych powyżej norm zawierających datę, należy każdorazowo uwzględniać postanowienia w nich zawarte. Jeżeli w jakimkolwiek punkcie wymagania niniejszego Standardu są ostrzejsze, aniżeli wymagania zawarte w najnowszych wydaniach przytoczonych powyżej przepisów i norm lub w ich zastąpieniach, to należy stosować się do wymagań określonych w Standardzie.

Wszystkie elementy związane z szafami kablowymi oraz złączami kablowymi nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej, należy projektować i umieszczać zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej.

Wykonawca robót budowlano - montażowych zobowiązany jest do realizacji instalacji zgodnie z dokumentacją projektową i pod nadzorem służb ENEA Operator sp. z o.o. Wszystkie przewidziane do zabudowy urządzenia i wyroby budowlane powinny spełniać wymagania Polskich Norm i Norm wskazanych w niniejszym Standardzie, posiadać wymagane prawem certyfikaty oraz gwarancje producenta i powinny być dopuszczone do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Poprzez słowa „powinien” lub „należy” użyte w niniejszym Standardzie należy rozumieć „musi” lub „wymaga się”.

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).

Szafa kablowa nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej (szafa kablowa – pomiarowa) – szafa kablowa z której dodatkowo energia elektryczna jest dostarczana do instalacji elektrycznej, służy także do przyłączenia instalacji do sieci publicznej i pomiaru energii elektrycznej.

Złącze kablowe – złącze przystosowane do przyłączenia linii kablowych.

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.

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

5.1. Szafy/Złącza kablowe

Oznaczenie wg poniższego wzoru:

$$\text{SK / ZK} \quad \bar{\quad} \text{ - } \bar{\quad} / \bar{\quad}$$

1 2 3

gdzie:

- 1 – maksymalna liczba zabezpieczeń liniowych (FL) wielkości 2,
- 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 zabezpieczenia liniowe wielkości 2.

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

Oznaczenie wg poniższego wzoru:

$$\text{ZK} \quad \bar{\quad} \bar{\quad} \text{ - } \bar{\quad} \bar{\quad}$$

1 2 3 4

gdzie:

- 1 – liczba zabezpieczeń głównych (FG) w przedziale złączowym,
- 2 „X” – wyposażenie 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 adapter z zaciskami typu „V”, przystosowane do montażu jednego układu pomiarowego.

5.3. Szafa kablowa nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej

Oznaczenie wg poniższego wzoru:

$$\text{SKP} \quad \bar{\quad} \text{ - } \bar{\quad} / \bar{\quad} \text{ - } \bar{\quad} \text{P}$$

1 2 3 4

gdzie:

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

Przykład oznaczenia:

SKP3–1/2-1P szafa kablowa – pomiarowa, przeznaczona do zabudowy wolnostojącej lub przyściennej, wyposażone w dwa zabezpieczenia liniowe wielkości 2, jedno zabezpieczenie liniowe wielkości 00, przystosowane do montażu jednego układu pomiarowego.

SKP4–0/3-2P szafa kablowa – pomiarowa, przeznaczona do zabudowy wolnostojącej lub przyściennej, wyposażone w trzy zabezpieczenia liniowe wielkości 2, przystosowane do montażu dwóch układów pomiarowych.

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

W ENEA Operator sp. z o.o. stosowane są następujące typy szaf/złącza kablowych oraz szaf/złącza 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:
 - **ZK1x–1P** złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 1 instalacji, zasilane poprzez wcięcie magistralnej linii kablowej lub zasilanie pojedynczą linią kablową, w tym za pośrednictwem mufy rozgałęźnej z magistralnej linii kablowej;
 - **ZK1–1Pp** złącze kablowe – pomiarowe półpośrednie dla przyłączenia 1 instalacji;
- b. Złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 2 instalacji:
 - **ZK2x–2P** złącze kablowe – pomiarowe dla przyłączenia 2 instalacji, zasilane poprzez wcięcie magistralnej linii kablowej lub zasilanie pojedynczą linią kablową, w tym za pośrednictwem mufy rozgałęźnej z magistralnej linii kablowej.

6.3. Szafa kablowa nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej

- SKP3-.../...*-1P** szafa kablowa - pomiarowa zasilana liniami kablowymi z możliwością wykonywania odgałęzienia liniowego, dla przyłączenia 1 instalacji;
- SKP3-0/2*-2P** szafa kablowa - pomiarowa zasilana liniami kablowymi z możliwością wykonywania odgałęzienia liniowego, dla przyłączenia 2 instalacji;
- SKP4-1/3*-1P** szafa kablowa - pomiarowa zasilana liniami kablowymi z możliwością wykonywania odgałęzienia liniowego, dla przyłączenia 1 instalacji;
- SKP4-0/3*-2P** szafa kablowa - pomiarowa zasilana liniami kablowymi z możliwością wykonywania odgałęzienia liniowego, dla przyłączenia 2 instalacji;

–*konfiguracja rozłączników wg. indywidualnych potrzeb

7. WYMAGANIA OGÓLNE DLA SZAF/ZŁĄCZY KABLOWYCH I SZAF/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 lub 400 A dla szaf lub złącz,
- c) znamionowy prąd ciągły (długotrwały) wyrobu 250 A dla adaptera w ZKP,
- d) napięcie znamionowe izolacji – 500 V,
- e) prąd zwarciovyy wytrzymaowany (1 s) dla szaf kablowych i złączy (część złączowa) – min. 16 kA, dla złączy (część pomiarowa) – min. 10 kA,
- f) temperatura pracy – od -25°C do +40°C,
- g) klasa ochronności – II,
- h) odporność na zewnętrzne uderzenia mechaniczne – nie mniej niż IK 10 zgodnie z [4] lub [27],
- i) stopień ochrony – nie mniejszy niż IP 44 zgodnie z [5],
- j) trwałe oznaczenie CE na zewnątrz obudowy,
- k) kategoria palności – V-0 zgodnie z [23] (obudowa złącza, fundamenty, 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 lub
- 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. Wymagane jest przedstawienie raportu z obliczenia przyrostu temperatury wewnątrz obudowy zgodnie z [28],
- g) obudowa wyposażona w drzwiczki o kącie otwarcia minimum 180°,
- h) drzwiczki powinny być zamykane, co najmniej 3 punktowo, za pomocą metalowych zabezpieczonych przez ocynkowanie prętów,
- i) elementy mechanizmu zamykającego (ryglującego drzwiczki), w tym prowadnice, powinny być zestandaryzowane i wykonane w sposób powtarzalny oraz posiadać zoptymalizowane wymiary, kształty, a także liczbę otworów oraz inne cechy dystynktywne niezbędne do trwałego i pewnego zaryglowania drzwiczek,
- j) Ciężna mechanizmu regulującego powinny być takiej długości, aby nie wystawały więcej niż 1,5 cm nad prowadnicę.

- k) zamknięcie wykonane klamką obrotowo–uchylną z osłoną zamka oraz z możliwością zamontowania wkładek jednostronnych typu Master Key,
- l) zamek powinien też umożliwić zamknięcie drzwiczek na kłódkę,
- m) konstrukcja kompletnego wyrobu po zainstalowaniu i zamknięciu na zamek powinna uniemożliwiać demontaż jakiegokolwiek elementu wyrobu,
- n) wymiary zewnętrzne (szerokość) dla poszczególnych wyrobów przedstawiono na załączonych rysunkach. dla pozostałych wymiarów zewnętrznych (wysokość, głębokość) należy spełnić następujące wymagania:
zachować jednakową wysokość dla szaf/złączy kablowych z układami pomiarowo-rozliczeniowymi, szaf/złączy kablowych oraz szaf kablowych nn z układami pomiarowo-rozliczeniowymi która maksymalnie ma wynosić 1400 mm od znacznika poziomu gruntu,
- o) w przypadku potrzeby wyrównania wysokości lokalizowanych obok siebie ZKP i SK dopuszcza się podwyższenie SK w oparciu o zastosowanie dodatkowego modułu – kieszeni kablowej
- p) rekomendowany wymiar zewnętrzny (głębokość) - 250 mm (klasa tolerancji „V” zgodnie z [25]), uzależniony od wymiarów (wielkości) urządzeń stanowiących wyposażenie z zachowaniem ich rozmieszczenia wg załączonych rysunków. Wymaga się, aby minimalna odległość między ścianką tablicy licznikowej, do której montuje się licznik energii elektrycznej, a najbliższą jej częścią drzwiczek (gdy są one zamknięte i zaryglowane) wynosiła co najmniej 150 mm,
- q) grubość ścianek obudowy co najmniej:
 - 3,5 mm – obudowy wykonane z tworzywa sztucznego,
- r) Szyna PEN składająca się z minimum dwóch elementów winna posiadać minimum dwie śruby (rodzaj śrub: M8-M10).
- s) Odległość obudowy tablicy licznikowej od najbardziej wysuniętego do wnętrza szafy elementu drzwi powinna być nie mniejsza niż 150 mm.

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 samogasnącego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego
- g) na fundamencie należy umieścić trwałą znacznik poziomu gruntu,
- h) fundament zasypać warstwą piasku lub keramzytu nie mniejszą niż 15 cm do poziomu nie niższego niż trwałą znacznik gruntu umieszczony na obudowie i nie wyższego niż dolna krawędź górnej płyty przedniej obudowy.
- i) listwa z uchwytemi kablowymi powinna być zamontowana w gnieździe znajdującym się powyżej wysokości znacznika gruntu, tak aby uchwyty kablowe nie były

zasypane warstwą piasku. Odległość uchwytów kablowych od szyny PEN powinna umożliwiać bezproblemowe umieszczenie żył kabli o przekrojach 240 mm² w zaciskach kablowych typu „V” znajdujących się na szynie PEN, przy zachowaniu wymaganych minimalnych promieni gięcia.

Dodatkowe wymagania w zakresie parametrów mechanicznych dla obudów i fundamentów oraz odporności powłok lakierniczych na promieniowanie UV

Dotyczy	Obudowa i fundament z tworzywa sztucznego		Obudowa z tworzywa	
	zgodnie z [30]	zgodnie z [31] ¹⁾	zgodnie z [33] ²⁾	
Badanie	max. naprężenie zginające [MPa]	udarność [kJ/m ²]	wartość połysku [GU]	
Wartość minimalna				
Przed starzeniem	85	38,0	31	
Po starzeniu	105	38,0	26	
zmiana [%] ³⁾	< 50	< 20	< 20	

Wymagania dla wyrobów/próbek pobranych z wyrobów, w tym po starzeniu w komorze UV zgodnie z normą ISO 4892-3 (promieniowanie UV-A z maksimum emisji przy 340 nm, temperatura w komorze 70°C ± 3°C, natężenie promieniowania: 0,83 W/m²/nm, czas starzenia w komorze UV: 720 h (30 dni)).

1) Wartości podane dla badania zgodnie z ISO 179-1 (uderzenie płaszczyznowe bez karbu).

2) Wartość połysku zmierzona dla kąta odbicia 85°

3) Procentowa retencja właściwości pierwotnych nie może przekraczać wskazanej wartości, przy czym może być dodatnia lub ujemna, jeśli spełnione są wymagania w zakresie minimalnych wartości przed i po starzeniu.

W celu potwierdzenia spełnienia wymagań dodatkowych należy przedstawić deklarację producenta (zgodnie z pkt. 9 niniejszego dokumentu), wydaną na podstawie raportu/sprawozdania z badań lub walidacji przeprowadzonej przez producenta lub niezależną jednostkę zewnętrzną posiadającą odpowiednie zasoby.

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) logo ENEA Operator o wymiarach 70 mm na 38 mm (dł. x wys.),
 - b) typ wyrobu,
 - c) 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!”,
 - d) 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”,
 - e) miejsce na tabliczkę z nr złącza o wymiarach 33 mm na 160 mm (dł. x wys.) z zamontowaną ramką wg rysunku nr 11 (ramkę należy wykonać z poliwęglanu wzmocnianego włóknem szklanym odporną na działanie promieni UV, przymocować do obudowy poprzez dwa otwory ϕ 5 mm i dokręcenie na wewnętrznej stronie drzwi dwóch nakrętek metalowych motylkowych) .
2. Wyrób powinien posiadać wewnątrz oznaczenie zawierające dane:
 - a) nazwa producenta obudowy i adres,
 - b) nazwa wytwórcy kompletnego wyrobu,
 - c) nazwa wyrobu,

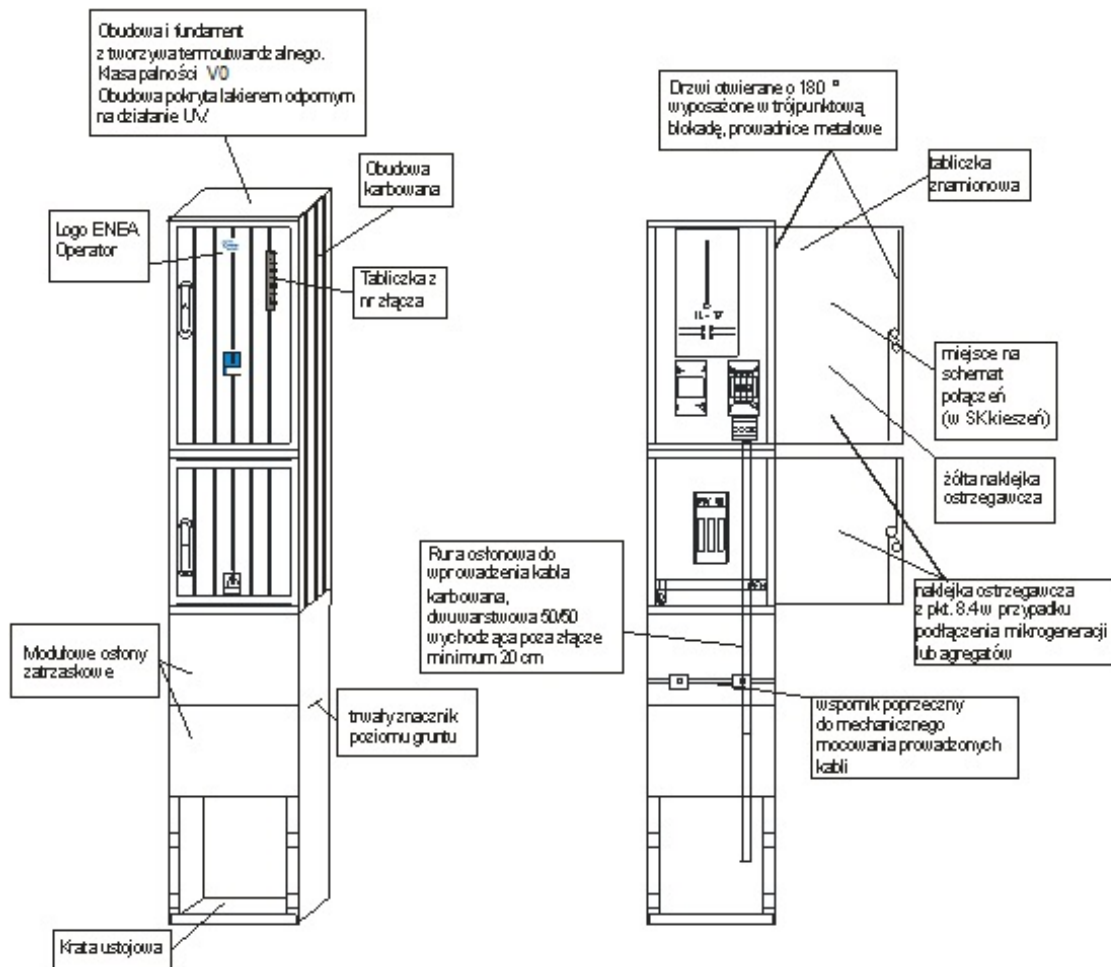
- d) typ wyrobu,
 - e) data produkcji (dd mm rrrr),
 - f) trwale nałożony znak bezpieczeństwa CE,
 - g) nr fabryczny wyrobu.
3. Na wewnętrznej stronie drzwiczek obudów szaf/złączy kablowych - pomiarowych powinny być trwale zamontowane następujące oznakowanie:
- a) w części pomiarowej żółta naklejka ostrzegawcza 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 oplombowania) 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 przyłączenia mikroinstalacji lub agregatów.
4. 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 o wielkości 00 do montażu na hakach lub na adapterach,
- szerokość rozłączników:
 - dla wielkości 00 – 50 mm,
 - dla wielkości 2 – 100 mm,
- pozycja pracy pionowa,
- rozłączane jednobiegunowo,
- przystosowane do wkładek spełniających funkcję zabezpieczenia i styków ruchomych,
- kategoria użytkowania AC-23B,
- stosować wkładki bezpiecznikowe dla napięcia znamionowego 400V,
- stosować rozłączniki bezpiecznikowe listwowe z zaciskami kablowymi typu „V”, z którymi zostały one przebadane.

7.6. Rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe

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

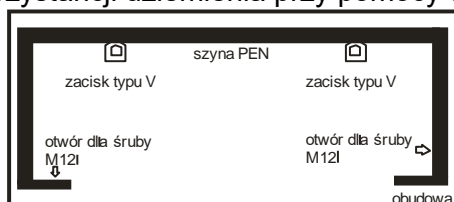
- a) przystosowane do zabudowy na płycie montażowej,
- b) rozstaw biegunów dla rozłącznika wielkości 00 – 33 mm,
- c) pozycja pracy pionowa,
- d) rozłączane trójbiegunowo,
- e) przystosowane do wkładek spełniających funkcję zabezpieczenia i styków ruchomych,
- f) kategoria użytkowania min. AC-22B,
- g) stosować wkładki bezpiecznikowe dla napięcia znamionowego 400V.

8. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

8.1. Złącze kablowe – pomiarowe, ZK1x-1P wg rysunku 1

1. Wyposażenie przedziału złączowego:

- a) rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości 00 z adapterem, umożliwiającym bezkońcówkowe przyłączenie dwóch kabli o przekroju do 150 mm², adapter wyposażony w zaciski kablowe typu „V” z siłą docisku min. 20 Nm (dedykowane przez producenta adaptera). Adapter musi umożliwiać w technologii PPN odpięcie żył kabla bez konieczności przemieszczania w dół kabla bądź pojedynczych jego żył.
- b) szyna PEN – płaskownik Cu 40×5 cynowany wyposażony w dwa zaciski kablowe typu „V” z siłą docisku min. 30 Nm, dwa zaciski kablowe typu „V” pojedynczy,
- c) szyna PEN wygięta wg rysunku poniżej, na końcach szyny otwór dla śruby M12, podłączenie taśmy uziemiającej winno być zrealizowane w sposób umożliwiający dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia przy pomocy cęgów pomiarowych,

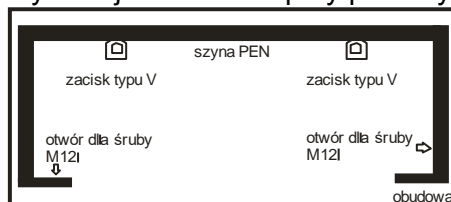


- d) uchwyty do mocowania kabli nn, wykonane z tworzywa sztucznego lub materiału niemagnetycznego,
 - e) rura osłonowa do wprowadzenia kabla (dla przyłączenia instalacji), karbowana dwuwarstwowa 50/50, długość ok. 150 cm, wystająca poza obręb złącza minimum 20 cm.
2. Wyposażenie przedziału pomiarowego:
- a) obudowa izolacyjna IP 20 (wielkości min. trzech modułów) do zabudowy zabezpieczenia przedlicznikowego - wyłącznika nadmiarowo-prądowego o charakterystyce C w postaci modułów jednofazowych,
 - b) obudowa izolacyjna IP 20 z zabudowanym rozłącznikiem o prądzie znamionowym min. 63A (6kA), który umożliwi odłączenie instalacji (wielkości min. trzech modułów),
 - c) listwa zaciskowa do przyłączenia jednego kabla o przekroju do 4x35 mm² z imbusowymi śrubami zaciskowymi o momencie dociskowym 12 Nm, powinna być wyposażona w obudowę/osłonę IP20,
 - 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 szyną PEN, listwą zaciskową, aparatami i licznikiem wykonać przewodem o przekroju 10 mm² typu H07V-K,
- g) kolorystyka przewodów:
 - przewody przedlicznikowe – kolor czarny,
 - przewody zalicznikowe – kolor brązowy,
 - przewód PEN – kolor zielono-żółty z niebieskim oznakowaniem przy zaciskach.

8.2. Złącze kablowe – pomiarowe ZK2x–2P wg rysunku 2

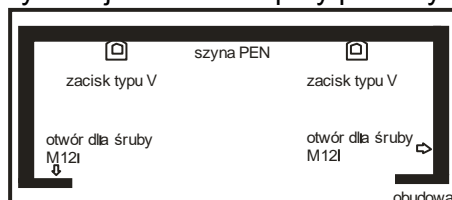
1. Wyposażenie przedziału złączowego:
 - a) dwa rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe wielkości 00 do przyłączenia kabla o przekroju do 70 mm², z których jeden jest wyposażony w adapter umożliwiający bezkońcówkowe przyłączenie dwóch kabli o przekroju do 150 mm², adapter wyposażony w zaciski kablowe typu „V” z siłą docisku min. 20 Nm (dedykowane przez producenta adaptera). Adapter musi umożliwiać w technologii PPN odpięcie żył kabla bez konieczności przemieszczania w dół kabla bądź pojedynczych jego żył.
Połączenia między rozłącznikami wykonane przewodem o przekroju 25 mm² typu H07V-K z zaprasowanymi końcówkami,
 - b) szyna PEN – płaskownik Cu 40×5 cynowany wyposażony w dwa zaciski kablowe typu „V”) z siłą docisku min. 30 Nm, dwa zaciski kablowe typu „V” pojedynczy,
 - c) szyna PEN wygięta wg rysunku poniżej, na końcach szyny otwór dla śruby M12, podłączenie taśmy uziemiającej winno być zrealizowane w sposób umożliwiający dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia przy pomocy cęgów pomiarowych,



- 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 min. trzech modułów) do zabudowy zabezpieczenia przedlicznikowego - wyłącznika nadmiarowo-prądowego o charakterystyce C w postaci modułów jednofazowych, przystosowana do plombowania z czoła,
 - b) obudowa izolacyjna IP 20 z zabudowanym rozłącznikiem o prądzie znamionowym min. 63A (6kA), który umożliwi odłączenie instalacji (wielkości min. trzech modułów),
 - c) listwa zaciskowa do przyłączenia jednego kabla (wz) o przekroju do 4x35 mm² z imbusowymi śrubami zaciskowymi o momencie dociskowym 12 Nm, powinna być wyposażona w obudowę/osłonę IP20,
 - 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 szyną PEN, listwą zaciskową, aparatami i licznikiem wykonać przewodem o przekroju 10 mm² typu H07V-K,
 - g) kolorystyka przewodów:
 - przewody przedlicznikowe – kolor czarny,
 - przewody zalicznikowe – kolor brązowy,
 - przewód PEN – kolor zielono-żółty z niebieskim oznakowaniem przy zaciskach.

8.3. Złącze kablowe – pomiarowe z układem pomiarowo rozliczeniowym półpośrednim ZK1-1Pp wg rysunku 3

1. Opis i wyposażenie dla przedziału złączowego z przekładnikami:
 - a) rozłącznik bezpiecznikowy listwowy, wielkości 2 rozłączany jednobiegunowo, wyposażony w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku 30 Nm, umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm² Al, z osłonami zacisków zasilających,
 - b) miejsce przyłączenia instalacji: rozłącznik izolacyjny listwowy, wielkości 2 rozłączany trójbiegunowo, wyposażony w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku 30 Nm, umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm² Al, z osłonami zacisków zasilających,
 - 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 kablowe typu „V” z siłą docisku min. 30 Nm, umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm² Al, umożliwiającą założenie zacisków uziemiaacza,
 - g) szyna PEN wygięta wg rysunku poniżej, na końcach szyny otwór dla śruby M12, podłączenie taśmy uziemiającej winno być zrealizowane w sposób umożliwiający dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia przy pomocy cęgów pomiarowych,



- h) w celu montażu przekładników w szynach zbiorczych należy pozostawić przerwę wg pkt. 2 na rysunku nr 3 oraz przygotować szynę miedzianą cynowaną o wymiarach 40 mm × 5 mm do zainstalowania przekładników prądowych, szczegóły wg pkt. 5 na rysunku nr 3,
- i) wszystkie połączenia pomiędzy przekładnikiem a licznikiem wykonać przewodem miedzianym o przekroju 2,5 mm². Przewody winny być zaopatrzone w znaczniki. Obwody napięciowe od szyn do listwy pomiarowej wykonać przewodami o podwyższonej izolacji 1,8/3 kV (przewód o podwyższonej odporności zwarciowej), wiązkę przewodów prowadzić w osłonie,
- j) kolorystykę przewodów przedstawiono na rysunku 3a.

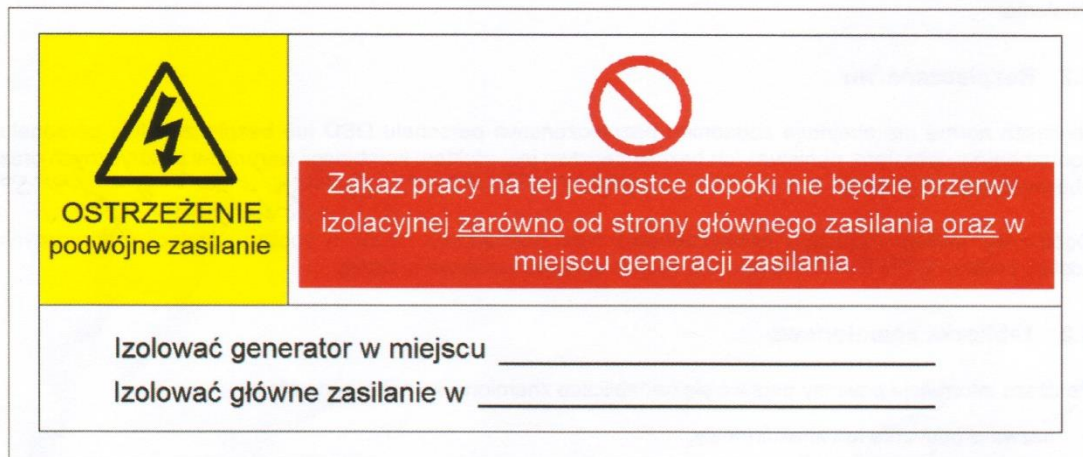
2. Wyposażenie dla przedziału licznikowego:

- a) listwa pomiarowa min. 16 – elementowa, znamionowe napięcie izolacji 500V, zamykanie torów prądowych i napięciowych, wyposażone w zabezpieczenia torów napięciowych ,
- b) listwa pomiarowa powinna umożliwić włączenie w tory prądowe i napięciowe aparatury kontrolno-pomiarowej z końcówkami typu „BANAN” o średnicy 4 mm,
- c) tablica licznikowa TL-3f.

3. Schemat połączenia listwy pomiarowej przedstawia rysunek 3a.

8.4. Oznaczenie szaf/złączy kablowych – pomiarowych z przyłączoną mikroinstalacją lub agregatem

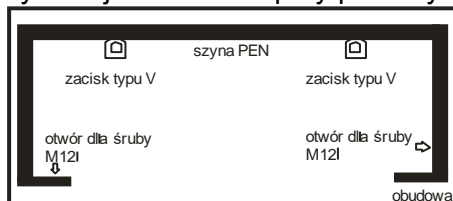
Złącza kablowe – pomiarowe z pkt. 8.1, 8.2, 8.3, wg rysunków: 1, 2, 3, oraz szafy kablowe – pomiarowe z pkt. 8.6, 8.7 wg rysunków: 7, 8, 9, 10 **mogą być wykorzystane do przyłączenia mikroinstalacji lub agregatów**. W ww. przypadku obowiązkowo należy oznaczyć część pomiarową i część kablową szafy/złącza kablowego - pomiarowego zgodnie z poniższym wzorem:



8.5. Szafy/złącza kablowe SK3/ZK3, SK4/ZK4 oraz SK6 wg rysunków 4, 5 oraz 6

Wymagania:

- aparatura wewnątrz szafy/złącza kablowego wraz z oszynowaniem powinna być w pełni demontowalna od strony drzwiczek,
- szyny zbiorcze miedziane cynowane o wymiarach 40 mm × 5 mm, rozstaw szyn fazowych – 185 mm,
- rozstaw otworów montażowych wprasowanych w szynę dla aparatów – 100 mm, umożliwiające montaż i demontaż w technologii PPN,
- miejsca szyn stanowiące rezerwę do przyłączenia aparatów osłonić przed przypadkowym dotknięciem szyn podczas eksploatacji urządzenia, osłony muszą być łatwo demontowalne,
- szyna PEN wyposażona w zaciski kablowe typu „V” z siłą docisku min. 30 Nm, umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm² w dolnej części szafy/złącza, wykonana w sposób umożliwiający założenie zacisku uziemiacza,
- szyna PEN wygięta wg rysunku poniżej, na końcach szyny otwór dla śruby M12, podłączenie taśmy uziemiającej winno być zrealizowane w sposób umożliwiający dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia przy pomocy cęgów pomiarowych,

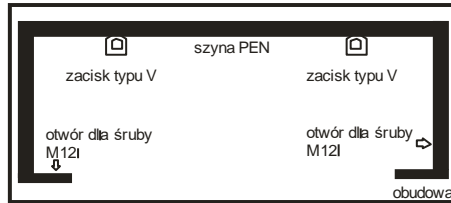


- trwałe oznakowanie szyny PEN znacznikiem w kolorze żółto-zielonym,
- rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkość 2 wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku min. 30 Nm,

- umożliwiający bezpośrednie bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm²,
- i) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkość 00 wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku min. 20 Nm, umożliwiające bezpośrednie bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 150 mm²,
 - j) demontaż lub wymiana dowolnego rozłącznika w sposób niewymagający demontażu innych rozłączników bezpiecznikowych,
 - k) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe z osłoną zacisków przyłączeniowych,
 - l) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wykonane z tworzywa bezhalogenkowych i samogasnących o klasie palności V-0 zgodnie z [23].

8.6. Szafa kablowo-pomiarowa: SKP3-1P, wg rysunku 7; SKP4-1P, wg rysunku 9

1. Wyposażenie przedziału pomiarowego:
 - a) obudowa izolacyjna IP 20 (wielkości min. trzech modułów) do zabudowy zabezpieczenia przedlicznikowego - wyłącznika nadmiarowo-prądowego o charakterystyce C w postaci modułów jednofazowych,
 - b) obudowa izolacyjna IP 20 z zabudowanym rozłącznikiem o prądzie znamionowym min. 63A (6kA), który umożliwi odłączenie instalacji (wielkości min. trzech modułów),
 - c) listwa zaciskowa do przyłączenia jednego kabla o przekroju do 4x35 mm² z imbusowymi śrubami zaciskowymi o momencie dociskowym 12 Nm, powinna być wyposażona w obudowę/osłonę IP20,
 - 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 szyną PEN, listwą zaciskową, aparatami i licznikiem wykonać przewodem o przekroju 10 mm² typu H07V-K,
 - g) kolorystyka przewodów:
 - przewody przedlicznikowe – kolor czarny,
 - przewody zalicznikowe – kolor brązowy,
 - przewód PEN – kolor zielono-żółty z niebieskim oznakowaniem przy zaciskach.
 - h) rura osłonowa do wprowadzenia kabla (dla przyłączenia instalacji), karbowana dwuwarstwowa 50/50, długość ok. 150 cm, wystająca poza obręb szafy minimum 20 cm.
2. Wyposażenie przedziału kablowego – wymagania:
 - a) aparatura wewnątrz przedziału 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 stanowiące rezerwę do przyłączenia aparatów osłonić przed przypadkowym dotknięciem szyn podczas eksploatacji urządzenia, osłony muszą być łatwo demontowalne,
 - e) szyna PEN wyposażona w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta wyrobu) z siłą docisku 30 Nm, umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm² w dolnej części szafy/złącza, wykonana w sposób umożliwiający założenie zacisku uziemiaacza,
 - f) szyna PEN wygięta wg rysunku poniżej, na końcach szyny otwór dla śruby M12, podłączenie taśmy uziemiającej winno być zrealizowane w sposób umożliwiający dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia przy pomocy cęgów pomiarowych,



- g) trwałe oznakowanie szyny PEN znacznikiem w kolorze żółto-zielonym,
- h) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkość 2 (400 A) wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku 30 Nm, umożliwiające bezpośrednie bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm²,
- i) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkość 00 (160 A) wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku 20 Nm, umożliwiające bezpośrednie bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 150 mm²,
- j) demontaż lub wymiana dowolnego rozłącznika w sposób niewymagający demontażu innych rozłączników bezpiecznikowych,
- k) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe z osłoną zacisków przyłączeniowych,
- l) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wykonane z tworzyw bezhalogenkowych i samogasnących o klasie palności V-0 zgodnie z [23].

8.7. Szafa kablowo – pomiarowa: SKP3-2P, wg rysunku 8; SKP4-2P, wg rysunku 10

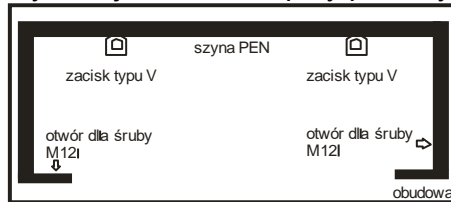
1. Wyposażenie przedziału pomiarowego:

- a) obudowa izolacyjna IP 20 (wielkości min. trzech modułów) do zabudowy zabezpieczenia przedlicznikowego - wyłącznika nadmiarowo-prądowego o charakterystyce C w postaci modułów jednofazowych,
- b) obudowa izolacyjna IP 20 z zabudowanym rozłącznikiem o prądzie znamionowym min. 63A (6kA), który umożliwi odłączenie instalacji (wielkości min. trzech modułów),
- c) listwa zaciskowa do przyłączenia jednego kabla o przekroju do 4x35 mm² z imbusowymi śrubami zaciskowymi o momencie dociskowym 12 Nm, powinna być wyposażona w obudowę/osłonę IP20,
- d) tablica licznikowa TL-3f,
- e) przewód PEN musi być poprowadzony od szyny PEN przedziału złączeniowego do tablicy licznikowej i od tablicy licznikowej do listwy zaciskowej,
- f) połączenia pomiędzy szyną PEN, listwą zaciskową, aparatami i licznikiem wykonać przewodem o przekroju 10 mm² typu H07V-K,
- g) kolorystyka przewodów:
 - przewody przedlicznikowe – kolor czarny,
 - przewody zalicznikowe – kolor brązowy,
 - przewód PEN – kolor zielono-żółty z niebieskim oznakowaniem przy zaciskach.
- h) rura osłonowa do wprowadzenia kabla (dla przyłączenia instalacji), karbowana dwuwarstwowa 50/50, długość ok. 150 cm, wystająca poza obręb szafy minimum 20 cm.

2. Wyposażenie przedziału kablowego – wymagania:

- a) aparatura wewnątrz przedziału 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 stanowiące 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” (dedykowane przez producenta wyrobu) z siłą docisku 30 Nm, umożliwiające bezpośrednio, bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm² w dolnej części szafy/złącza, wykonana w sposób umożliwiający założenie zacisku uziemiacza,
- f) szyna PEN wygięta wg rysunku poniżej, na końcach szyny otwór dla śruby M12, podłączenie taśmy uziemiającej winno być zrealizowane w sposób umożliwiający dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia przy pomocy cęgów pomiarowych,



- g) trwałe oznakowanie szyny PEN znacznikiem w kolorze żółto-zielonym,
- h) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkość 2 (400 A) wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku 30 Nm, umożliwiające bezpośrednio bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm²,
- i) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkość 00 (160 A) wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku 20 Nm, umożliwiające bezpośrednio bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 150 mm²,
- j) demontaż lub wymiana dowolnego rozłącznika w sposób niewymagający demontażu innych rozłączników bezpiecznikowych,
- k) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe z osłoną zacisków przyłączeniowych,
- l) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wykonane z tworzyw bezhalogenkowych i samogasnących o klasie palności V-0 zgodnie z [23].

9. GWARANCJE

Należy stosować wyroby fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w roku poprzedzającym rok zlecenia lub zawarcia umowy z wykonawcą z zastrzeżeniem, iż na dzień ich instalacji powinny posiadać parametry deklarowane przez producenta

Materiały oraz osprzęt powinny posiadać certyfikaty i/lub raporty z badań wystawione przez jednostki akredytowane przez PCA lub równoważne jednostki z terenu UE, będące sygnatariuszami wielostronnych porozumień w ramach organizacji takich jak:

- IAF MLA (International Accreditation Forum Multilateral Recognition Arrangement),
- ILAC MRA (International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement),
- EA MLA (European co-operation for Accreditation Multilateral Arrangement), 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.

Deklaracja zgodności wystawiona przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera powinna zawierać co najmniej dane wskazane w pkt. 6.1 normy PN-EN ISO-IEC 17050-1:2010 oraz załączniku dyrektywy unijnej (np. załącznik nr 4 Dyrektywy 2014/35/UE), w którym zostały zdefiniowane minimalne wymagania dla deklaracji zgodności UE.

Deklaracje wystawione przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera powinny potwierdzać zgodność z postanowieniami:

- Dyrektywy LVD 2014/35/UE,
- Dyrektywy EMC 2014/30/UE,

- Dyrektywy RoHS 2011/65/UE i RoHS III 2015/863,
- Rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 (REACH),

jeśli mają zastosowanie. Deklaracja zgodności wystawiona przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera powinna potwierdzać zgodność z wymaganiami normatywnymi wymienionymi w pkt 3 mającymi zastosowanie do danego wyrobu, przedmiotu materialnego.

Okres gwarancji na dostarczone elementy szaf/złącza kablowych lub złącza kablowych nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej, co najmniej: 60 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:

- (I) dopuszcza się stosowanie szaf/złącza kablowych - pomiarowych z trzema i więcej układami pomiarowo – rozliczeniowymi energii elektrycznej dla przyłączenia podmiotów do sieci, co ewidencjonowane odpowiednio będzie przez właściwego dla danego obszaru:
 - Dyrektora Oddziału Dystrybucji w zakresie prac realizowanych na napięciu 0,4 kV, z pracami na SN;
 - Dyrektora Rejonu Dystrybucji w zakresie prac realizowanych na napięciu 0,4 kV
- (II) w pozostałych przypadkach decyzja o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w niniejszym opracowaniu na wniosek strony zainteresowanej, każdorazowo indywidualnie podejmowane i ewidencjonowane będą przez właściwego dla danego obszaru Dyrektora Oddziału Dystrybucji.

11. ZAŁĄCZNIKI

Załączniki (rysunki) stanowią integralną część opracowania:

Rysunek 1 – Złącze kablowe – pomiarowe ZK1x-1P,

Rysunek 2 – Złącze kablowe – pomiarowe ZK2x-2P,

Rysunek 3 – Złącze kablowe – pomiarowe z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim ZK1-1Pp,

Rysunek 3a – Schemat połączenia listwy pomiarowej z zabezpieczeniami torów napięciowych,

Rysunek 4 – Szafa/Złącze kablowe SK3/ZK3,

Rysunek 5 – Szafa/Złącze kablowe SK4/ZK4,

Rysunek 6 – Szafa kablowa SK6,

Rysunek 7 – Szafa kablowo – pomiarowa SKP3-1P,

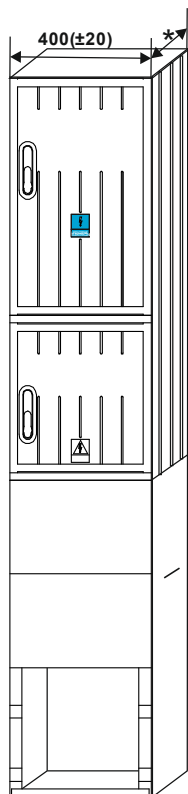
Rysunek 8 – Szafa kablowo – pomiarowa SKP3-2P,

Rysunek 9 – Szafa kablowo – pomiarowa SKP4-1P,

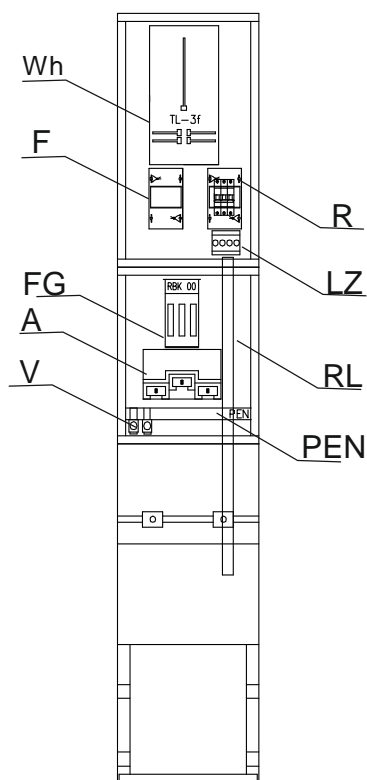
Rysunek 10 – Szafa kablowo – pomiarowa SKP4-2P,

Rysunek 11 – Ramka na tabliczkę z numerem złącza/szafy,

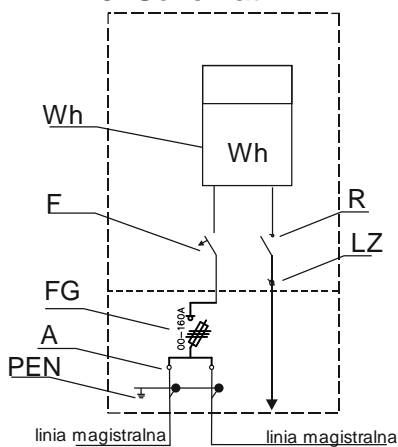
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



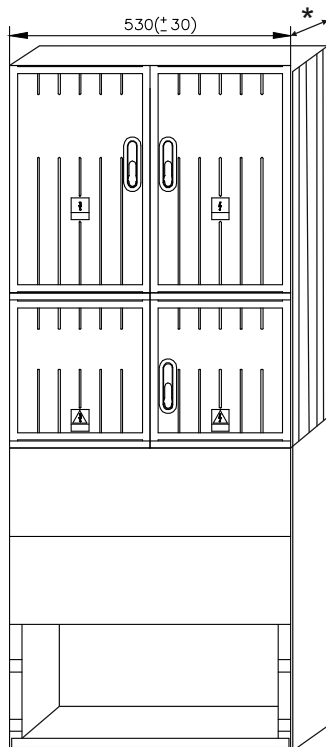
4. Oznaczenia

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

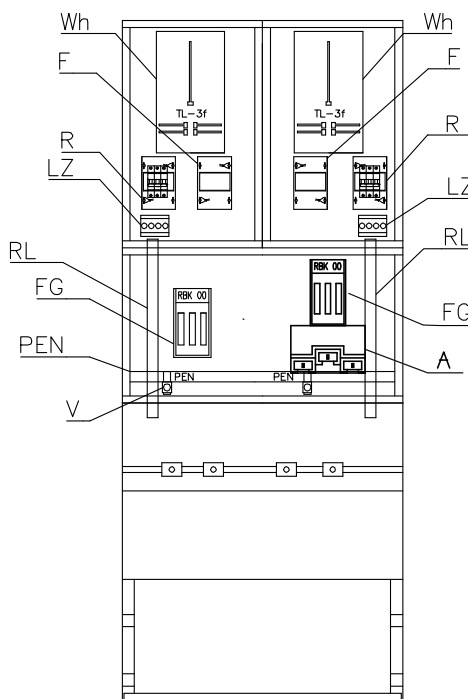
Uwaga: W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

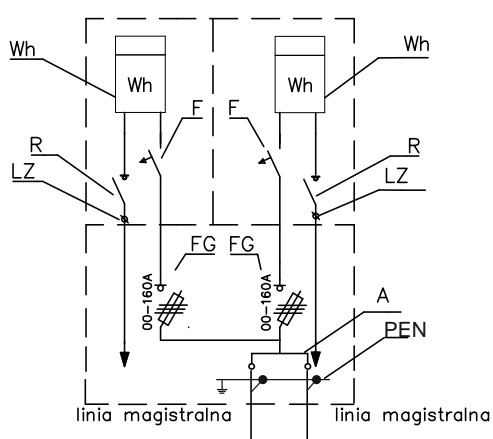
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



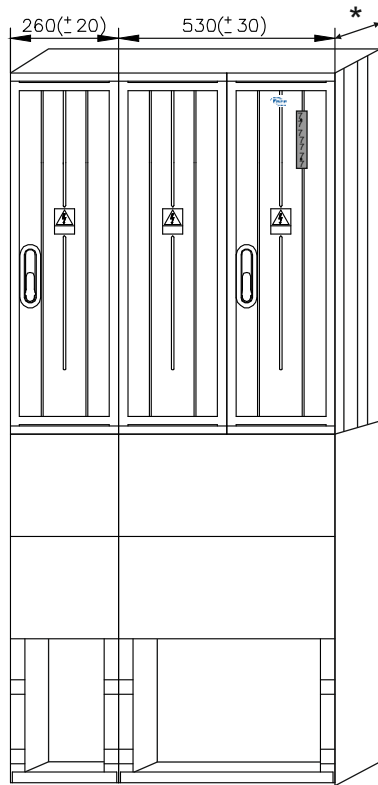
4. Oznaczenia

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

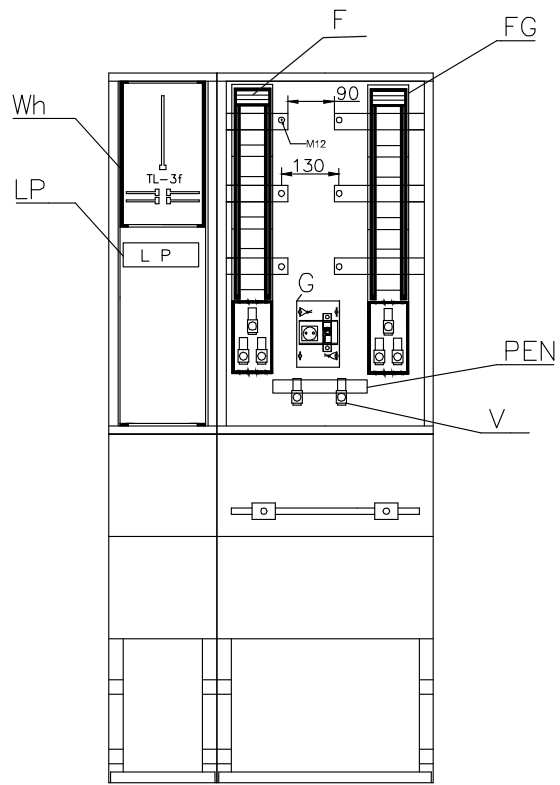
Uwaga: W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

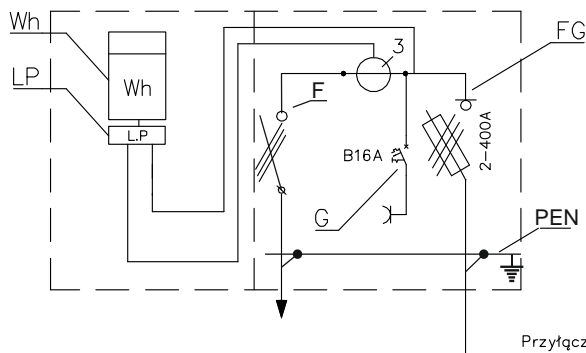
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat

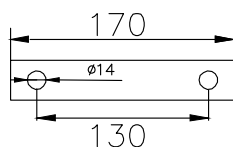


4. Oznaczenia

- FG - zabezpieczenie główne
- F - rozłącznik izolacyjny instalacji odbiorczej
- G - gniazdo serwisowe
- PEN - szyna PEN
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V
- LP - listwa pomiarowa z zabezpieczeniami torów prądowych
- Wh - licznik energii elektrycznej

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

5. Szyna do montażu przekładników



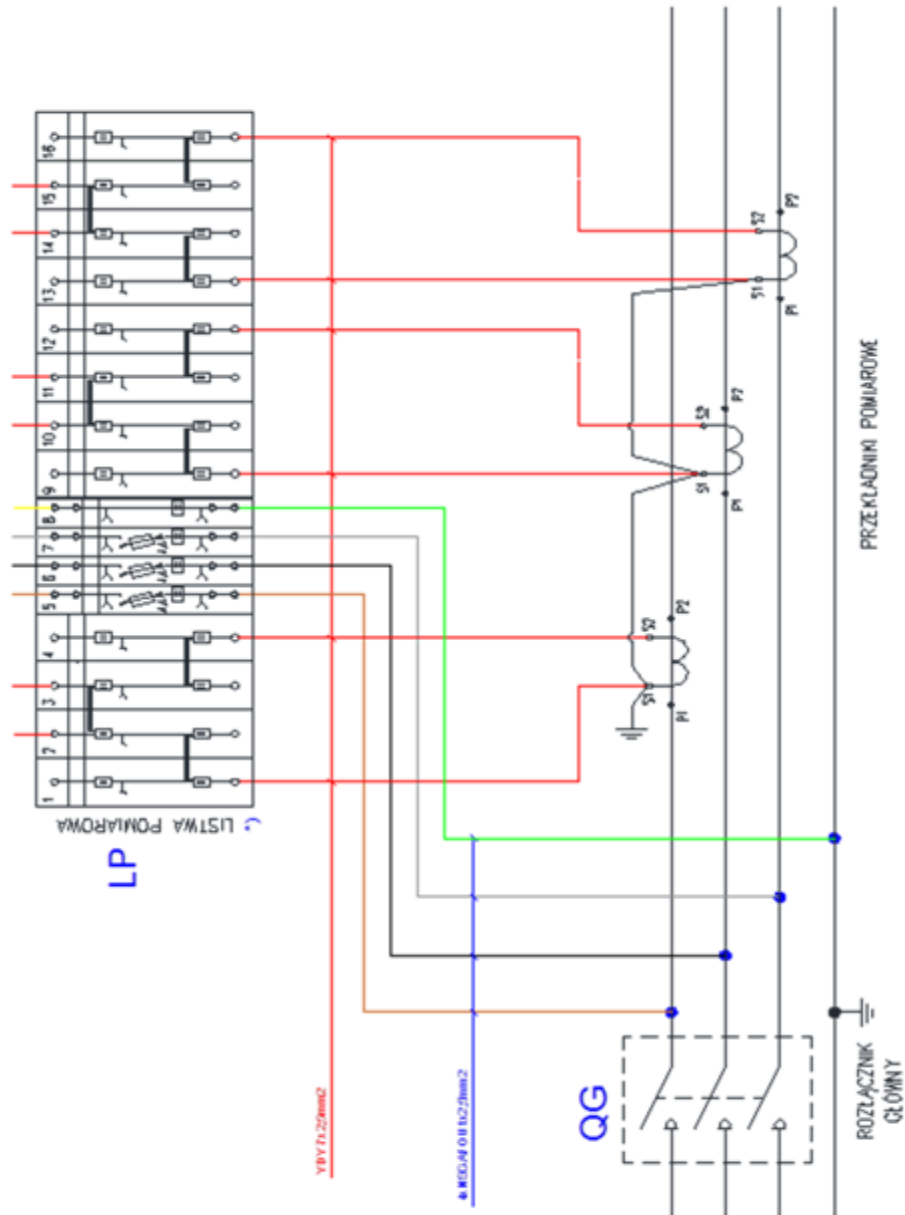
* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

SCHEMAT POŁĄCZEŃ LISTWY POMIAROWEJ Z ZABEZPIECZENIAMI TORÓW NAPIĘCIOWYCH

RYS

ENEA Operator sp. z o.o.

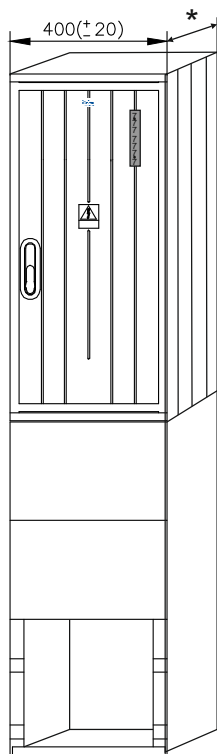
3a



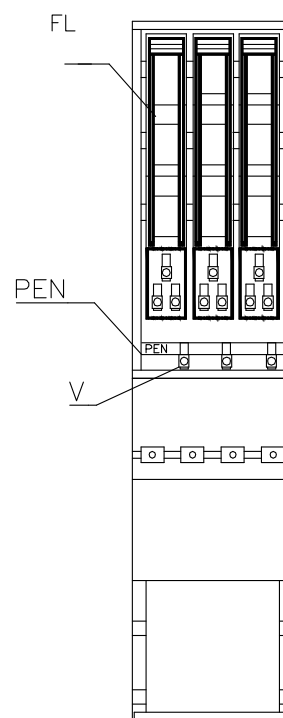
OZNACZENIE OBWODÓW:

—	obwody prądowe	—	obwody napięciowe
	kolory przewodów:		kolory przewodów jak obwody prądowe
	L1s1 - kolor "a"	biały	L1 - kolor "a" brązowy
	L1s2 - kolor "b"	brązowy	L2 - kolor "c" czarny
	L2s1 - kolor "a"	czarny	L3 - kolor "d" szary
	L2s2 - kolor "c"		
	L3s1 - kolor "a"		
	L3s2 - kolor "d"	szary	
	uziemiaenie - kolor żółtozielony		

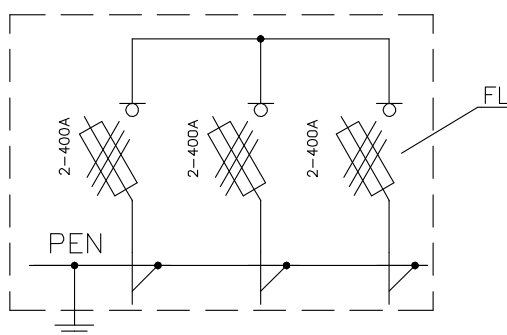
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



4. Oznaczenia

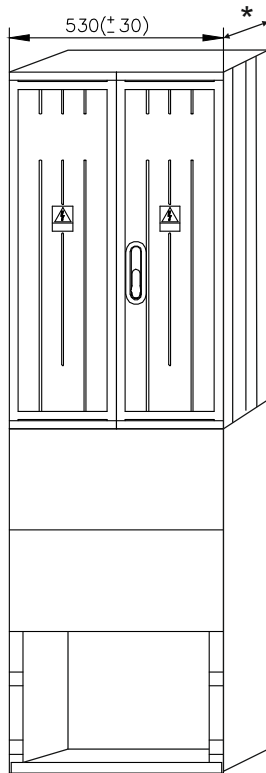
FL - zabezpieczenie liniowe

PEN - szyna PEN

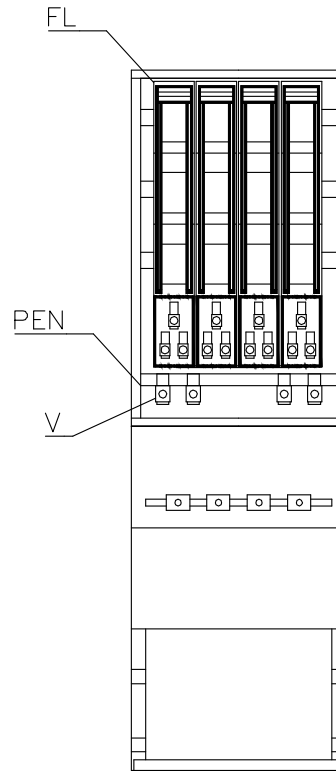
V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V

* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

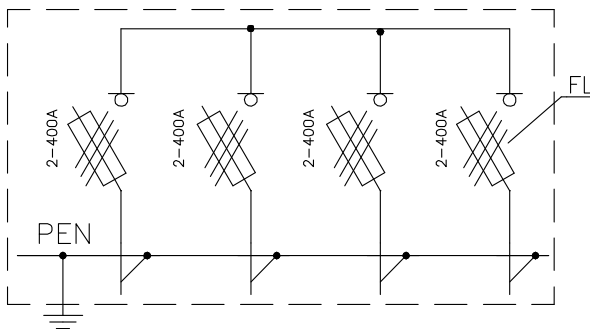
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat

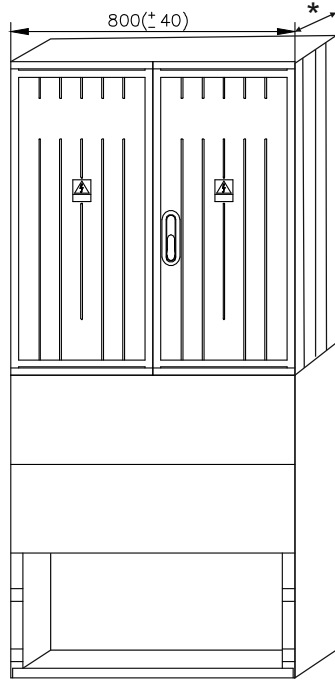


4. Oznaczenia

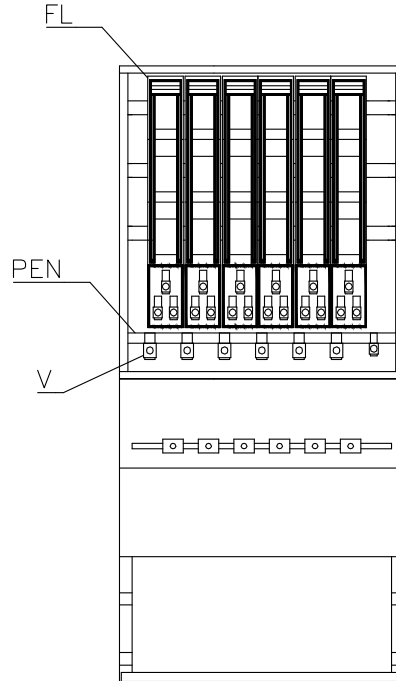
- FL - zabezpieczenie liniowe
- PEN - szyna PEN
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V

* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

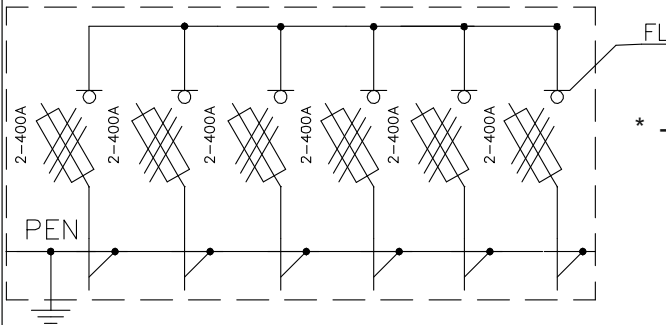
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat

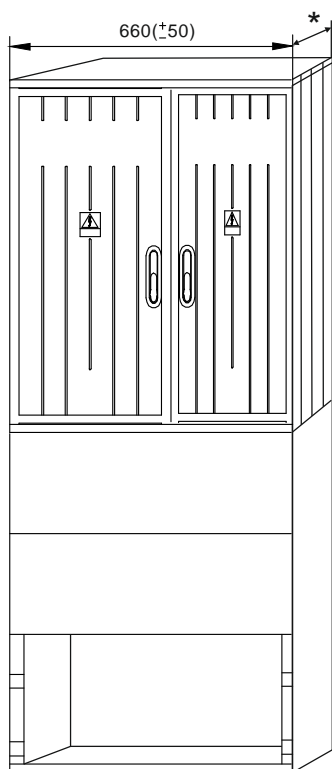


4. Oznaczenia

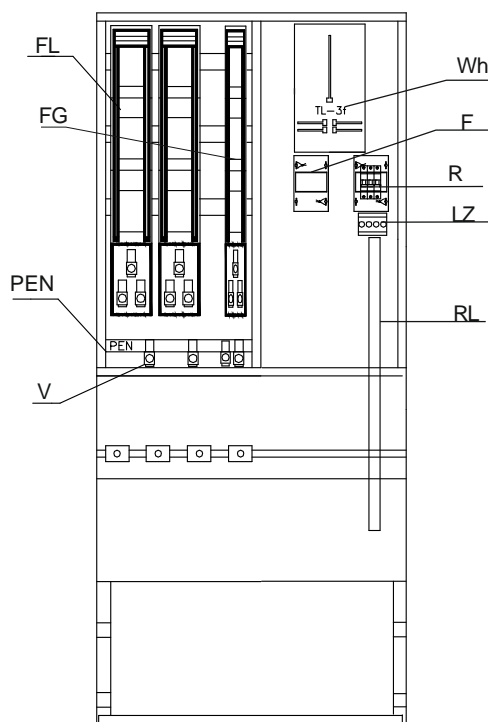
- FL - zabezpieczenie liniowe
- PEN - szyna PEN
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V

* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

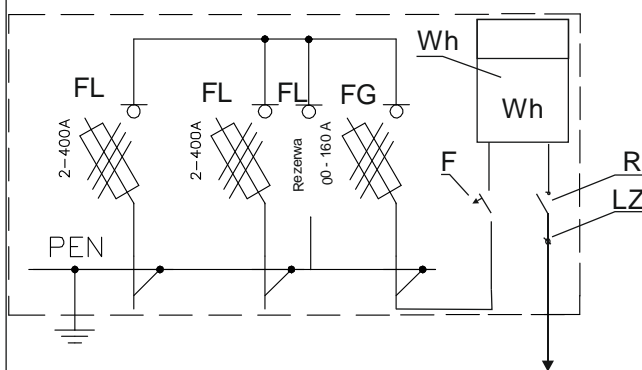
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



4. Oznaczenia

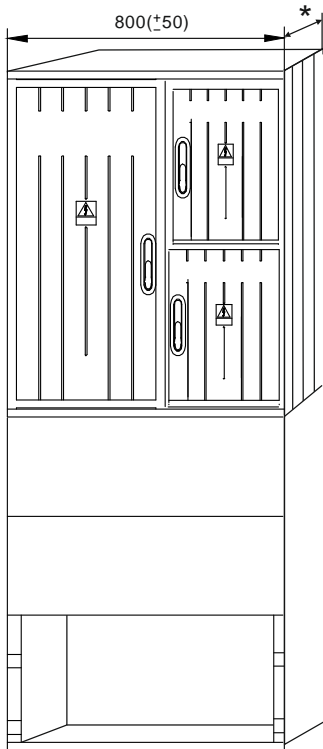
- FL - zabezpieczenie liniowe
- FG - zabezpieczenie główne
- F - zabezpieczenie przedlicznikowe
- PEN - szyna PEN
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V
- LZ - listwa zaciskowa
- R - rozłącznik
- RL - rura ochronna
- Wh - licznik energii elektrycznej

Uwaga:

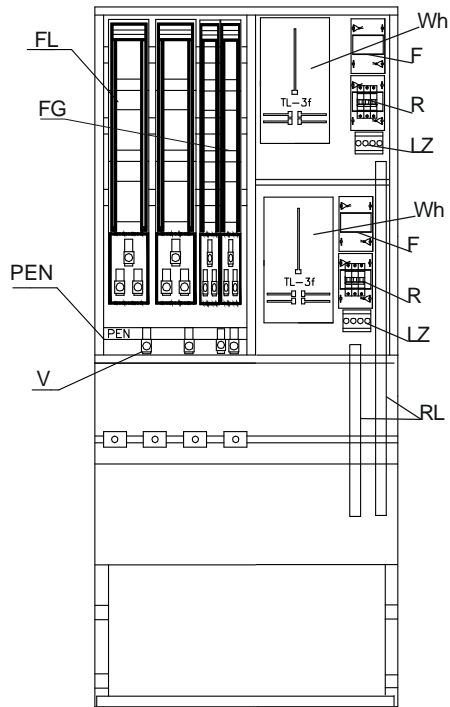
W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

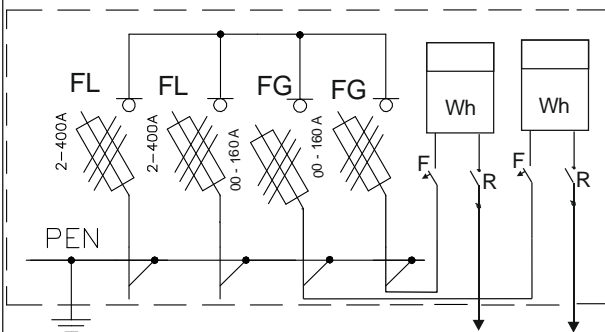
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



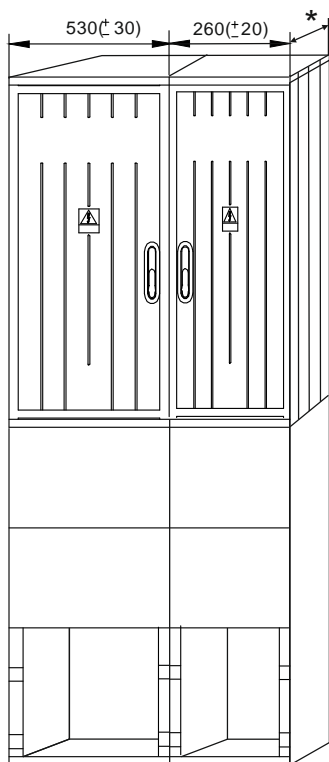
4. Oznaczenia

- FL - zabezpieczenie liniowe
- FG - zabezpieczenie główne
- F - zabezpieczenie przedlicznikowe
- PEN - szyna PEN
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V
- LZ - listwa zaciskowa
- R - rozłącznik
- RL - rura ochronna
- Wh - licznik energii elektrycznej

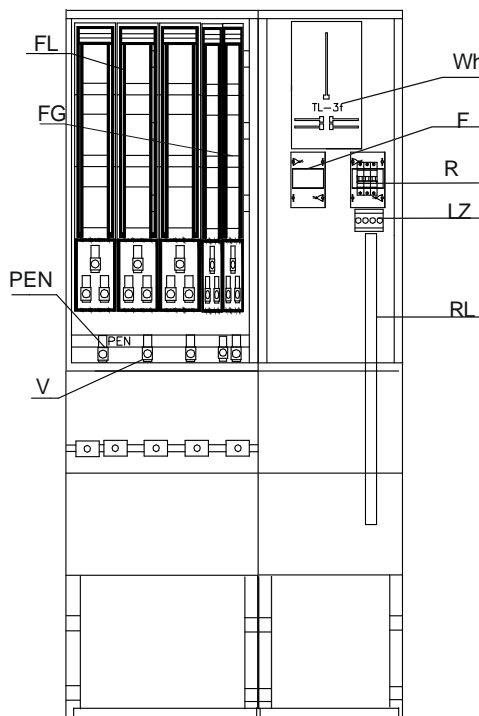
Uwaga:
W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

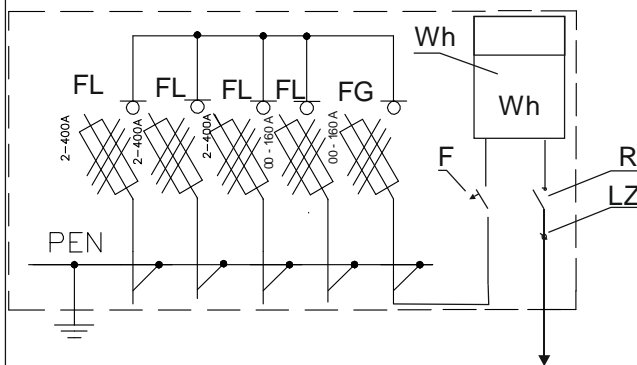
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



4. Oznaczenia

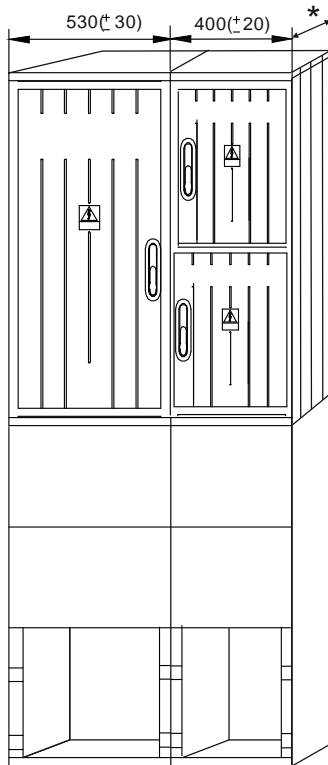
- FL - zabezpieczenie liniowe
- FG - zabezpieczenie główne
- F - zabezpieczenie przedlicznikowe
- PEN - szyna PEN
- V - zacisk typu bezkońcówkowego typu V
- LZ - listwa zaciskowa
- R - rozłącznik
- RL - rura ochronna
- Wh - licznik energii elektrycznej

Uwaga:

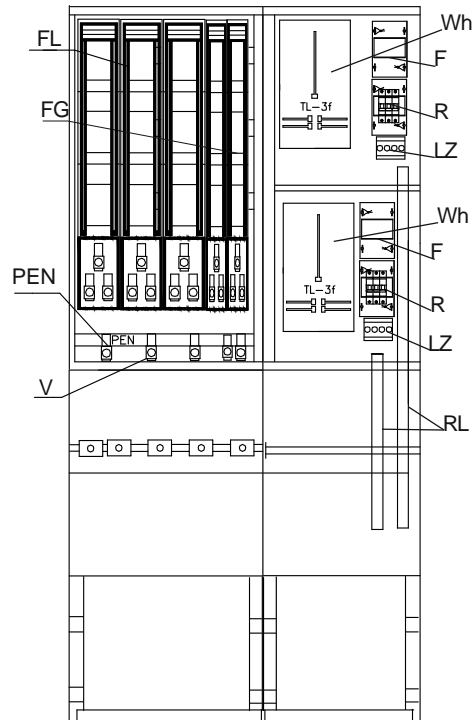
W przypadku podłączenia mikroinstalacji lub agregatu należy wprowadzić oznaczenie wg. pkt. 8.4 opracowania

* - głębokość zgodnie z pkt. 7.2

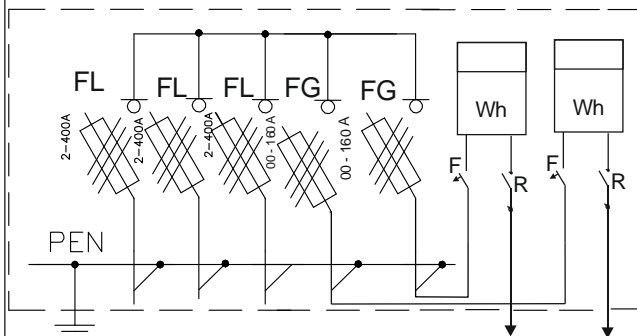
1. Widok



2. Rozmieszczenie aparatury



3. Schemat



4. Oznaczenia

- FL - zabezpieczenie liniowe
- FG - zabezpieczenie główne
- F - zabezpieczenie przedlicznikowe
- PEN - szyna PEN
- 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

RAMKA NA TABLICZKĘ Z NUMEREM ZŁĄCZA/SZAFY

RYS

ENEA Operator sp. z o.o.

11

