

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**Przebudowy układów pomiarowo-rozliczeniowych w celu
dostosowania do wymagań IRiESD w Laboratorium
Referencyjnym PIWet w Puławach przy ul. Partyzantów 57**

Inwestor: Państwowy Instytut Weterynaryjny
Państwowy Instytut Badawczy
Al. Partyzantów 57
24-100 Puławy

Projektował: mgr inż. Marek Brzostek
upr. 1611/Lb/92

- maj 2013 -

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Spis zawartości projektu
2. Oświadczenie projektanta
3. Pismo sprawdzenia projektu przez PGE
4. Pismo PGE Dystrybucja S.A. L.dz. GD/DU/UE-MK/7407/2013 z dnia 2013.03.21
5. Opis techniczny
6. Wyniki obliczeń technicznych
7. Zestawienie podstawowych materiałów
8. Zestawienie materiałów z demontażu
9. Spis rysunków
 - 1) Rozmieszczenie urządzeń w rozdzielni Sn/n
 - 2) Schemat ideowy rozdzielnicy średniego napięcia
 - 3) Trasa przewodów obwodów wtórnych
 - 4) Schemat montażowy układu pomiarowo-rozliczeniowego w sekcji 1 – obwody wtórne
 - 5) Schemat montażowy układu pomiarowo-rozliczeniowego w sekcji 2 – obwody wtórne
 - 6) Schemat montażowy układu pomiarowo-rozliczeniowego – obwody pomocnicze
 - 7) Zestaw projektowanej szafy pomiarowej
 - 8) Zestaw szafy pomiarowej do demontażu

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Działając zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane, oświadczam że projekt budowlano-wykonawczy pt.:

„Przebudowy układów pomiarowo-rozliczeniowych w celu dostosowania do wymagań IRiESD w Laboratorium Referencyjnym PIWet w Puławach przy ul. Partyzantów 57”

został sporządzony zgodnie z ustaleniami określonymi w planie zagospodarowania terenu, wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Marek Brzostek
upr. 1611/Lb/92

5. OPIS TECHNICZNY

5.1. Wstęp

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy dostosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego w celu dostosowania do wymagań IRiESD w punkcie poboru energii elektrycznej WO-3-559 Budynki Laboratorium Referencyjnego PIWet w Puławach przy ul. Partyzantów 57.

5.2. Podstawa opracowania

- pismo PGE Dystrybucja S.A. L.dz. GD/DU/UE-MK/7407/2013 z dnia 2013.03.21
- niezbędnie czynności inwentaryzacyjne wykonane przez projektanta,
- aktualnie obowiązujące przepisy w zakresie montażu i odbioru robót elektrycznych.

5.3. Opis stanu istniejącego – zakres demontażu

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej realizowany jest na napięciu 15 kV. Do pomiaru wykorzystywane są przekładniki prądowe zainstalowane w mostach szynowych w polach pomiaru prądu (odbiorca – PIWet), sekcja 1 i 2 oraz przekładniki napięciowe zainstalowane w polach pomiaru napięcia sekcja 1 i 2. Odbiorca rozliczany jest w grupie taryfowej B24. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej w układzie sumującym, dwuskładnikowy w czterech strefach czasowych energii czynnej i biernej. Zastosowana jest aparatura pomiarowa ZE UP POZYTON. Pomiar energii czynnej i biernej w kierunku poboru i biernej w kierunku oddawania w strefach czasowych realizowany jest licznikami elektronicznymi czterokwadrantowymi (kilowatogodzin i kilowarogodzin) typu EQABP z nadajnikiem impulsów do sumatora (kilowatomierza) typu KWMS-3B/RS485. Wyjście RS485 wykorzystywane jest w systemie GSM umożliwiając transmisję danych z układu pomiarowego do stanowiska komputerowego odbiorcy oraz siedziby Rejonu Energetycznego. Do synchronizacji czasu sumatora i liczników EQABP zastosowany jest synchronizator US-151 (zegar frankfurcki). Podłączenie liczników do obwodów wtórnych przekładników prądowych i napięciowych wykonano za pośrednictwem skrzynek zaciskowych Ska-P1 z

przezroczystą pokrywą przystosowane do plombowania. Jako liczniki kontrolne energii czynnej zastosowano liczniki indukcyjne typu 6C8adp 1(6A) z elektronicznym wskaźnikiem mocy maksymalnej. Zaprojektowany układ SZR w obwodach napięciowych 100V (AC) umożliwiający zasilanie sumatora z obwodów napięciowych sekcji 1 lub sekcji 2, przekładników napięciowych w polach pomiarowych rozdzielnic 15 kV. W obwodach napięciowych liczników czterokwadrantowych EQABP zastosowane są ochronniki przeciwprzepięciowe FLD-2/110V firmy POZYTON. Do powielenia sygnału wejściowego, wejścia impulsowe z liczników i synchronizatora czasu do sumatora wykorzystano separator impulsów typu OC. Zasilanie napięciem 230V/AC zegara frankfurckiego, separatora impulsów wykonane jest z rozdzielnic prądu przemiennego RG-11/0,4kV w budynku laboratorium, gdzie zlokalizowany jest pomiar. Dodatkowo zastosowany jest bezprzerwowo zasilacz UPS do zasilania układu w przypadku zaniku napięcia 230V/AC.

Aparaturę sumującego pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej zamontowano w szafie metalowej z przeszkolonymi drzwiami. Konstrukcja szafy wg rozwiązania szafy RSS. Lokalizacja szafy w pomieszczeniu technicznym rozdzielnic RG-11/0,4kV w budynku laboratorium oddalonym około 40 m od budynku stacji. Ustawienie szafy przyścienne na podniesionej podłodze technicznej.

Kable pomiarowe od przekładników prądowych i napięciowych z pól rozdzielnic 15 kV (cz. PIWet) sekcja 1 i 2 do szafy pomiaru rozliczeniowego w budynku laboratorium wykonane są w rurach ochronnych A110/PVC – firmy AROT, w ziemi na głębokości ~0,7m. Rury ułożono obok siebie w ilości szt. 4. Długość trasy ~40m. Do jednej rury zaciągnięto kabel pomiarowy prądowy i napięciowy przynależny do danej sekcji rozdzielnic 15 kV. Dwie rury stanowią rezerwę na docelowe ułożenie kabli sygnalizacyjnych lub innych.

Kable w obwodach prądowych typu:

Sekcja 1 – YKY 7x4 mm²/1kV; sekcja 2 – YKY 7x6 mm²/1kV

Kable w obwodach napięciowych typu: YKY 5x2,5 mm² /1kV.

Przekładniki prądowe zabudowane w mostach 1 i 2 sekcji rozdzielnic 15 kV w wydzielonych polach pomiaru prądu. Przekładniki zabudowane są w 3-ch fazach wg rozwiązania EATON-ELECTRIC. W sekcji pierwszej rozdzielnic 15 kV zabudowane są przekładniki prądowe o przekładni prądowej 75/5 A, 15 kV, kl. 0.5 legal. FS5, $I_{thn}=200 \times I_{In}$

W sekcji drugiej rozdzielnic 15 kV zabudowane są przekładniki prądowe o przekładni prądowej 30/5 A, 15 kV, kl. 0.5 legal. FS7, $I_{thn}=300 \times I_{In}$

Przekładniki napięciowe w wydzielonych polach pomiaru napięcia sekcji 1 i 2 rozdzielnic 15 kV. Układ pracy gwiazdowy.

Przekładnia napięciowa: $15/\sqrt{3} / 0,1/\sqrt{3} / 0,1/3$ kV/kV

Moc rdzenia pomiarowego 25 VA, kl. 0,5 legal.

Moc rdzenia 3Uo 30VA, kl. 3P

Wyprowadzenie obwodów pomiarowych w polach rozdzielnic 15 kV na listwy Ska-P1 w polu nr 11 i 10.

Z uwagi na brak miejsca w rozdzielnicy zastosowano zabezpieczenie obwodów napięciowych po stronie wtórnej za pomocą wkładek D01-6A.

Zdemontować w całości szafę pomiarową z wyposażeniem i przekładnikami prądowymi w sekcji 2 z uwagi na FS7>FS5. Zdemontować listwy Ska-P1 oraz rozłączniki R303 w polu 11 i 10. Pozostałe elementy pozostawić bez zmian.

5.4. Projektowane układy pomiaru energii elektrycznej

Zaprojektowano dwa układy pomiaru rozliczeniowego energii po stronie SN w układzie pośrednim gwiazdowym oddzielne dla każdej sekcji.

Należy uziemić początki uzwojeń wtórnych przekładników prądowych oznaczone symbolem S1. Metalowe korpusy przekładników uziemić. Pokrywy skrzynek zaciskowych przekładników przystosować do plombowania.

Urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą spełniać wymagania prawa, a w szczególności powinny posiadać zatwierdzenie typu, legalizację oraz powinny być zgodne z odpowiednimi normami. Układy pomiarowo-rozliczeniowe zaprojektowano w oparciu o aparaturę firmy Landis+Gyr.

Jako licznik podstawowy zastosowano elektroniczny czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej typu ZMD405CT44.0459 kl. 0,5 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej $I = 5A$; $U = 3x58/100V$. Jako licznik rezerwowy zastosowano elektroniczny czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej typu ZMD410CT44.0459 kl. 1 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej; $I = 5A$; $U = 3x58/100V$. Zasilacze napięcia pomocniczego w licznikach zasilić napięciem gwarantowanym z urządzenia UPS 550VA.

Liczniki te dokonują pomiaru mocy i energii czynnej i biernej w sieciach o dwukierunkowym przepływie energii oraz posiadają wnękę przygotowaną na doinstalowanie modułów komunikacyjnych.

Jako zabezpieczenie obwodów wtórnych napięciowych licznika ZMD405CT44 i ZMD410CT44 zastosowano ochronniki przepięciowe typu DEHNguard S DG S 75 VA.

Zaprojektowano układ transmisji danych pomiarowych z liczników podstawowego i rezerwowego w oparciu o moduły komunikacyjne CU-P32 i CU-B4 dostosowane do zainstalowania we wnękach komunikacyjnych liczników serii ZMD. Moduł CU-P32 jest modulem komunikacyjnym posiadającym wbudowany modem GPRS/GSM oraz interfejs RS 485. Moduł CU-B4 jest modulem komunikacyjnym wyposażonym w interfejs RS485. W liczniku podstawowym sekcji I zainstalowany jest moduł CU-P32 a w liczniku rezerwowym moduł CU-B4. W liczniku podstawowym i rezerwowym sekcji II zainstalowany jest moduł CU-B4. Liczniki są połączone ze sobą za pomocą interfejsu RS485. Fizyczne połączenie wykonać przewodem typu UTP (tzw. skrętka) zakończonym po obu końcach wtykiem RJ12. W tablicach pomiarowych sekcji nr 1 i nr 2 wykonać połączenie modułów komunikacyjnych CU-B4 przewodem j.w. W licznikach rezerwowych sekcji nr 1 i nr 2 zastosowany moduł komunikacyjny CU-B4 pozwala na archiwizację przez odbiorcę kontroli obciążenia. Dla potrzeb odbiorcy wykorzystać port RS232. Zaprogramować liczniki dla potrzeb aktywnej kontroli obciążenia (strażnika mocy). Komunikacja z systemu pomiarowego PGE Dystrybucja S.A. odbywać się będzie za pomocą łączności modemowej w sieci GSM. W związku z zastosowaniem urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie GPRS kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A. Jako antenę do modułu CU-P32 do transmisji danych z modemu zamontować antenę kierunkową typu ATK-10/850-960 MHz prod. Dipol zakończoną wtyczką typu FME oraz zastosować konektorem typu FME-MCX. Antenę kierunkową montować na zewnątrz stacji na wysokości ok. $3,5 \div 4$ m od podłoża. Przewód antenowy ochraniać rurką osłonową odporną na działanie promieniowania UV np. BE32.

Układy pomiarowo-rozliczeniowe będą posiadały synchronizację zegara wewnętrznego liczników ZMD sygnałem satelitarnym atomowego wzorca czasu GPS. Zastosować jeden zegar synchronizujący wspólny dla obu układów pomiarowo-rozliczeniowych poszczególnych sekcji. Jako synchronizator zastosowano wyrób firmy TIME-NET Sp. z o.o. typu US-162/GPS/REL/230V~, który jest przystosowany do synchronizacji liczników serii ZMD. Zasilanie synchronizatora GPS zasilić z obwodu zalicznikowego 230 V AC i zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym typu ETIMAT IpB6 z napędem przystosowanym do plombowania.

Antenę synchronizatora GPS montować na zewnątrz budynku. Przewód anteny GPS prowadzić razem z przewodem antenowym GSM/GPRS w rurkach ochronnych odpornych na działanie promieni UV. Obwody wtórne od przekładników prądowych i napięciowych do szafy pomiarowej istniejące. Przekładniki napięciowe zabezpieczone istniejącymi zabezpieczeniami po stronie D01-6A.

Obwody wtórne prądowe i napięciowe wprowadzić na szafę pomiarową na listwę pomiarową typu LPW 847-328/000-001 produkcji WAGO.

Obwody pomocnicze wykonać przewodem DY 1 mm².

Na płycie elektroizolacyjnej szafy pomiarowej umieścić gniazdo serwisowe 230V AC montowane na szynie TH-35. Umieścić napis o treści: „GNIAZDO SERWISOWE 230V AC”. Gniazdo serwisowe zasilić z obwodu zalicznikowego 230V AC i zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi typu ETIMAT 1pB10 z napędem przystosowanym do plombowania.

Wszystkie urządzenia znajdujące się na tablicy licznikowej takie jak: zegar US-162, wyłączniki nadmiarowo-prądowe, gniazdo serwisowe montować w obudowach typu S przystosowanych do plombowania.

Wszystkie miejsca połączeń kabli i przewodów znajdujące się przed układem pomiarowo-rozliczeniowym przystosować do plombowania.

Aparatura pomiarowa pozostaje na majątku Inwestora.

Pomiar energii elektrycznej przewidziano do zainstalowania szafie pomiarowej wg rys. 7.

Montaż aparatury przewidziano na elektroizolacyjnej płycie pomiarowej przystosowanej do plombowania wewnątrz tablicy.

Szafę pomiarową należy opisać i przystosować do zamykania na nietypowy zamek.

Wszystkie miejsca łączeń obwodów przystosować do oplombowania.

Szczegóły montażu układów pomiarowo-rozliczeniowych należy uzgodnić na roboczo w PGE Dystrybucja S.A. Dział Pomiarów.

Urządzenia i aparatura winna posiadać certyfikaty i legalizację.

Całość robót związanych z układami pomiarowo-rozliczeniowymi winna wykonać firma specjalistyczna posiadająca odpowiednie uprawnienia.

Do pomiaru energii elektrycznej przewidziano:

Sekcja I (istniejące pole pomiarowe nr 11 i 13)

– Istn. przekładniki prądowe typu CTS 75/5 A/A

$S = 15 \text{ VA}$; kl. 0,5; FS5; $I_{th} = 200 \times I_{In}$

- istn. przekładniki napięciowe typu YH03; $15/\sqrt{3} // 0,1/\sqrt{3} // 0,1/3\text{kV/kV/kV}$ S = 25 VA kl. 0,5

Sekcja II (istniejące pole pomiarowe nr 10 i 12)

- Proj. przekładniki prądowe typu CTS 50/5 A/A prod. EATON
S = 15 VA; kl. 0,2; FS5; $I_{th} = 300 \times I_{In}$
- istn. przekładniki napięciowe typu YH03; $15/\sqrt{3} // 0,1/\sqrt{3} // 0,1/3\text{kV/kV/kV}$ S = 25 VA kl. 0,5

W miejsce listew Ska-P1 oraz rozłączników R303 w polach nr 10 i 11 rozdzielnicy SN zamontować listwę LPW 847-102 wraz z zabezpieczeniem R303 D01-6A (zainstalowanym w miejscu zdemontowanych torów napięciowych listwy kontrolno-pomiarowej).

Przekładniki napięciowe w obu polach należy dociążyć rezystorami RD-50/3 $3 \times 240\Omega$ 3×14 VA. Przekładniki prądowe i napięciowe zastosowane w układach pomiarowo-rozliczeniowych muszą posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność pomiaru (świadectwo wzorcowania wydane przez GUM lub instytucję posiadającą akredytację w przedmiotowym zakresie).

Punkt neutralny obwodów wtórnych przekładników napięciowych należy bezpośrednio stworzyć na zaciskach powyższych przekładników napięciowych.

mgr inż. Marek Brzostek
upr. 1611/Lb/92

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

6.1. Dobór przekładników prądowych

a) prąd zwarciový na szynach rozdzielnicy 15 kV w stacji GPZ Rudy i GPZ kępa wynosi 10 kA.

b) Warunki zwarciové na szynach rozdzielnicy 15 kV – PIWet:

$$X_S=0,955\Omega; X_k=0,51\Omega; R_K=0,303\Omega; Z=1,49 \Omega$$

$$I_p=6,0 \text{ kA}$$

$$i_u= 15,3\text{kA}$$

c) dobór przekładników w sekcji nr 1 rozdzielnicy 15 kV

- obciążenie max

$$I_{\text{obc}} = \frac{2170 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 15,75 \times 10^3 \times 0,93} = 85,6 \text{ A}$$

Istniejące przekładniki prądowe CTS 75/5 A/A S = 15 VA; kl. 0,5; FS5; $I_{\text{th}} = 200 \times I_{1n}$ spełniają warunek:

$$- 0,2 \times 75 \text{ A} = 15 \text{ A} < 85,6 \text{ A} < 1,2 \times 75 \text{ A} = 90 \text{ A}$$

$$- I_{t1} > I_c = k_c \times I_{p1} \times \sqrt{t_z} = 1,03 \times 6 \times \sqrt{1,5} = 7,6 \text{ kA}$$

$$\text{Dla } 200 \times I_{1n} = 200 \times 75 = 15 \text{ kA} > 7,6 \text{ kA}$$

$$- I_{\text{dyn}} > i_u$$

$$I_{\text{dyn}} = 2,5 \times I_{t1} = 2,5 \times 15 = 37,5 \text{ kA} > 15,3 \text{ kA}$$

- Obciążenie wtórne przekładników

$$S_s = S_p + S_{\text{ap}} + S_z = 12,5 + 0,25 + 0,25 = 13,0 \text{ VA}$$

gdzie: S_p – strata mocy w przewodach zasilających

$$S_p = \frac{2 \times I_{\text{sn}}^2 \times l}{\gamma \times s} = \frac{2 \times 5^2 \times 55}{55 \times 4} = 12,5 \text{ VA}$$

$$S_{\text{ap}} = 0,125 + 0,125 = 0,25 \text{ VA} \text{ moc pobierana przez cewki prądowe aparatów prądowych}$$

$$S_z = 0,25 \text{ VA} \text{ – moc tracona na zaciskach}$$

Warunek $0,25 \times 15 \text{ VA} = 3,75 \text{ VA} < 13 \text{ VA} < 15 \text{ VA}$ jest spełniony.

d) dobór przekładników w sekcji nr 2 rozdzielnicy 15 kV

- obciążenie max

$$I_{\text{obc}} = \frac{868 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 15,75 \times 10^3 \times 0,93} = 34,2 \text{ A}$$

Istniejące przekładniki prądowe CTS 50/5 A/A S = 15 VA; kl. 0,2; FS5; $I_{\text{th}} = 300 \times I_{1n}$ spełniają warunek:

- $0,05 \times 50 \text{ A} = 2,5 \text{ A} < 34,2 \text{ A} < 1,2 \times 50 \text{ A} = 60 \text{ A}$

- $I_{t1} > I_c = 7,6 \text{ kA}$

Dla $300 \times I_{1n} = 300 \times 40 = 12 \text{ kA} > 7,6 \text{ kA}$

- $I_{\text{dyn}} > i_u$

$I_{\text{dyn}} = 2,5 \times I_{t1} = 2,5 \times 12 = 30 \text{ kA} > 15,3 \text{ kA}$

- Obciążenie wtórne przekładników

$S_s = S_p + S_{\text{ap}} + S_z = 7,56 + 0,25 + 0,25 = 8,06 \text{ VA}$

gdzie: S_p – strata mocy w przewodach zasilających

$$S_p = \frac{2 \times I_{\text{sn}}^2 \times l}{\gamma \times s} = \frac{2 \times 5^2 \times 50}{55 \times 6} = 7,56 \text{ VA}$$

$S_{\text{ap}} = 0,125 + 0,125 = 0,25 \text{ VA}$ moc pobierana przez cewki prądowe aparatów prądowych

$S_z = 0,25 \text{ VA}$ – moc tracona na zaciskach

Warunek $0,25 \times 15 \text{ VA} = 3,75 \text{ VA} < 8,06 \text{ VA} < 15 \text{ VA}$ jest spełniony.

6.2. Dobór przekładników napięciowych

W obu sekcjach zastosowano istniejące przekładniki napięciowe typu YH03; $15/\sqrt{3} // 0,1/\sqrt{3} // 0,1/3 \text{ kV/kV/kV}$ $S = 25 \text{ VA}$ kl. 0,5

Obciążenie strony wtórnej przekładników S_s powinno zawierać się w przedziale $0,25 S_n \leq S_s \leq S_n$

- sekcja 1

$$S_s = S_{L1} + S_{L2} + S_d = 3,5 + 1,1 + 14 = 18,6 \text{ VA}$$

gdzie:

$S_{L1} = 3,5 \text{ VA}$ – strata mocy w liczniku ZMD405CT

$S_{L2} = 1,1 \text{ VA}$ – strata mocy w liczniku ZMD410CT

$S_d = 14 \text{ VA}$ – moc istniejącego rezystora dociążającego RD-50/3; $3 \times 240 \Omega$; $3 \times 14 \text{ VA}$

Warunek $0,25 \times 25 \text{ VA} = 6,25 \text{ VA} < 18,6 \text{ VA} < 25 \text{ VA}$ jest spełniony.

- sekcja 2

$$S_s = S_{L1} + S_{L2} + S_d = 1,1 + 1,1 + 14 = 16,2 \text{ VA}$$

Warunek $0,25 \times 25 \text{ VA} = 6,25 \text{ VA} < 16,2 \text{ VA} < 25 \text{ VA}$ jest spełniony.

mgr inż. Marek Brzostek
upr. 1611/Lb/92

7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1. Przekładnik prądowy typu CTS 50/5 A/A S = 15 VA;
kl. 0,2; FS5; $I_{th} = 300 \times I_{In}$ szt. 3
2. Licznik ZMD405CT44.0459; 3x58/100V; 5A; kl. 0,5 prod. Landis+Gyr szt. 2
3. Licznik MZD410CT44.0459; 3x58/100V; 5A; kl. 1 prod. Landis+Gyr szt. 2
4. Moduł komunikacyjny CU-P32 prod. j.w. szt. 1
5. Moduł komunikacyjny CU-B4 prod. j.w. szt. 3
6. Antena kierunkowa typ ATK-10/850-960 MHz prod. DIPOL szt. 1
7. Synchronizator czasu US-162/GPS/REL/230V~ + Antena
prod. TIME-NET Sp. z o.o. szt. 1
8. Listwa pomiarowa LPW 847-328/000-001 prod. WAGO,
wyposażona w trzy ochronniki przepięciowe
typu DEHNguard® S DG S 75VA kpl 2
9. Listwa pomiarowa LPW 847-102prod. WAGO,
z rozłącznikiem R303 D01-6A kpl 2
10. Wyłłącznik nadprądowy ETIMAT 1pB6 prod. ETI-POLAM szt. 1
11. Wyłłącznik nadprądowy ETIMAT 1pB10 prod. j.w. szt. 2
12. Gniazdo serwisowe t-2P+Z prod. j.w. szt. 2
13. Przewód UTP m 6
14. Wtyki RJ12 szt. 36
15. Przewód DY 1 mm² m 10
16. Szafa RSs o wym. 2000x1050x500 z drzwiami przeszklonymi kpl 1
17. Zasilacz UPS min. 500 VA np. typ APC Back-UPS ES 550, 230V,
Czech & Poland kpl. 1
18. Przewód antenowy z wtyczką FME i konektorem FME-MCX kpl. 1
19. Przewód przyłączeniowy z wtyczką szt. 4
20. Rezystor RD-50/3; 3 x240 Ω; 3 x14 VA szt. 2

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW Z DEMONTAŻU

1. Przekładnik prądowy
CTS 30/5 A/A S = 15 VA; kl. 0,5; FS7; $I_{th} = 300 \times I_{In}$ szt. 3
2. Konstrukcja szafy pomiaru rozliczeniowego na konstrukcji RSs o wym.
2000x1050x500 z drzwiami przeszklonymi kpl 1
3. Elektroniczny licznik energii elektrycznej,
czterokwadrantowy typu EQABP szt. 2
4. Licznik indukcyjny energii czynnej
3 faz. typu 6C8adp, 3x58/100 – 1/6A – 50 Hz szt. 2
5. Synchronizator czasu Uz-151/DCF/E3/230V i obudowąS4 kpl 1
6. Sumator impulsów – pasywny typu OC szt. 1
7. Sumator (kilowatomierz) typu KWMS3B.RS485 kpl 1
8. Urządzenie bezprzerwowe zasilania typu One UPS200, 200VA, szt. 1
9. Ochronnik przepięciowy FLD-2 110V szt. 5
10. Przekaznik pomocniczy RU-400-4p, $U_c=100V$ AC szt. 1
11. Listwa zaciskowo-pomiarowa Ska-P1 szt. 5
12. Rozłącznik R303 D01-6A szt. 2