



Polskie Sieci
Elektroenergetyczne

STANDARDOWE SPECYFIKACJE
TECHNICZNE

Numer kodowy

PSE -TS.MQ PL/2019v1

TYTUŁ :

SZAFY POMIAROWE

OPRACOWANO:

BIURO POMIARÓW ENERGII

ZATWIERDZONO

DO STOSOWANIA

DYREKTOR
Biura Pomiarów Energii

Witold Timofiejuk

Data 31.01.2020

Konstancin-Jeziorna, grudzień 2019

SPIS TREŚCI

1. WYMAGANIA OGÓLNE.	3
2. WYMAGANIA I PARAMETRY OBOWIĄZKOWE.	3
2.1. NORMY, ZALECENIA MIĘDZYNARODOWE I PRZEPISY CZĘŚCI ENERGETYCZNEJ.....	3
2.2. STANDARDY PSE S.A.....	4
2.3. SPIS UŻYTYCH SKRÓTÓW I POJĘĆ.....	5
2.4. WYMAGANIA TECHNICZNE PODSTAWOWE DLA SZAF POMIAROWYCH.....	5
2.5. WYPOSAŻENIE SZAF POMIAROWYCH.....	5
2.6. MONTAŻ SZAF POMIAROWYCH.....	8
2.7. INNE WYMAGANIA.....	10
2.8. POŁĄCZENIA KABLOWE DOCHODZĄCE DO SZAF POMIAROWYCH.....	10
2.9. DOKUMENTACJA SZAFY POMIAROWEJ.....	11
3. BADANIA ODBIORCZE.....	11
3.1. BADANIA FAT.....	11
3.2. BADANIA SAT.....	11

1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do nowoprojektowanych i modernizowanych szaf pomiarowych, w których zabudowane będą liczniki energii elektrycznej lub/i analizatory jakości energii elektrycznej wraz z urządzeniami pomocniczymi.

Specyfikacja określa wymagania dla szaf pomiarowych przeznaczonych do zabudowy w stacjach elektroenergetycznych własności PSE S.A. i dedykowanych do:

- instalacji układów pomiarowo-rozliczeniowych lub bilansowo-kontrolnych energii elektrycznej oraz analizatorów jakości energii elektrycznej własności PSE S.A. – wersja A,
- instalacji układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej własności kontrahentów PSE S.A. – wersja B.

Szczegółowe rozwiązania dotyczące przebudowy istniejących szaf pomiarowych należy uzgodnić indywidualnie dla poszczególnych obiektów na etapie tworzenia dokumentacji projektowej.

2. WYMAGANIA I PARAMETRY OBOWIĄZKOWE.

2.1. Normy, zalecenia międzynarodowe i przepisy części energetycznej

Szafy pomiarowe powinny być zaprojektowane, wykonane i badane zgodnie z następującymi normami i zaleceniami międzynarodowymi:

PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-EN 50110-1	Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
PN-EN 61140	Ochrona przed prądem elektrycznym - wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-EN 60445	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
PN-EN-60228	Żyły przewodów i kabli.
PN-EN 61810	Elektromechaniczne przekaźniki pośredniczące (seria norm)
PN-EN 60870-5-103	Urządzenia i systemy telesterowania -- Część 5-103: Protokoły transmisyjne
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 60947-1	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Postanowienia ogólne.
PN-EN 60947-7-1	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych
PN-EN 61984	Złącza – Wymagania bezpieczeństwa i badania.

PN-EN 60999-1	Osprzęt połączeniowy - Miedziane przewody elektryczne -- Wymagania bezpieczeństwa dotyczące gwintowych i bezgwintowych elementów zaciskowych - Wymagania ogólne i wymagania szczegółowe dotyczące elementów zaciskowych do przewodów od 0,2 mm ² do 35 mm ² (włącznie).
PN-EN 60715	Wymiary aparatury rozdzielczej i sterowniczej niskonapięciowej - Znormalizowany montaż na szynach, w celu mechanicznego mocowania aparatury elektrycznej w instalacjach rozdzielczych i sterowniczych
PN-EN 60664-1	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60068-2-27	Badania środowiskowe - Próby - Próba Ea i wytyczne: Udary
PN-EN 60998-1	Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 60998-2-2	Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego -- Część 2-2: Wymagania szczegółowe dotyczące samodzielnych złączek z bezgwintowymi elementami zaciskowymi
UL 94	the Standard for Safety of Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances testing
-	Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej. Część ogólna. Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA – Operator Systemu Przesyłowego.
-	Instrukcja organizacji i wykonywania prac eksploatacyjnych na liniach i stacjach NN.

Obowiązują normy lub standardy aktualne na dzień złożenia oferty, a w przypadku norm lub standardów wycofanych i nie zastąpionych nowymi – ich ostatnie wersje przed wycofaniem.

2.2. Standardy PSE S.A.

Standardowe Specyfikacje Techniczne:

- Analizatory jakości energii elektrycznej PSE-TS.PQA PL/2018vp2
- Liczniki energii elektrycznej PSE-TS.SME PL/2018v1
- Zasady organizacji obwodów wtórnych PSE-ST.EAZ.ORGANIZACJA NN/2010v2
- Standard list sygnałów dla stacji elektroenergetycznych 750, 400, 220, 110 kV, SN i nN
PSE-ST.LS_SSiN.PL/2014v1
- Urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i układy z nią współpracujące, stosowane na stacjach elektroenergetycznych WN i NN
PSE-ST.EAZ.NN.WN.2016
- Standard Architektury Sieci IP na Stacjach Elektroenergetycznych
PSE-SF.TELE_LAN_IP_SE
- Standard Kable metaliczne PSE-ST.TELE_KAB.MET
- Standard Kable Światłowodowe PSE-ST.TELE_KAB.FO

W przypadku powstania nowszych wersji istniejących standardowych specyfikacji lub pojawienia się całkowicie nowych specyfikacji, dotyczących urządzeń pomiaru energii i jakości energii elektrycznej, obowiązują wersje najnowsze.

2.3. Spis użytych skrótów i pojęć

GPS	- Global Positioning System – system nawigacji satelitarnej
DCF	- radiowy sygnał synchronizacji czasu nadawany z Mainflingen k/Frankfurtu
SSiN	- System Sterowania i Nadzoru
RCN	- Regionalne Centrum Nadzoru
FAT	- Factory Acceptance Tests – badania w miejscu wytwarzania
SAT	- Site Acceptance Tests – badania uruchomieniowe w miejscu zainstalowania
LAN	- lokalna sieć komputerowa
WAN	- rozległa szkieletowa sieć technologiczna
ZKO	- Zamiejscowa Komórka Organizacyjna PSE S.A.
RSA	- Rezerwowa Sygnalizacja Awaryjna

2.4. Wymagania techniczne podstawowe dla szaf pomiarowych

Szafy pomiarowe stosowane w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać stopień ochrony IP 40, jednocześnie powinny zapewniać odpowiednie grawitacyjne chłodzenie zainstalowanej aparatury.

Powinna być uwzględniona wolna przestrzeń w szafach dla ewentualnej przyszłej rozbudowy. Maksymalne efektywne wypełnienie szafy powinno wynosić ok. 75%. Wszystkie urządzenia w szafach, które służą do odczytów lub nastawień powinny być umieszczane na wysokości 70-180 cm od podłogi. Listwy zaciskowe i inne elementy służące do podłączeń zewnętrznych kabli powinny być mocowane w dolnej części szafy, lecz nie niżej niż 30 cm od podłogi lub w części bocznej - pionowo. Szafy pomiarowe powinny posiadać odpowiednią ilość wolnej przestrzeni dla wygodnego podłączania kabli i przewodów.

2.5. Konstrukcja i wyposażenie szaf pomiarowych

2.5.1. Konstrukcje szaf pomiarowych w wersji A i B należy wykonać następująco:

- wymiary szafy wys. x szer. x głęb. = (2000-2200)x800x800 mm - dopuszcza się wprowadzenie zmian ze względu na lokalne uwarunkowania poszczególnych stacji po uzgodnieniu z Zamawiającym,
- z ramą uchylną o nośności co najmniej 100 kg do montażu urządzeń i kaset w standardzie 19",
- drzwi przeszkłone z przodu zamykane na klucz,
- drzwi pełne z tyłu (dotyczy szaf wolnostojących) zamykane na klucz,
- drzwi i rama uchylna przystosowane do plombowania,
- płyta montażowa,
- cokół montażowy,
- elementy wyposażenia dla wentylacji grawitacyjnej,
- kolor szaf RAL7035 lub zgodny z kolorami stosowanymi na poszczególnych stacjach,

2.5.2. Typ konstrukcji szafowych należy ustalać indywidualnie dla poszczególnych stacji analogiczny jak dla pozostałych projektowanych lub istniejących szaf.

2.5.3. Szafy pomiarowe w wersji A należy wyposażyć w wymienione poniżej urządzenia pomocnicze (dla wersji B wymagana jest poz. a) i c), pozostałe wyposażenie określa właściciel układów pomiarowo-rozliczeniowych rezerwowych po uzgodnieniu z PSE):

- a. dwa zasilacze stabilizowane 220VDC/24VDC (rozwiązanie preferowane) lub zasilacz stabilizowany 220VDC/24VDC i zasilacz stabilizowany 48VDC/24VDC (dla wersji B jeden zasilacz 220VDC/24VDC), o parametrach:
 - $U_{NWEJ} = 220VDC$ lub $48VDC$,
 - $U_{WYJ} = 24VDC \pm 5\%$,
 - $I_{WYJMIN} = 8A$,
 - przystosowane do pracy równoległej,
 - wyprowadzenia zacisków - złącze typu H15,
 - przystosowane do wsunięcia w eurokasetę 19".
- b. rejestrator zdarzeń o następujących parametrach:
 - $U_{ZASIL} = 24VDC$,
 - 28 wejść dwustanowych 24VDC,
 - 2 wyjścia sygnalizacyjne przekaźnikowe,
 - sposób pobudzania wejść – programowalny zanik lub wzrost,
 - kanały komunikacyjne: 2 złącza światłowodowe ST z obsługą protokołu PN-EN 60870-5-103, złącze serwisowe Ethernetowe 10/100/1000Base-T RJ-45, złącze serwisowe RS232, złącze serwisowe USB,
 - wyświetlacz LCD,
 - oprogramowanie serwisowe w języku polskim do obsługi serwisowej lokalnej oraz sieciowej, obsługa serwisowa poprzez Ethernet oraz złącza serwisowe,
 - wyprowadzenia zacisków – 2 złącza typu D32,
 - przystosowany do wsunięcia w eurokasetę 19".
- c. karty kontroli napięć pomiarowych o parametrach:
 - monitoring napięć fazowych L1-N, L2-N i L3-N,
 - monitoring napięć międzyfazowych L1-L2, L2-L3 i L1-L3,
 - $U_{WEJZNAM} = 100/57,7 VAC$ lub $400/230 VAC$,
 - $U_{ZASIL} = 24VDC$,
 - 2 wyjścia sygnalizacyjne przekaźnikowe,
 - wyprowadzenia zacisków - złącze typu D32,
 - przystosowane do wsunięcia w eurokasetę 19".
- d. konwertery RS485/RS232/IP z wyjściami 100Base-FX lub 10/100/1000Base-T, dla dwóch redundantnych torów łączności, w konfiguracji ustalonej indywidualnie na etapie projektu technicznego, przystosowane do zabudowy na listwie TH35,
- e. urządzenie synchronizacji czasu (wymagane w obiektach bez centralnego układu synchronizacji czasu), o parametrach:
 - obudowa do montażu na listwie TH35,
 - minimum 2 niezależne programowalne wyjścia przekaźnikowe,
 - funkcja automatycznej zmiany czasu zima/lato z możliwością jej modyfikacji,
 - $U_{ZASIL} = 24VDC$,

- wskaźnik odbieranego sygnału GPS lub DCF,
 - wskaźnik wystąpienia synchronizacji,
 - wyświetlacz LCD,
 - antena GPS lub DCF umieszczona na zewnątrz budynku,
- f. dopuszcza się zastosowanie dodatkowego przedłużacza kabla antenowego tak, aby wszystkie złącza znalazły się wewnątrz budynku, maksymalna długość kabla po przedłużeniu w praktyce nie powinna przekroczyć wartości podanych przez producenta,
- g. stosowane w szafach pomiarowych konwertery mediów i przełączniki sieciowe (jeśli są wymagane) powinny spełniać wymagania dla konwerterów mediów i przełączników systemowych, ujęte w standardzie Architektury Sieci IP na Stacjach Elektroenergetycznych, przy czym dokładną liczbę, typ ich portów oraz napięcia zasilania należy uzgodnić indywidualnie na etapie projektu technicznego,
- h. inne urządzenia wymagane ze względu na specyficzne uwarunkowania występujące w obiektach lub potrzeby PSE S.A., ustalone indywidualnie na etapie projektu technicznego.
- 2.5.4. W szafach pomiarowych w wersji A należy zapewnić podany niżej osprzęt z oprzewodowaniem dla sześciu liczników energii i/lub analizatorów jakości, a w szafach w wersji B dla ilości liczników energii zgodnej z ilością wymaganych układów pomiarowo-rozliczeniowych rezerwowych:
- a. kasety/konstrukcje nośne dla liczników energii w standardzie 19" wraz z kompletnym wyposażeniem dla montażu urządzeń pomocniczych (nie dotyczy wersji B),
- b. listwy zaciskowe dla podłączania przewodów o przekrojach : 0,5 – 2,5 mm²,
- c. listwy kontrolno-pomiarowe przystosowane do plombowania i spełniające poniższe wymagania:
- listwa modułowa 20-to torowa (z podwójnymi zaciskami napięciowymi) z beznarzędziowym zwieraniem strony wtórnej przekładników prądowych,
 - w konfiguracji 4 tory prądowe (zwierno-rozłączne) na fazę oraz 4 tory napięciowe (rozłączne) wyposażone w gniazda probiercze,
 - każdy tor prądowy i napięciowy oznaczony czytelnie zgodnie z przeznaczeniem obwodu,
 - listwa wyposażona w blokady i osłonę przed przypadkowym przełączeniem,
 - zakres przekrojów podłączanych przewodów: 2,5-10 mm²,
 - w przypadku, gdy w obwodach napięciowych będą zaprojektowane przewody o przekroju większym lub równym 10 mm² należy przed listwą kontrolno-pomiarową zastosować listwę pośredniczącą przystosowaną do plombowania.
- d. listwy zaciskowe i kontrolno-pomiarowe muszą spełniać wymagania odpowiednich norm dotyczących:
- badania palności V-0,
 - próby udarowej,
 - próby rozżarzoną drutem,
 - badania wytrzymałości napięciowej napięciem przemiennym,
 - badania wytrzymałości na napięcie znamionowe udarowe,
 - badania spadku napięcia,

- badania odporności zwarciowej,
 - badania przyrostu temperatury,
 - badania siły wyciągającej przewod,
- e. komplet maskownic,
 - f. półka urządzeniowa 19" 2U,
 - g. oświetlenie wewnętrzne szafy,
 - h. wyłącznik drzwiowy do oświetlenia wewnętrznego szafy,
 - i. szyna uziemiająca miedziana,
 - j. wspornik uchwytów kabli,
 - k. listwa zasilająca 19" na ramę uchylną,
 - l. oznakowane (celem identyfikacji) gniazda wtykowe dla napięcia 230 VAC pomocniczego,
 - m. gniazda Ethernet RJ45 lub/oraz światłowodowe LC w ilości zgodnej z projektem technicznym należy zrealizować w oparciu o instalację strukturalną, wymagania dla instalacji strukturalnej opisano w standardach: Kable metaliczne oraz Kable światłowodowe,
 - n. organizatory kabli 19",
 - o. elementy obwodów zasilania napięcia 220 VDC lub napięcia 48V DC oraz zasilania pomocniczego 230 VAC.

2.6. Montaż szaf pomiarowych

Montaż aparatury w szafach należy przeprowadzić na podstawie projektów wykonawczych – schematów ideowych i montażowych opracowanych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Zamawiającego.

- 2.6.1. Szafy powinny posiadać odpowiednią ilość wolnej przestrzeni dla wygodnego podłączania kabli i przewodów. Odległość między listwami, aparatami, a korytami grzebieniowymi powinna zapewniać dostęp do przewodów i zacisków umożliwiając podłączenie przyrządów pomiarowych takich jak cęgi.
- 2.6.2. Należy stosować listwy zaciskowe o maksymalnej długości, o ile pozwala na to konstrukcja do której listwa jest montowana, niezależnie od ilości zacisków przewidzianych w projekcie. Umożliwi to łatwą, dalszą rozbudowę listwy.
- 2.6.3. Nie należy podłączać więcej niż jedną żyłę kabla lub więcej niż jeden przewód pod zacisk listwy z jego jednej strony.
- 2.6.4. Połączenia między elementami ruchomymi należy wykonać przewodami elastycznymi wielożyłowymi, giętkimi, spiętymi w wiązki o odpowiedniej długości i zamocowane dla uniknięcia uszkodzeń mechanicznych przewodów i utrudnień przy przemieszczaniu elementów ruchomych, prowadzone wewnątrz giętkich rur osłonowych.
- 2.6.5. Wszystkie obwody transmisyjne RS232 z liczników energii należy sprowadzić na zaciski listew.
- 2.6.6. Wszystkie obwody transmisyjne RS485 z liczników energii należy połączyć w niezależne magistrale, które z dwóch stron należy sprowadzić na zaciski listew, do których podłączone będą odpowiednie konwertery zgodnie z projektem.
- 2.6.7. Do drutowania obwodów transmisyjnych opisanych w pkt. 2.6.5 i 2.6.6. należy zastosować przewody ekranowane z różną kolorystyką żył i opisami sygnałów zgodnymi z odpowiednimi standardami TIA/EIA-232 lub TIA/EIA-485.
- 2.6.8. Należy zapewnić rezerwę ok. 20% zacisków/portów dla ewentualnej rozbudowy w przyszłości.

- 2.6.9. Liczba gniazd w instalacji strukturalnej Ethernet RJ45 lub/oraz światłowodowych LC musi być wystarczającą, aby zapewnić komunikację do węzła LAN/WAN rejestratorom zakłóceń, konwerterom RS485/RS232/IP obsługującym liczniki i analizatorom jakości energii dodatkowo należy zapewnić ok. 20% ale nie mniej niż 2 szt. rezerwy gniazd na potrzeby przyszłej rozbudowy.
- 2.6.10. Należy wykonać kompletne okablowanie urządzeń zabudowanych w szafie pomiarowej tj. wszystkie niewykorzystane wyprowadzenia urządzeń należy sprowadzić na listwy zaciskowe.
- 2.6.11. Zaciski obwodów sygnalizacji muszą być wyposażone w uchylne zworki.
- 2.6.12. Zaciski obwodów zasilania 24 VDC muszą być wyposażone w uchylne zworki.
- 2.6.13. W zależności od rodzaju obwodu należy stosować:
- zaciski do przewodów o przekroju do 10 mm² w obwodach pomiarowych napięciowych,
 - zaciski do przewodów o przekroju do 10 mm² w obwodach pomiarowych prądowych,
 - zaciski do przewodów o przekroju co najmniej 2,5 mm² w pozostałych obwodach.
- 2.6.14. Nie dopuszcza się stosowania zacisków PE, które posiadają tylko połączenie ochronne z listwą TH35. Należy stosować grupy zacisków PE, które mają możliwość łączenia mostkami i będą podłączone do szyny uziemiającej wielodrutowym przewodem o odpowiednio dobranym przekroju.
- 2.6.15. Odrutowanie wewnątrz szaf powinno być wykonane z zastosowaniem wielodrutowych przewodów miedzianych z izolacją 750 V zgodnie z następującą kolorystyką:
- izolacja w kolorze szarym – obwody impulsowe, sygnalizacyjne, pomocnicze,
 - izolacja w kolorze czarnym – obwody zasilania urządzeń,
 - izolacja w kolorze zielonym – obwody pomiarowe napięciowe,
 - izolacja w kolorze żółtym – obwody pomiarowe prądowe,
 - izolacja w kolorze żółto-zielonym – obwody ochronne.
- 2.6.16. Nie należy stosować połączeń łańcuchowych w obrębie szaf pomiarowych tzn. dla każdego urządzenia pomiarowego obwody prowadzić od listwy do zacisku urządzenia. Wszystkie połączenia przewodów powinny być wykonane poprzez zaciski.
- 2.6.17. Połączenia lutowane lub „owijane” mogą dotyczyć jedynie wewnętrznych układów elektronicznych.
- 2.6.18. Należy stosować zaciski umożliwiające wielokrotne zwieranie i rozłączanie obwodów oraz wykonanie pomiarów w miejscach przewidzianych projektem.
- 2.6.19. Przewody między aparatami, a listwami zaciskowymi powinny być układane w korytkach grzebieniowych.
- 2.6.20. Należy zapewnić rezerwę przestrzeni w szafach pomiarowych dla ewentualnej przyszłej rozbudowy.
- 2.6.21. Zgodnie z symboliką stosowaną w projektach wykonawczych, wszystkie aparaty powinny posiadać czytelne i trwałe oznaczenia od strony montażowej i obsługi oraz opis funkcji od strony obsługi.
- 2.6.22. Wszelkie połączenia i przyłączenia (przewody, kable miedziane i optyczne, listwy zaciskowe) powinny być oznaczone zgodnie z opisami zawartymi w projektach wykonawczych.
- 2.6.23. Każdy przewód lub patchcord po obu stronach musi być zaopatrzony w kostki adresowe z nadrukowanym numerem zacisku listwy, do którego przewód jest przyłączony oraz adresem docelowym.

- 2.6.24. Należy przyjąć zasadę, że każdy zacisk listwy zaciskowej szafy pomiarowej ma swój numer z obu stron.
- 2.6.25. Nie dopuszcza się ręcznie opisywanych kostek adresowych i tabliczek.
- 2.6.26. Wewnątrz szafy pomiarowej powinna być zapewniona trwała i pewna sieć uziemiająca. Szafy pomiarowe wraz z wszystkimi obudowami metalowymi aparatów powinny być podłączone do podstawowego systemu uziemień stacji poprzez zainstalowane w szafach miedziane szyny uziemiające.
- 2.6.27. Wejście dla wprowadzenia kabli powinno być umieszczone od spodu szafy. Wszystkie przejścia kabli oraz ich wprowadzenia do szaf należy uszczelnić z zastosowaniem rozwiązań systemowych. Dopuszcza się stosowanie podłóg stalowych z przepustami kablowymi lub z dławikami uszczelniającymi wejścia kablowe.

2.7. Inne wymagania

- 2.7.1. Szafy pomiarowe należy zasiląć z dwóch niezależnych, wydzielonych obwodów: napięciem 220VDC (rozwiązanie preferowane) lub napięciem 220VDC i napięciem 48VAC z potrzeb własnych.
- 2.7.2. Wszystkie sygnały alarmowe z szaf pomiarowych muszą być wprowadzone do stacyjnych SSiN drogą cyfrową w protokole PN-EN 60870-5-103, sygnały zaniku napięć pomiarowych 100VAC lub 400VAC dodatkowo poprzez wejścia dwustanowe, oraz do RSA zgodnie z obowiązującymi standardami.

2.8. Połączenia kablowe dochodzące do szaf pomiarowych

- 2.8.1. Dla połączeń konwencjonalnych należy stosować wyłącznie kable z żyłami miedzianymi.
- 2.8.2. Izolacja i warstwa osłonowa kabli powinna być z PCW lub z materiałów ekwiwalentnych zaaprobowanych przez Zamawiającego i powinny spełniać wymagania norm.
- 2.8.3. Kable wychodzące z budynków do urządzeń znajdujących się na terenie stacji, w części napowietrznej, powinny posiadać pancerz metalowy. Pancerze powinny być uziemione przewodami giętkimi wielodrutowymi.
- 2.8.4. Kable instalowane wewnątrz budynków generalnie nie wymagają stosowania pancerzy. Przy wykonywaniu obwodów z sygnałami czułymi na wpływ zewnętrznych zakłóceń należy zawsze stosować kable ekranowane.
- 2.8.5. Obwody prądowe i napięciowe prądu przemiennego, obwody prądu stałego i o różnych poziomach napięć powinny być prowadzone w osobnych kablach.
- 2.8.6. Przekrój przewodów kabli powinien wynikać z warunków technicznych (obciążenie, dopuszczalne spadki napięć itp.) i środowiskowych (temperatura otoczenia) pracy w danym obwodzie. Spadki napięć w kablach obwodów pomiarowych energii elektrycznej podłączonych do przekładników napięciowych nie mogą przekraczać wartości 0,05%.
- 2.8.7. Minimalny przekrój żył kabli obwodów pomiarowych prądowych, kabli zasilania DC i AC powinien wynosić co najmniej 2,5 mm².
- 2.8.8. Szynę uziemiającą miedzianą szafy pomiarowej należy podłączyć do podstawowego systemu uziemień stacji przy pomocy wielodrutowego przewodu min. 25 mm² Cu.
- 2.8.9. Kable telekomunikacyjne, sieci LAN i światłowodowe powinny być prowadzone w dodatkowych rurach osłonowych z zachowaniem odpowiedniego odstępu od kabli siłowych i sterowniczych. Rodzaj i liczbę kabli należy każdorazowo uzgodnić na etapie tworzenia projektu wykonawczego.
- 2.8.10. Wszelkie połączenia i przyłączenia (przewody, kable, zaciski) powinny być również oznakowane zgodnie z opisami zawartymi w dokumentacji. Oznakowanie to powinno być widoczne z przodu po otwarciu drzwi, bez zdejmowania osłon.

2.9. Dokumentacja szafy pomiarowej

Dokumentację projektową należy opracować w języku polskim zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w niniejszym standardzie. Dokumentacja powinna zawierać:

- a. spis zawartości,
- b. opisy techniczne,
- c. zestawienia aparatury i materiałów,
- d. schematy ideowe i montażowe szafy pomiarowej,
- e. powiązania zewnętrzne niezbędne do wykonania prac montażowych.

3. BADANIA ODBIORCZE

3.1. Badania FAT

W celu weryfikacji danych znamionowych oraz cech funkcjonalnych w pełni zmontowanych urządzeń, u Wykonawcy lub w niezależnych właściwie wyposażonych laboratoriach powinny być przeprowadzone badania FAT. Badania powinny odbyć się z udziałem przedstawiciela Zamawiającego.

Badania FAT powinny być przeprowadzone na w pełni zmontowanej szafie pomiarowej i skonfigurowanymi programowo urządzeniami.

Celem testów akceptacji FAT jest sprawdzenie zgodności z zamówieniem dostarczanej szafy pomiarowej. Badania powinny obejmować wybrane próby elementów urządzeń i dotyczyć wykrycia ewidentnych błędów w jego działaniu.

W przypadku testów FAT szaf pomiarowych powinny zostać sprawdzone i potwierdzone następujące dane:

- a. zgodność wykonania szaf pomiarowych z projektem wykonawczym,
- b. liczba, rodzaj, parametry znamionowe urządzeń zamontowanych w szafie,
- c. konfiguracja programowa zabudowanych urządzeń,
- d. dokumenty (deklaracje zgodności, protokoły z kontroli końcowej, świadectwa wzorcowania liczników oraz inne protokoły i gwarancje urządzeń zabudowanych w szafach).

Wyniki badań FAT muszą być akceptowane i podpisane zarówno przez Zamawiającego jak i Wykonawcę.

3.2. Badania SAT

Po zainstalowaniu szaf pomiarowych w obiekcie i wykonaniu wszystkich przyłączy, Wykonawca zgodnie ze swoimi procedurami i pod swoim nadzorem, w obecności Zamawiającego, powinien przeprowadzić testy SAT. Testy te powinny być realizowane zgodnie z opracowanym programem realizacji przedmiotu zamówienia, aby zweryfikować działanie urządzeń oraz potwierdzić poprawność ich współpracy z systemami zewnętrznymi.

Testy SAT są wykonywane przed oddaniem urządzeń na stałe do eksploatacji. Podczas testów tego typu sprawdzane są wszystkie aspekty związane z pracą urządzeń tzn.:

- a. wymiany danych między urządzeniami pomiarowymi energii elektrycznej a systemem odczytowym PSE S.A. - należy sprawdzić wszystkie zaprojektowane drogi transmisji,
- b. wymiany danych między urządzeniami pomiarowymi jakości energii elektrycznej, a Centrum Monitorowania Jakości Energii Elektrycznej,
- c. współpracy z SSiN, RSA oraz ośrodkami nadrzędnymi RCN/CN.