

Jednostka projektowa:

Inwestor:

**SKARB PAŃSTWA Kancelaria Prezesa Rady Ministrów
al. Ujazdowskie 1/3; 00-583 Warszawa**

Adres inwestycji:

**BUDYNEK MINISTERSTWA CYFRYZACJI
ul. Królewska 27; 00-060 Warszawa**

Temat:

**PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY ROZDZIELNIC
PRĄDU ELEKTRYCZNEGO W CELU WYPOSAŻENIA ICH W
KOMPENSATORY MOCY BIERNEJ, W BUDYNKU PRZY
UL. KRÓLEWSKIEJ 27 W WARSZAWIE**

Faza projektu:

PROJEKT WYKONAWCZY

Projektował:

WARSZAWA, 01.07.2022

Opracowanie zawiera:

OPIS TECHNICZNY	3
1.1 Przedmiot opracowania	3
1.2 Podstawa opracowania	3
1.3 Zakres opracowania.....	5
1.4 Charakterystyka obiektu – stan istniejący	5
1.5 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej.....	5
1.6 Projektowane zmiany w rozdzielnicach RG1, RG2, RG3, RG5	5
1.7 Dobór kabli i zabezpieczeń do podłączenia filtrów aktywnych	6
1.8 Dobór i lokalizacja aktywnych kompensatorów mocy biernej.....	6
1.9 System ochrony od porażeń	6
1.10 Ochrona przepięciowa	6
1.11 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP	6
1.12 Wykonanie instalacji	6
1.12.1 Uwagi ogólne	6
1.12.2 Układanie kabli i przewodów	7
1.12.3 Warunki techniczne wykonania	7
1.12.4 Zabezpieczenia przeciwpowozarowe instalacji elektrycznych i teletechnicznych	8
1.12.5 Badania odbiorcze.....	8
1.12.6 Dokumentacja powykonawcza, instrukcje użytkowania	8
2. Uprawnienia budowlane projektanta	9
2.1 Zaświadczenie o przynależności projektanta do MOIIB.....	11
2.2 Oświadczenie projektanta.....	12
3. SPIS RYSUNKÓW	13
4. Pomiary mocy biernej na obiekcie	19

OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie instalacji elektrycznych polegający na doposażeniu rozdzielnic głównych: RG1, RG2, RG3 i RG5 w aktywne kompensatory mocy biernej w budynku Ministerstwa Cyfryzacji zlokalizowanego przy ul. Królewskiej 27 w Warszawie.

1.2 Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowa nr 680/BDG/22,
- duplikatów faktur za zużycie energii elektrycznej,
- wizja lokalna na obiekcie,
- podkładów architektonicznych,
- dokumentacji archiwalnej,
- uzgodnień z Zamawiającym,
- pomiarów mocy biernej dla poszczególnych przyłączy,
- wizji lokalnej obiektu.
- wymienionych niżej obowiązujących przepisów:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane, Dz.U. 1994 Nr 89 poz.414
 - Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.U. 1994 Nr24 poz. 83
 - Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym, Dz.U. 2000 Nr 122 poz. 1321
 - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych, Dz. U. nr 92, poz. 881
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. z 2010 Nr 109 poz. 719
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania, Dz. U. nr 85 z 2010 poz. 553 z dnia 27 kwietnia 2010
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. z dnia 4.05.2007, Dz.U nr 93.
- wymienionych niżej Polskich Norm:
 - PN-HD 60364-1: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
 - PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
 - PN-HD 60364-4-42:2011 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
 - PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
 - PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
 - PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
 - PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.

Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
- PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-007 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- PN-EN 61439-1:2011, - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-3:2012 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO)
- PN-EN 60947-1:2010 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 60947-3:2002 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- PN-ISO 8528-1:1996 Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem spalinowym tłokowym. Zastosowanie, klasyfikacja i wymagania eksploatacyjne
- PN-EN 60947-6-1:2009 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 6-1: Łączniki wielozadaniowe. Urządzenia przełączające.
- PN-EN 62040-3:2005 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) -- Część 3: Metody określania właściwości i wymagania dotyczące badań.
- PN-EN 62040-1-1:2006 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS). Część 1-1: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów.
- PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-EN 50160:2002, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych.
- PN-EN 61000-2-4:2002, Środowisko – Poziomy kompatybilności dotyczące zaburzeń przewodzonych małej częstotliwości w sieciach zakładów przemysłowych.

1.3 Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- dobór aktywnych kompensatorów mocy biernej,
- dobór kabli i zabezpieczeń dla aktywnych kompensatorów mocy biernej,
- projekt tras kablowych pomiędzy rozdzielnicami a aktywnymi kompensatorami mocy biernej,
- rozmieszczenie aktywnych kompensatorów mocy biernej.

1.4 Charakterystyka obiektu – stan istniejący

Budynek posiada 5 kondygnacji – 1 jedną kondygnację podziemną i 4 kondygnacje nadziemne. Rozdzielnie elektryczne niskiego napięcia (RI, RII, RIII) zlokalizowane są na poziomie piwnicy. Budynek posiada pięć rozdzielnic głównych: RG1 – RG5 zasilanych odpowiednio z pięciu złączy kablowych Z-1 – Z-5 zlokalizowanych na poziomie parteru.

Rozdzielnice główne zlokalizowane są w następująco:

- W pomieszczeniu RI: RG1
- W pomieszczeniu RII: RG2
- W pomieszczeniu RIII: RG3, (RG4 – rozdzielnica rezerwowa – nie podlega kompensacji mocy) , RG5

Rozdzielnice RG1, RG2, RG3, RG5 na etapie poprzedniej przebudowy zostały wyposażone w rezerwę dla podłączenia urządzeń kompensacji. Rozdzielnice wyposażone zostały w rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 250A oraz przekładniki prądowe 200/5 A/A 2,5VA; kl. 0,2; leg.

1.5 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Rozliczeniowe półpośrednie układy pomiaru energii elektrycznej zamontowane są w każdej z rozdzielnic głównych RG1, RG2, RG3, RG4, RG5.

Układy pomiarowe rozdzielnic głównych RG1, RG2, RG3, RG4, RG5 wyposażone są w liczniki energii elektrycznej z pomiarem mocy biernej.

1.6 Projektowane zmiany w rozdzielnicach RG1, RG2, RG3, RG5

W celu wyposażenia rozłączników bezpiecznikowych RBK1 stanowiących rezerwę do podłączenia aktywnych kompensatorów mocy biernej rozdzielnic głównych w bezpieczniki mocy dobrano następujące zabezpieczenia:

- Rozdzielnica RG1 rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 pro .../250A wkładki nocy typu gG63A (filtr aktywny 35kVar)
- Rozdzielnica RG2 rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 pro .../250A wkładki nocy typu gG35A (filtr aktywny 20kVar)
- Rozdzielnica RG3 rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 pro .../250A wkładki nocy typu gG35A (filtr aktywny 20kVar)
- Rozdzielnica RG5 rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 pro .../250A wkładki nocy typu gG35A (filtr aktywny 20kVar)

1.7 Dobór kabli i zabezpieczeń do podłączenia filtrów aktywnych

Tabela 1 - Ochrona przed prądem przetężeniowym wg PN-HD 60364-4-43, PN-IEC 60364-5-523

L.p.	Opis Włz	Moc P _i	Współczynnik zapotrzebowania k	Moc P _s	Współczynnik mocy cosφ	Napięcie	Prąd obliczeniowy I _b	Prąd zabezp. In	Typ zabezp.	Materiał	Rodzaj izolacji	Ilość	Typ kabla/przewodu	Przekrój S	Sposób ułożenia	Obc. prądowa I _Z	Współczynnik poprawkowy k _g	I _Z ·k _g	Prąd zadziałania I _Z	Warunek I	Warunek II	Długość kabla/przewodu	Konduktywność materiału kabla/przewodu	Spadek napięcia ΔU%
		[kW]		[kW]		[V]	[A]	[A]				szt		[mm ²]		[A]		[A]				[m]	[S/mm ²]	[%]
1	RG1-Filtr 35kVar	35,00	1,000	35,0	0,93	400	54,3	63	bezp.	Cu	PVC	1	N2XH-J 5x25	25	E	101,0	1	101,0	100,8	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY	6	56	0,100
2	RG2-Filtr 20kVar	20,00	1,000	20,0	0,93	400	31,0	35	bezp.	Cu	PVC	1	N2XH-J 5x16	16	E	80,0	1	80,0	56,0	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY	7	56	0,105
3	RG3-Filtr 20kVar	20,00	1,000	20,0	0,93	400	31,0	35	bezp.	Cu	PVC	1	N2XH-J 5x16	16	E	80,0	1	80,0	56,0	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY	10	56	0,150
4	RG5-Filtr 20kVar	20,00	1,000	20,0	0,93	400	31,0	35	bezp.	Cu	PVC	1	N2XH-J 5x16	16	E	80,0	1	80,0	56,0	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY	8	56	0,120

1.8 Dobór i lokalizacja aktywnych kompensatorów mocy biernej

Aktywne kompensatory mocy biernej dobrano na podstawie przeprowadzonych pomiarów oraz danych wynikających z faktur od dostawy energii elektrycznej. Dobrano aktywne kompensatory mocy biernej, które zaprojektowano ze względu na problem z odpowiednim odprowadzeniem ciepła od rozdzielnic elektrycznych oraz aktywnych kompensatorów mocy biernej jako wiszące na ścianach przed pomieszczeniami rozdzielnic głównych, w korytarzu piwnicznym. Lokalizacja ta zapewni dobre odprowadzenie ciepła co zapewni pełną sprawność aktywnych filtrów mocy biernej. Filtry zaprojektowano w wersji wiszącej przy założeniu, że spód obudowy filtra będzie na wysokości 110 cm od podłogi korytarza.

Dla poszczególnych rozdzielnic głównych dobrano aktywne filtry mocy biernej z typoszeregu:

- Rozdzielnica RG1 - filtr aktywny 35kVar [AKMB-0,4/35/3P4L/W]
- Rozdzielnica RG2 - filtr aktywny 20kVar [AKMB-0,4/20/3P4L/W]
- Rozdzielnica RG3 - filtr aktywny 20kVar [AKMB-0,4/20/3P4L/W]
- Rozdzielnica RG5 - filtr aktywny 20kVar AKMB-0,4/20/3P4L/W].

1.9 System ochrony od porażeń

Bez zmian – istniejący system.

1.10 Ochrona przepięciowa

Bez zmian – istniejąca ochrona.

1.11 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP

Bez zmian – istniejący system.

1.12 Wykonanie instalacji

1.12.1 Uwagi ogólne

Wszystkie nowo układane instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane będą kablami typu Cu(żo) 750V Min. klasa CPR:B2ca-s1b,d1,a1 (drogi ewakuacyjne);

Wykonawca jest zobowiązany do zakupu, dostarczenia na budowę, montażu i uruchomienia wszystkich elementów poszczególnych instalacji potrzebnych do ich kompletności i prawidłowego działania.

Przed złożeniem zamówień Wykonawca powinien uzyskać w Kierownictwie Budowy oraz u Generalnego Projektanta potwierdzenie prawidłowości dostaw. Wszystkie urządzenia i elementy instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wykonawca przeprowadza rozruchy poszczególnych instalacji, dostarcza instrukcje lub DTR-ki oraz udziela gwarancji prawidłowego działania na wszystkie wykonane prace i dostarczone elementy.

1.12.2 Układanie kabli i przewodów

Kable i przewody pomiędzy rozdzielnicami głównymi a aktywnymi filtrami mocy biernej:

- w nowych korytkach kablowych mocowanych na uchwytych systemowych do ścian lub sufitów,

Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielnic powinny posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów.

Należy stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym w wykonaniu bezhalogenowym.

1.12.3 Warunki techniczne wykonania

Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami i lokalizacją podaną na rzutach. Poniższe uwagi dotyczą wszystkich robót związanych z instalacjami elektrycznymi:

- Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodów i kabli (również w obrębie rozdzielnic bezpiecznikowej). Przewód neutralny (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- Cały sprzęt i urządzenia, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, i które w przypadku uszkodzenia mogą prowadzić do pojawienia się na nich napięcia, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- Dla kabli i przewodów przeznaczonych do ułożenia na stałe należy stosować trasy pionowe i poziome.
- Układanie przewodów luzem na suficie podwieszonym jest niedozwolone.
- Dokładne położenie i miejsce montażu wszystkich urządzeń elektrycznych należy ustalić wiążąco z inspektorem nadzoru. Nie wolno umieszczać rozdzielnic i tablic elektrycznych pod instalacjami sanitarnymi.
- Drobne przebicia i frezowania niezbędne dla przeprowadzenia prawidłowej instalacji przy budowie wykonane zostaną przez wykonawcę robót elektrycznych.
- Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia i posiadać stosowne certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Przewody, urządzenia, wsporniki, mocowania itp. na lub w murze należy mocować w sposób trwały.
- Przewody instalacyjne i kable przy montażu natynkowym należy odpowiednio ochronić od uszkodzeń w miejscach mechanicznie zagrożonych, używając w tym celu rurek ochronnych lub listew instalacyjnych.

- Wszystkie prace należy wykonywać tak, aby nie zagrozić, ani nie uszkodzić innych już wykonanych instalacji, czy ich części.

1.12.4 Zabezpieczenia przeciwpożarowe instalacji elektrycznych i teletechnicznych

Przejścia przewodów elektroenergetycznych prowadzić w przepustach instalacyjnych ognioodpornych następująco:

- Stropy/ściany – EI120,

Przewiduje się zastosowanie dwóch typów zabezpieczeń przejść kablowych w zależności od wielkości otworów:

- ogniochronną pęczniającą masę uszczelniającą do zabezpieczeń kabli przy przejściach przez otwory o wymiarach do około 15x15cm,
- przegrody warstwowe z powłoką ogniochronną do zabezpieczeń kabli przy przejściach przez otwory o wymiarach większych od 15x15cm.

Zastosowane rozwiązania muszą spełniać kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej EI 120 / EI 60 w zależności od odporności ogniowej przegrody budowlanej.

1.12.5 Badania odbiorcze

Wykonawca musi dostarczyć potwierdzone, przez uprawnione osoby, protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiaru rezystancji izolacji, ciągłości przewodów ochronnych, sprawdzenia działania aktywnych filtrów kompensacji mocy biernej.

1.12.6 Dokumentacja powykonawcza, instrukcje użytkowania

Przy odbiorze technicznym robót wykonawca musi dostarczyć kompletną dokumentację powykonawczą. Na plany inwentaryzacyjne należy nanieść wszelkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji.

W rozdzielniach głównych należy umieścić schematy jednokreskowe rozdzielnic. Dokumentację zabezpieczyć przed wilgocią.

2. Uprawnienia budowlane projektanta



sygn. akt. MAZ/7131/328/10/E

Warszawa, dnia 21 czerwca 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:**

urod

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego takiego jak sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

UZASADNIENIE

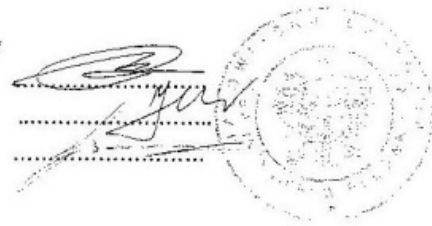
W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. |
- 1
- 1
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

2.1 Zaświadczenie o przynależności projektanta do MOIIB



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-CX2-CIU-C22 *

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-05 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



2.2 Oświadczenie projektanta

Warszawa, dnia 01.07.2022 r.

Zgodnie z art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami oświadczam, że powyższa dokumentacja – projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla inwestycji:

**PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY ROZDZIELNIC PRĄDU ELEKTRYCZNEGO
W CELU WYPOSAŻENIA ICH W KOMPENSATORY MOCY BIERNEJ, W BUDYNKU
PRZY UL. KRÓLEWSKIEJ 27 W WARSZAWIE**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

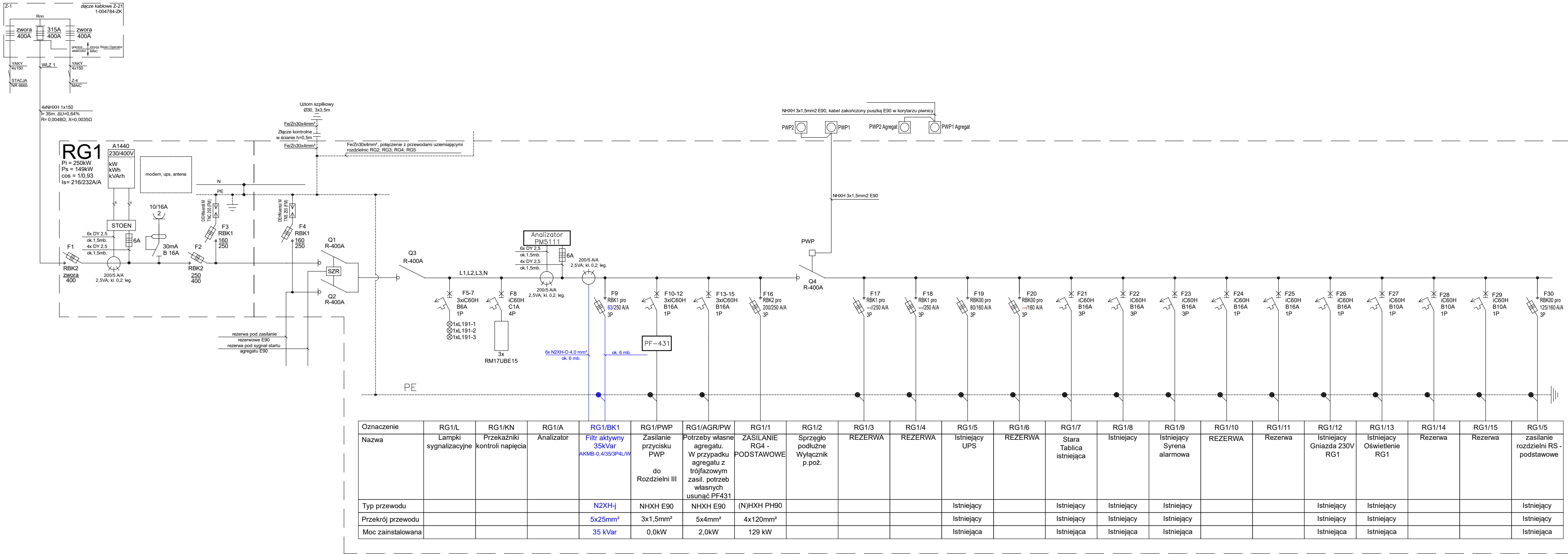
Oświadczam, że posiadam uprawnienia budowlane w zakresie: projektowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych wydanych przez Mazowiecką Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa nr ew. MAZ/0059/POOE/10.

Projektant:

3. SPIS RYSUNKÓW

Schemat rozdzielnicy RG1 - stan nowoprojektowany	E-1
Schemat rozdzielnicy RG2 - stan nowoprojektowany	E-2
Schemat rozdzielnicy RG3 - stan nowoprojektowany	E-3
Schemat rozdzielnicy RG5 - stan nowoprojektowany	E-4
Rzut piwnic – nowoprojektowane instalacje elektryczne	E-5

Z-1



Legenda:

— Stan istniejący, bez zmian

— Elementy projektowane

Jednostka projektowa:

Inwestor:
SKARB PAŃSTWA
Kancelaria Prezesa Rady Ministrów
al. Ujazdowskie 1/3; 00-583 Warszawa

Zadanie inwestycyjne:
"Przebudowa rozdzielnic prądu elektrycznego w celu wyposażenia ich w kompensatory mocy biernej"

Przebieg:

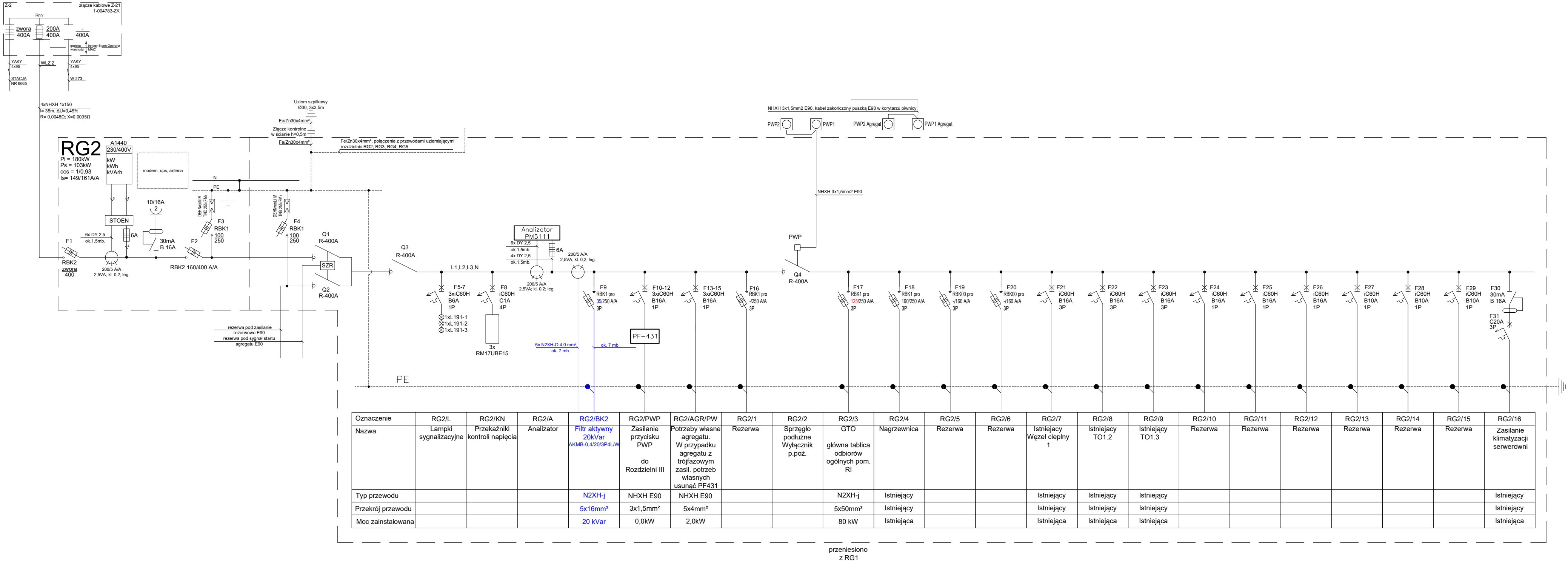
Tytuł rysunku:
Przebudowa rozdzielnicy RG1

Data:
01.07.2022

Skala:
- : -

Nr rys.:
E-1

Z-2



Legenda:

— Stan istniejący, bez zmian

— Elementy projektowane

Inwestor:
SKARB PAŃSTWA
Kancelaria Prezesa Rady Ministrów
al. Ujazdowskie 1/3; 00-583 Warszawa

Zadanie inwestycyjne:
"Przebudowa rozdzielnic prądu elektrycznego w celu wyposażenia ich w kompensatory mocy biernej"

Tytuł rysunku:
Przebudowa rozdzielnicy RG2

Data: 01.07.2022

Skala: - : -

Nr rys.: E-2

RZUT PIWNIC
1:100

A

A

RZUT PIWNIC
1:100

B

C

1

Legenda:

- Stan istniejący, bez zmian
- Elementy projektowane
- Trasa kablowa K200H60

Inwestor:
SKARB PAŃSTWA
Kancelaria Prezesa Rady Ministrów
al. Ujazdowskie 1/3; 00-583 Warszawa

Zadanie inwestycyjne:
"Przebudowa rozdzielnic prądu elektrycznego
w celu wyposażenia ich w kompensatory
mocy biernej"

Projektował:

Tytuł rysunku:

Rzut piwnicy

Data:

01.07.2022

Skala:

- :--

Nr rys.:

E-5

LEGENDA:

Projektowane drzwi o klasie odporności ogniowej EI60 w ścianie REI120

Projektowane drzwi dymoszczelne klasy Sm

Fragment kanału instalacyjnego znajdującego się w obszarze klatki schodowej- do wydzielenia przez z kubatury klatki wg detalu K1

Fragment korytarza w rejonie klatki schodowej, w której przewiduje się wykonanie sufitów podwieszonych z płyt G-K.

*UWAGA: Połączenie hydrantów wg sanitarnej części opracowania.

4. Pomiary mocy biernej na obiekcie

Raport z badań nr: PQ 25062022 1
przepływ mocy biernej

Strona: 1
Stron: 8
Załącznik: 1

Raport z przepływu mocy biernej

Zlecniodawca:

Miejsce dostarczenia energii:

Adres:

Projekt

Dobór układów kompensacji

**Osoba wykonująca
pomiary:**

Opracowanie:

Data pomiarów:

Podstawowe informacje techniczne.

Jakość Energii

Firma 4 par zajmuje się kompleksowo tematyką związaną z jakością energii. Jak zauważamy tematyka ta w ostatnim czasie zyskuje na znaczeniu, ponieważ skutki złej jakości energii są coraz bardziej dokuczliwe, kosztowne a nawet niebezpieczne. Wiele firm nie może pozwolić sobie na przestoje, które często są wynikiem wahań napięcia, przerw w zasilaniu lub wysokiego poziomu harmonicznych w napięciu zasilającym.

Skutki złej jakości energii można rozpatrywać w kilku aspektach:

1. Nieprawidłowa praca urządzeń – układy sterowania zasilane z tej samej linii, co układy przekształtnikowe, mogą wadliwie działać. Układy mikroprocesorowe są często bardzo wrażliwe na złą jakość zasilania, które mogą powodować resetowanie się układu lub złą interpretację sygnałów. Takie problemy mogą być bardzo kosztowne, a nawet niebezpieczne dla personelu.
2. Niezgodność z normami – normy (PN-EN 50160) nakładają ograniczenia na wartości parametrów charakteryzujących jakość energii, takich jak zmiany, zapady napięcia, przerwy zasilania, nie symetria, zawartość harmonicznych w prądzie (THDI) pobieranym przez obciążenia nieliniowe, zawartość harmonicznych w napięciu (THDU) w punktach przyłączenia. Za emisję nadmiernej ilości harmonicznych dostawca energii elektrycznej może nałożyć kary, które mogą być dość dotkliwe.
3. Koszty – często z powodów czysto ekonomicznych nie możemy sobie pozwolić na złą jakość energii zasilającej. Przerwy w zasilaniu mogą być kosztowne nie tylko ze względu na zatrzymanie produkcji, ale także na możliwość uszkodzenia urządzeń i konieczność późniejszego serwisu. Nadmierna zawartość harmonicznych w prądzie powoduje przewymiarowanie:
 - sieci – przystosowanych do dystrybucji większych prądów, lecz nieprzenoszące większych mocy czynnych,
 - instalacji – stosowanie grubszych przewodów zasilających,
 - transformatorów – muszą one być przystosowane do przenoszenia większych prądów,
 - zabezpieczeń – muszą być przewidziane na maksymalne wartości prądów, co nie wiąże się z poborem proporcjonalnie większej mocy

Celem naszych działań jest kompleksowe podejście mające na celu wykrycie problemów z jakością energii elektrycznej na podstawie wykonywanych pomiarów. Kolejnym krokiem jest analiza problemu przy współpracy z najlepszymi specjalistami w dziedzinie jakości energii. Na podstawie tych analiz możliwe jest precyzyjne zlokalizowanie źródła problemu oraz zaproponowanie kroków, które będą w stanie rozwiązać napotkane problemy. Pracownicy F.H.U. Motors służą wszelkim doradztwem technicznym w dziedzinie jakości energii oraz ewentualnego doboru elementów (jak np. filtry, kompensatory mocy biernej, dławiki filtrujące itp.).

Do wszystkich pomiarów parametrów energii oraz rejestracji przebiegów prądów i napięć wykorzystywany był analizator jakości energii **PQ-Box 100 Expert i PQ-Box 150 Expert** (klasa A pomiarowa) oraz cęgi Rogowskiego do pomiaru prądów. Udostępniamy raporty, ekspertyzy i wskazujemy możliwe oszczędności - wszystko zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61000-4-30. Rejestrujemy ponad 1600 różnych parametrów: napięcia, prądy, częstotliwości, moce, energię, asymetrię, flickery, harmoniczne i interharmoniczne. Czas uśredniania może być ustawiony od jednej sekundy, a ilość rejestrowanych parametrów nie jest ograniczana



Mierzone przez nas wielkości obejmują poniższe parametry:

Statystyki standardowe EN50160 / IEC61000-2-2; -2-4

Rejestracja ciągła:

Wartości napięć: średnie, min, max
Wartości prądów, średnie, min, max
Moce: P, Q, S, PF, $\cos \phi$, $\sin \phi$, $\tan \phi$
Odkształcona moc bierna D
Energie: P, Q, P+, P-, Q+, Q- (15 min)
Flicker (Pst, Plt, PF5)
Asymetrie do 50
Harmoniczne w napięciu do 50
Harmoniczne w prądzie do 50
Kąty harmoniczných do 50
THDUM; PWhD U i I; PHC
Grupy interharmonicznych w napięciu i prądzie DC do 50Hz
Ripple signal (sygnały wydzielone)
Częstotliwość
15 Min moce P, Q, S, D, $\cos \phi$, $\sin \phi$

Praca w trybie rzeczywistym:

Oscyloskopy
10ms wartości RMS
Harmoniczne w prądzie i napięciu
Grupy interharmoniczne (U, I)
Kierunek harmoniczných

Funkcje trigger (wyzwolenie) (Rec A/ Rec B):

Wyzwolenie ręczne
Wyzwolenie wartością skuteczną (U, I)
Wyzwolenie skokiem (U, I)
Wyzwolenie fazą
Wyzwolenie obwiednią
Automatyczne wyzwolenie
Opcjonalna rejestracja sygnału wydzielonego

Analiza zarejestrowanych parametrów zasilania.

Rejestracji dokonano w czterech punktach pomiarowych, z 10s oraz 10 minutowym interwałem pomiarowym, dla każdego przedziału jest obliczana średnia wartość mierzonego parametru. W opracowaniu zostały zawarte te parametry które znacząco odbiegają od norm oraz te które zażyczył sobie inwestor. Pozostałe z nich klient może w każdej chwili uzyskać od firmy **4PAR** w formie oddzielnego raportu.

Opis ogólny rozdzielni RG-1 do RG-5

W obiekcie na wszystkich przyłączach zasilania wymagane układy kompensacji. Wszędzie głównym problemem jest energia bierna oddawana do sieci (energia bierna indukcyjna).

Z przeprowadzonych pomiarów oraz dostarczonych rachunków za energię elektryczną, widzimy zapotrzebowanie na układy kompensacji mocy biernej pojemnościowej.

We wszystkich przyłączach widzimy zapas mocy zamówieniowej w stosunku do mocy maksymalnie pobranej. Jednak nie zalecamy obniżenia mocy, ze względów na planowaną rozbudowę i możliwe zwiększenie zapotrzebowania na moc w przyszłości.

Dane z przeprowadzonych pomiarów							
Lokal(nr licznika)		P Moc Czynna		QL Bierna indukcyjna		Qc Bierna pojemnościowa	
		max [kW]	śre. [kW]	max [kVar]	śr [kVar]	max [kVar]	sr [kVar]
marzec	RG1 3000002216	52	32	brak	brak	19	18
	RG2 3000002225	44	11	14	10	2,2	2,20
	RG3 3000001268	9	2,5	brak	brak	2,3	1,8
	RG4 3000001240	zasilanie rezerwowe					
	RG5 3000002228	16	3	0,3		1,7	1

Rozdzielnia RG1

Z nieprzeprowadzonego pomiarów dominujący przepływ mocy biernej pojemnościowy (oddawanie mocy biernej do sieci)

Parametry przyjęte do doboru:

$Q_{max} + 30\%$ zapasu – 35kVar

THDi > 10%

Asymetria obciążeń -Nie

Kompensacja indukcyjna (kompensacja mocy biernej pojemnościowej) -NIE

Kompensacja pojemnościowa (kompensacja mocy indukcyjnej) -Tak

THDi > 10% Tak (w przypadku kompensacji mocy biernej indukcyjnej, zastosować układy odporne na podwyższone THDi)

Występowanie wyższych harmoniczných

3H- Tak

5H- Tak

7H- Tak

Ze względu na małe wartości prądów nominalnych w układach pomiarowych zaleca się stosowanie przekładników w kl.0,2s

Układ kompensacji mocy biernej generują ciepło w trakcie pracy, zaleca się montować w pomieszczeniach z dobrą wentylacją.

Rozdzielnia RG2

Z nieprzeprowadzonego pomiarów dominujący przepływ mocy biernej pojemnościowy (oddawanie mocy biernej do sieci)

Parametry przyjęte do doboru:

$Q_{max} + 30\%$ zapasu – 20kVar

THDi > 10%

Asymetria obciążeń -TAK

Kompensacja indukcyjna (kompensacja mocy biernej pojemnościowej) -Tak

Kompensacja pojemnościowa (kompensacja mocy indukcyjnej) -Tak

THDi > 10% Tak (w przypadku kompensacji mocy biernej indukcyjnej, zastosować układy odporne na podwyższone THDi)

Występowanie wyższych harmoniczných

3H- Tak

5H- Tak

7H- Tak

Ze względu na małe wartości prądów nominalnych w układach pomiarowych zaleca się stosowanie przekładników w kl.0,2s

Układ kompensacji mocy biernej generują ciepło w trakcie pracy, zaleca się montować w pomieszczeniach z dobrą wentylacją.

Rozdzielnia RG3

Z nieprzeprowadzony pomiarów dominujący przepływ mocy biernej pojemnościowy (oddawanie mocy biernej do sieci)

Parametry przyjęte do doboru:

Qmax +30% zapasu – 20kVar

THDi>10%

Asymetria obciążeń -TAK

Kompensacja indukcyjna (kompensacja mocy biernej pojemnościowej) -NIE

Kompensacja pojemnościowa (kompensacja mocy indukcyjnej) -Tak

THDi>10%Tak (w przypadku kompensacji mocy biernej indukcyjnej, zastosować układy odporne na podwyższone THDi)

Występowanie wyższych harmoniczných

3H- Tak

5H- Tak

7H- Tak

Ze względu na małe wartości prądów nominalnych w układach pomiarowych zaleca się stosowanie przekładników w kl.0,2s

Układ kompensacji mocy biernej generują ciepło w trakcie pracy, zaleca się montować w pomieszczeniach z dobrą wentylacją.

Rozdzielnia RG4

Zasilanie rezerwowe.

Rozdzielnia RG5

Z nieprzeprowadzony pomiarów dominujący przepływ mocy biernej pojemnościowy (oddawanie mocy biernej do sieci)

Parametry przyjęte do doboru:

Qmax +30% zapasu – 20kVar

THDi>10%

Asymetria obciążeń -TAK

Kompensacja indukcyjna (kompensacja mocy biernej pojemnościowej) -Tak

Kompensacja pojemnościowa (kompensacja mocy indukcyjnej) -Tak

THDi>10%Tak (w przypadku kompensacji mocy biernej indukcyjnej, zastosować układy odporne na podwyższone THDi)

Występowanie wyższych harmoniczných

3H- Tak
5H- Tak
7H- Tak

Ze względu na małe wartości prądów nominalnych w układach pomiarowych zaleca się stosowanie przekładników w kl.0,2s

Układ kompensacji mocy biernej generując ciepło w trakcie pracy, zaleca się montować w pomieszczeniach z dobrą wentylacją.

Wnioski

Zalecamy do kompensacji zastosowanie układów kompensacji opartych na **SVG/AHF** (filtry aktywne lub falownikowe generatory mocy biernej).

RG1- 35kVar
RG2- 20kVar
RG3- 20kVar
RG5- 20kVar

Nadwyżkę mocy w proponowanych jednostkach, urządzenia wykorzystają na poprawę warunków pracy.

Aktywny Kompensator mocy biernej **SVG/AHF** oparty jest na generatorze mocy biernej, jest to urządzenie energoelektroniczne, którego zadaniem jest kompensacja mocy biernej indukcyjnej oraz pojemnościowej przy pomocy jednego urządzenia. Szybka reakcja urządzenia, jest idealnym rozwiązaniem na dynamiczne zmiany wartości oraz kierunki przepływu mocy biernej, dzięki czemu układ **SVG/AHF** zapewnia bezwzględne utrzymanie zadanego parametru współczynnika mocy. Układy kompensacji **SVG/AHF** dostosowują się indywidualnie w każdej fazie oraz ograniczają migotania światła wywołanego przepływem mocy biernej.

Zaawansowane algorytmy sterownia zabezpieczają urządzenie przed przeciążeniami i eliminują wystąpienie rezonansu prądowego. Modułowa budowa umożliwia bardzo szybką i wygodną rozbudowę w przypadku zwiększenia zapotrzebowania na moc.

ZASADA DZIAŁANIA

Kompensator **SVG/AHF** na podstawie pomiaru wartości i charakteru mocy biernej generuje sygnał o odpowiednim kącie przesunięcia prądu względem napięcia, aby odpowiadał wartości mocy jaką musi skompensować. W przypadku filtracji wyższych harmonicznym urządzenie działa analogicznie, dodatkowo generuje sygnały o wyższych częstotliwościach odpowiadające częstotliwości występujących harmonicznym. Sygnał generowany w przypadku filtracji harmonicznym jest w przeciwfazie do sygnału zmierzonych harmonicznym, aby oba sygnały zniosły się w miejscu podłączenia filtra. Wygenerowany prąd przez kompensator powoduje poprawę współczynnika mocy, obniżenie poziomu harmonicznym w prądzie, redukcję prądu w przewodzie neutralnym oraz umożliwia symetryzację obciążenia

Alternatywnymi układami kompensacji mogą być układy oparte na dławikach indukcyjnych.

Załączniki

- Pomiary z rozdzielni

Literatura:

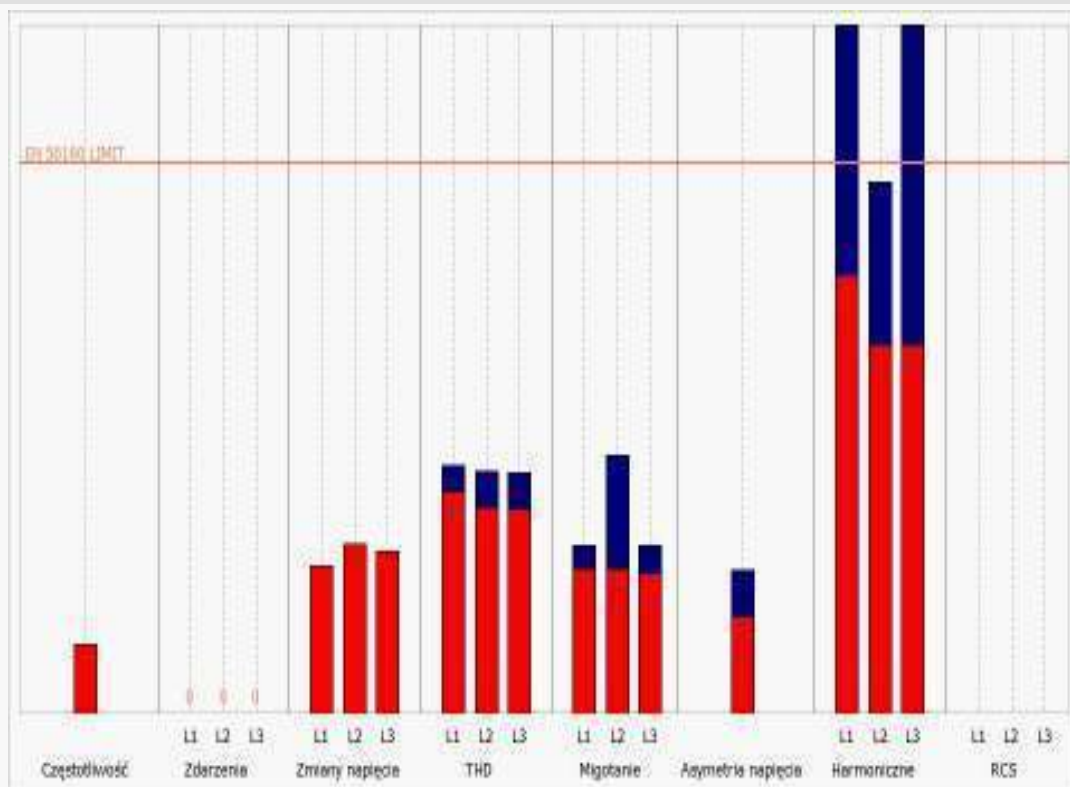
- [1] - Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. z dnia 4.05.2007, Dz.U nr 93.
- [2] - PN-EN 50160:2002, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych.
- [3] - PN-EN 61000-2-4:2002, Środowisko – Poziomy kompatybilności dotyczące zaburzeń przewodzonych małej częstotliwości w sieciach zakładów przemysłowych.
- [4] - Projekt LPQI (Leonardo Power Quality Initiative): <http://leonardo-web.org/pl/poradniki/>

Wyniki tabelaryczne z pomiarów mocy biernej

Dane z dostarczonych rachunków za energię											
2022							Obliczenia				
Lokal(nr licznika)		P+[kW/h]	Q+[kVar/h]	Q- [kVar/h]	P umow	P max	Tg+	TG-	Ql max [kVar]	Ql/h [kVar]	
marzec	RG1	3000002216	25891	0	13360	149	54	0	0,52	27,86	18,56
	RG2	3000002225	12033	3334	884	103	46	0,28	0,07	3,38	1,23
	RG3	3000001268	2063	0	1403	110	9	0	0,68	6,12	1,95
	RG4	3000001240	0	0	0	129					0,00
	RG5	3000002228	2804		1003	80	9	0	0,36	3,22	1,39
Kwiecień	RG1	3000002216	246886	0	12840	149	51	0	0,05	2,65	17,83
	RG2	3000002225	9967	2883	954	103	39	0,29	0,10	3,73	1,33
	RG3	3000001268	1932	0	1352	110	9	0	0,70	6,30	1,88
	RG4	3000001240	0	0	0	129	0				0,00
	RG5	3000002228	2579	0	922	80	10	0	0,36	3,58	1,28
2021							Obliczenia				
Lokal(nr licznika)		P+[kW/h]	Q+[kVar/h]	Q- [kVar/h]	P umow	P max	Tg+	TG-	Ql max [kVar]	Ql/h [kVar]	
Lipiec	RG1	3000002216	27918	0	21779	149	51	0	0,78	39,79	30,25
	RG2	3000002225	11112	3286	0	103	33	0,30	0,00	0,00	0,00
	RG3	3000001268	1865	0	1320	110	0	0	0,71	0,00	1,83
	RG4	3000001240	0	0	0	129	0				0,00
	RG5	3000002228	2375	0	601	80	0	0	0,25	0,00	0,83
Sierpień	RG1	3000002216	25844	0	13419	149	50	0	0,52	25,96	18,64
	RG2	3000002225	10404	2786	481	103	34	0,27	0,05	1,57	0,67
	RG3	3000001268	1896	0	1342	110	0	0	0,71	0,00	1,86
	RG4	3000001240	0	0	0	129	0				0,00
	RG5	3000002228	2375	0	601	80	0	0	0,25	0,00	0,83
Dane z JEE											
Dane z przeprowadzonych pomiarów								Uwagi			
Lokal(nr licznika)		P Moc Czynna		QL Bierna indukcyjna		Qc Bierna pojemnościowa					
		max [kW]	śre. [kW]	max [kVar]	śr [kVar]	max [kVar]	sr [kVar]				
Czerwiec	RG1	3000002216	52	32	brak	brak	19	18	dane z pomiarów pokrywają się z danymi obliczeniowymi		
	RG2	3000002225	44	11	14	10	2,2	2,20	dane z pomiarów pokrywają się z danymi obliczeniowymi		
	RG3	3000001268	9	2,5			2,3	1,8	dane z pomiarów pokrywają się z danymi obliczeniowymi		
	RG4	3000001240	zasilanie rezerwowe								
	RG5	3000002228	16	3	0,3		1,7	1	dane z pomiarów pokrywają się z danymi obliczeniowymi		

F.H.U. Motors tel:600 813 105	RG 1_new	Licznik 3000002216
Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	
Adres:	ul. Królewska 27	
Adres:	00-060, Warszawa	Przyczyna: Pomiary przepływu mocy biernej
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Wersja SW: 4.2.0.1 64bit
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	
Częstotliwość:	50 Hz	Interwał: 10 s
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 11:58:50	Sygnały sterujące f [Hz]: 75 Hz
Czas trwania:	10d 23h 22m 40s	Czas zakończenia: 20.06.2022 11:21:30
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH	Liczba interwałów: 94816
Firmware:	4.017	Nr seryjny: 1549-012
		Wersja DSP: 4.034

Przegląd



Jakość Energii Elektrycznej	Ocena Zgodności:	21.06.2022 Strona 2/5
------------------------------------	-------------------------	--------------------------

F.H.U. Motors tel:600 813 105	RG 1_new	Licznik 3000002216
Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	
Adres:	ul. Królewska 27	Przyczyna: Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	00-060, Warszawa	Wersja SW: 4.2.0.1 64bit
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał: 10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]: 75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 11:58:50	Czas zakończenia: 20.06.2022 11:21:30
Czas trwania:	10d 23h 22m 40s	Liczba interwałów: 94816
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH	Nr seryjny: 1549-012
Firmware:	4.017	Wersja DSP: 4.034

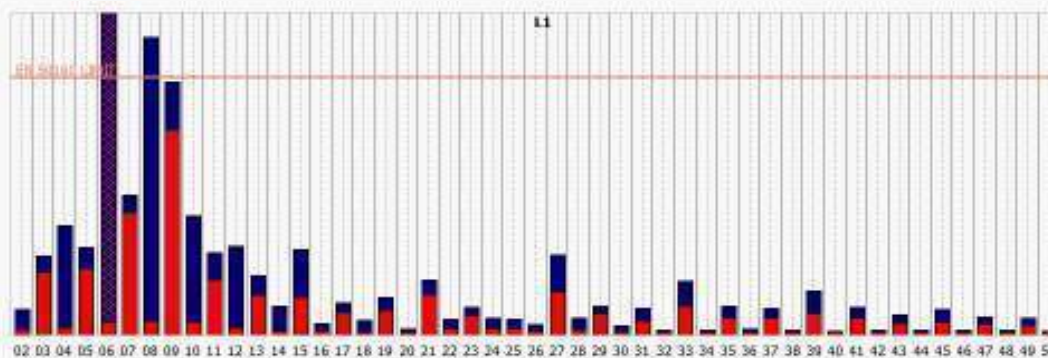
PN-EN 50160 - szczegóły							
	Wartość maksymalna	99.50%	0.50%	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Częstotliwość:	50,08 Hz	50,05 Hz	49,94 Hz	49,86 Hz	50,50 Hz	49,50 Hz	94 816
	Wartość maksymalna	Wartość	Wartość	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Zmiany napięcia L1:	236,21 V	233,96 V	228,88 V	226,66 V	253,00 V	207,00 V	94 816
Zmiany napięcia L2:	237,10 V	234,96 V	230,32 V	227,70 V	253,00 V	207,00 V	94 816
Zmiany napięcia L3:	236,79 V	234,89 V	230,19 V	227,65 V	253,00 V	207,00 V	94 816
	Wartość maksymalna	Wartość			Limit wartości max		Ilość interwałów
Asymetria napięcia:	0,52	0,36			2,00		94 816
Migotanie L1:	0,30	0,26			1,00		131
Migotanie L2:	0,47	0,26			1,00		131
Migotanie L3:	0,31	0,26			1,00		131
	Wartość maksymalna	99,00%			Wartość limitu		Liczba
RCS L1:	0,00	0,00			9,00		0
RCS L2:	0,00	0,00			9,00		0
RCS L3:	0,00	0,00			9,00		0

Pomiar L-N - grupa III i IV					Norma spełniona
Pomiar L-N	Poziom wyzwolenia 95.00% (+10%;-10%)		Poziom wyzwolenia 100.00% (+10%;-15%)		
	W tolerancji	Poza tolerancją	W tolerancji	Poza tolerancją	
Zmiany napięcia L1:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
Zmiany napięcia L2:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
Zmiany napięcia L3:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	

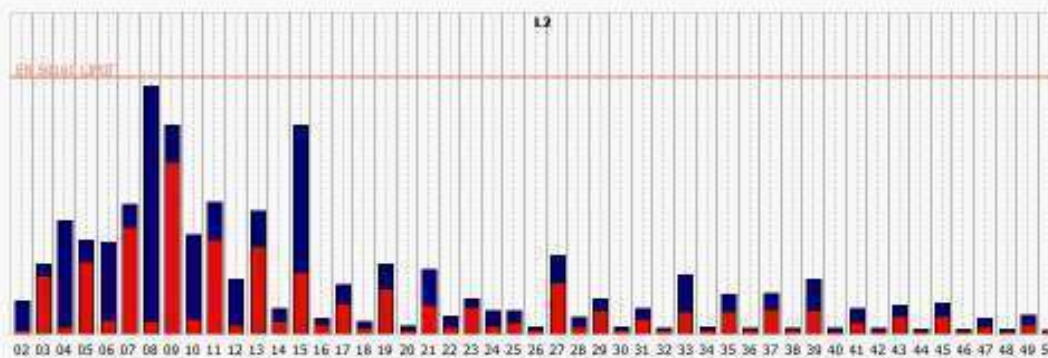
Wartość średnia tg(fi)

L1 -0,5319 L2 -0,4687 L3 -0,6574 Tg(fi) -0,5410

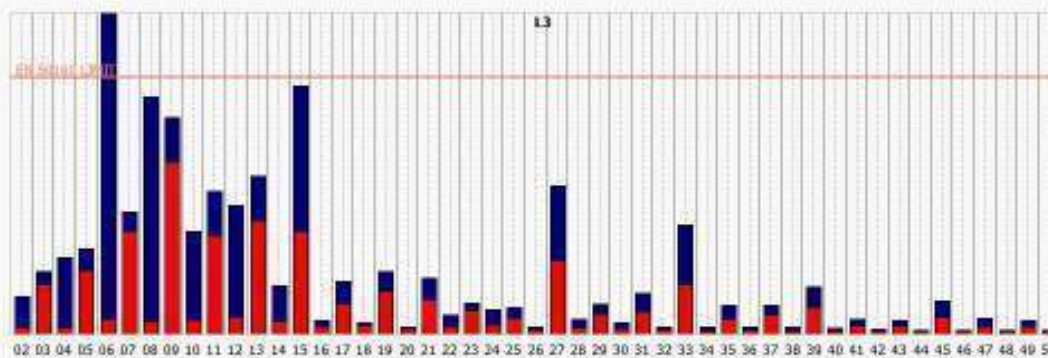
L1 - Harmoniczne



L2 - Harmoniczne



L3 - Harmoniczne



Harmoniczne

	Wartości L1 - 95,00% [%]		L1 - 100,00% L2 - 95,00% [%]		L2 - 100,00% L3 - 95,00% [%]		L3 - 100,00%
	granczne [%]		[%]		[%]		[%]
THD	8,00	3,23	3,61	2,99	3,51	2,97	3,51
02	2,00	0,04	0,20	0,04	0,26	0,05	0,30
03	5,00	1,23	1,54	1,13	1,37	0,98	1,23
04	1,00	0,03	0,43	0,03	0,44	0,02	0,30
05	6,00	1,54	2,04	1,70	2,20	1,48	1,99
06	0,50	0,02	0,91	0,03	0,18	0,03	0,69
07	5,00	2,39	2,72	2,09	2,53	2,02	2,40
08	0,50	0,03	0,58	0,02	0,48	0,03	0,46
09	1,50	1,19	1,48	1,01	1,22	1,01	1,27
10	0,50	0,02	0,23	0,03	0,19	0,03	0,20
11	3,50	0,76	1,12	1,28	1,80	1,35	1,95
12	0,50	0,01	0,17	0,02	0,11	0,03	0,25
13	3,00	0,46	0,70	1,03	1,44	1,32	1,85
14	0,50	0,01	0,06	0,02	0,05	0,02	0,09
15	0,50	0,07	0,17	0,12	0,41	0,20	0,48
16	0,50	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
17	2,00	0,18	0,26	0,23	0,39	0,23	0,42
18	0,50	0,01	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02
19	1,50	0,14	0,22	0,27	0,41	0,26	0,37
20	0,50	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
21	0,50	0,08	0,11	0,06	0,13	0,07	0,11
22	0,50	0,01	0,03	0,01	0,04	0,02	0,04
23	1,50	0,11	0,16	0,16	0,21	0,14	0,19
24	0,50	0,01	0,03	0,02	0,05	0,02	0,05
25	1,50	0,04	0,09	0,07	0,14	0,09	0,16
26	0,35	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,20	0,03	0,06	0,04	0,06	0,06	0,12
28	0,34	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
29	1,06	0,09	0,12	0,10	0,15	0,09	0,13
30	0,33	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02
31	0,97	0,05	0,10	0,06	0,10	0,08	0,15
32	0,33	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,20	0,02	0,04	0,02	0,05	0,04	0,09
34	0,32	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
35	0,83	0,06	0,10	0,07	0,13	0,05	0,10
36	0,32	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
37	0,77	0,05	0,08	0,07	0,12	0,06	0,09
38	0,32	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
39	0,20	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,04
40	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
41	0,67	0,05	0,07	0,03	0,07	0,02	0,04
42	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
43	0,63	0,03	0,05	0,05	0,07	0,02	0,04
44	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
45	0,20	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03
46	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
47	0,55	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03
48	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
49	0,52	0,02	0,04	0,02	0,04	0,01	0,03
50	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00

PQ-Zdarzenia

Zmiany częstotliwości:	0	Jednofazowa szybka zmiana napięcia:	0
Przebiegi o częstotliwości sieci:	0	Wielofazowa szybka zmiana napięcia:	0
Wzrosty jednofazowe:	0	Jednofazowa przerwa w zasilaniu:	0
Wzrosty wielofazowe:	0	Wielofazowe przerwy w zasilaniu:	0
Zapady jednofazowe:	0	Sygnały sterujące (wartości 3 s):	0
Zapady wielofazowe:	0		

Krzywa ITIC/CBMA



Matryca zdarzeń

Zapad napięcia U [%]	Czas trwania t [ms]				
	$10 \leq t < 200$	$200 \leq t < 500$	$500 \leq t < 1000$	$1000 \leq t < 5000$	$5000 \leq t < 60000$
$90 > u \geq 80$	0	0	0	0	0
$80 > u \geq 70$	0	0	0	0	0
$70 > u \geq 40$	0	0	0	0	0
$40 > u \geq 5$	0	0	0	0	0
$5 > u$	0	0	0	0	0

Wzrost napięcia U [%]	Czas trwania t [ms]		
	$10 \leq t < 500$	$500 \leq t < 5000$	$5000 \leq t < 60000$
$u \geq 120$	0	0	0
$120 > u \geq 110$	0	0	0

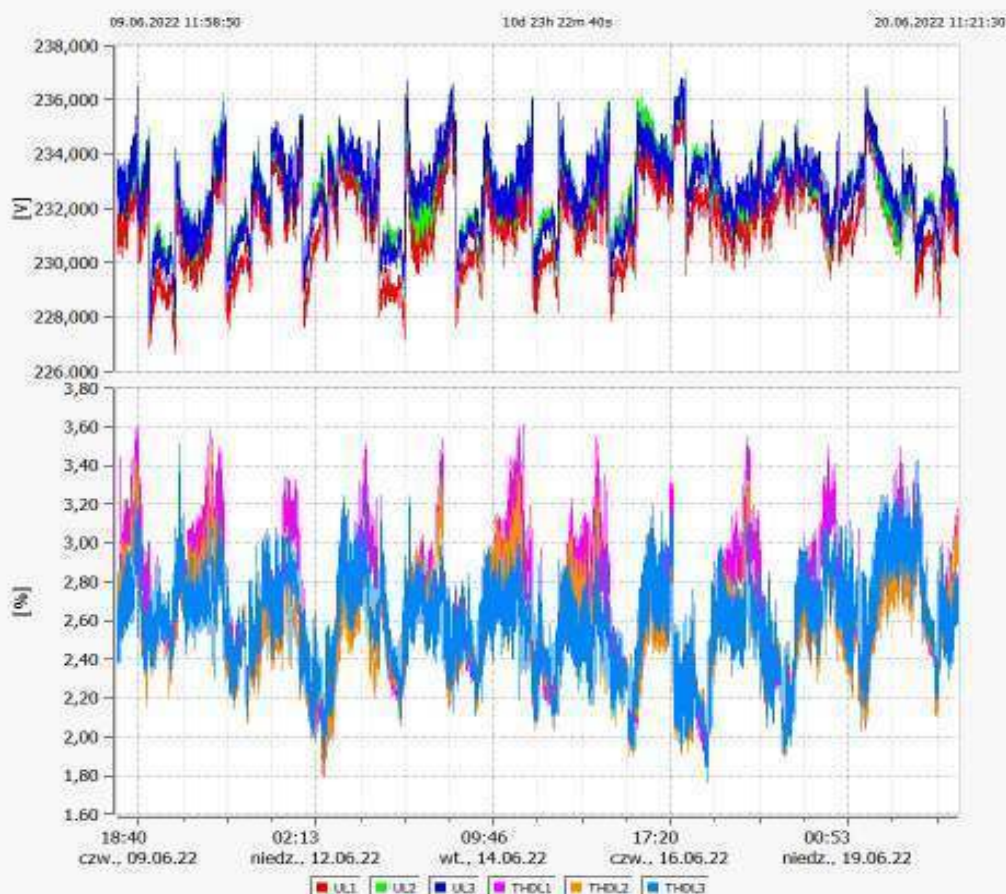
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 1_new

Licznik
3000002216

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 11:58:50	Czas zakończenia:	20.06.2022 11:21:30
Czas trwania:	10d 23h 22m 40s	Liczba interwałów:	94816
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH	Nr seryjny:	1549-012
Firmware:	4.017	Wersja DSP:	4.034

UL1; UL2; UL3; THDL1; THDL2; THDL3



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
-----------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
UL1	226.655	231.558	236.211
UL2	227.703	232.622	237.099
UL3	227.647	232.633	236.790
THDL1	1.807	2.681	3.610
THDL2	1.788	2.556	3.513
THDL3	1.763	2.566	3.512

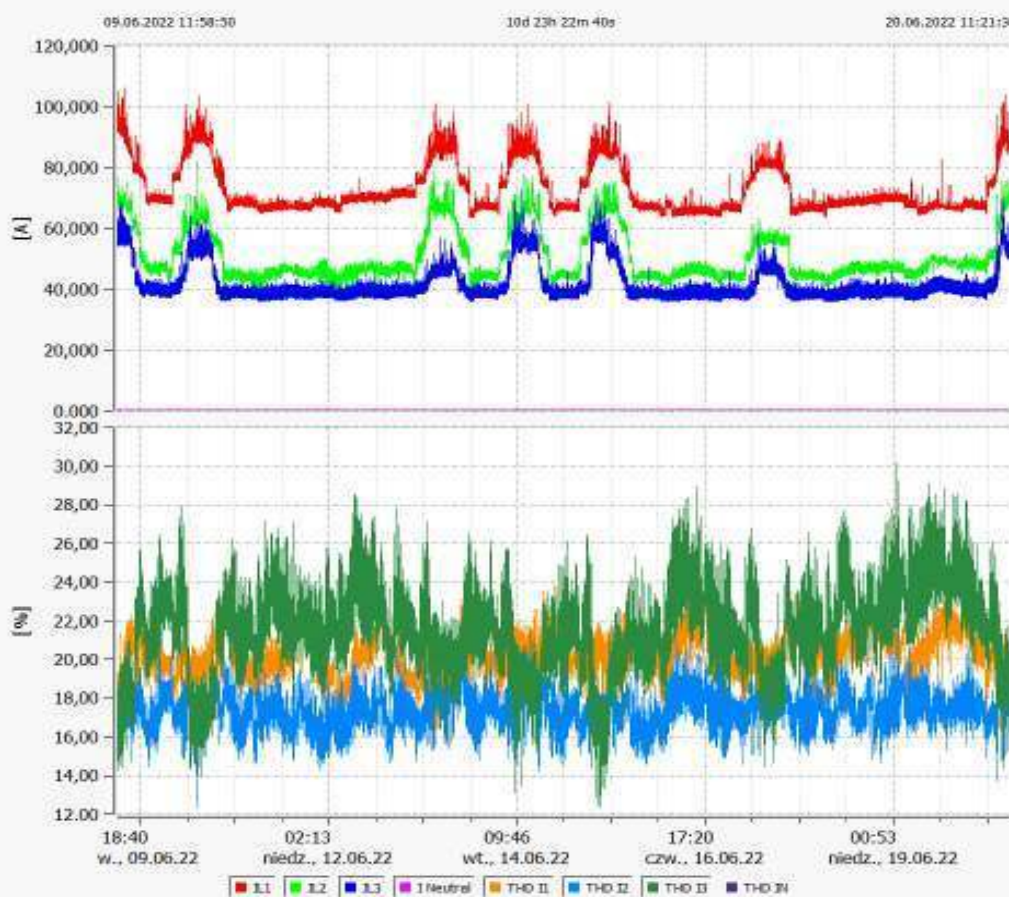
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 1_new

Licznik
3000002216

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 11:58:50	Czas zakończenia:	20.06.2022 11:21:30
Czas trwania:	10d 23h 22m 40s	Liczba interwałów:	94816
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH	Nr seryjny:	1549-012
Firmware:	4.017	Wersja DSP:	4.034

IL1; IL2; IL3; I Neutral; THD I1; THD I2; THD I3; THD IN



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
IL1	63.527	72.453	106.110
IL2	38.715	50.008	82.179
IL3	35.656	41.204	72.553
I Neutral	0.153	0.222	0.406
THD I1	15.495	20.193	24.582
THD I2	12.354	17.259	21.393
THD I3	12.362	21.269	30.193

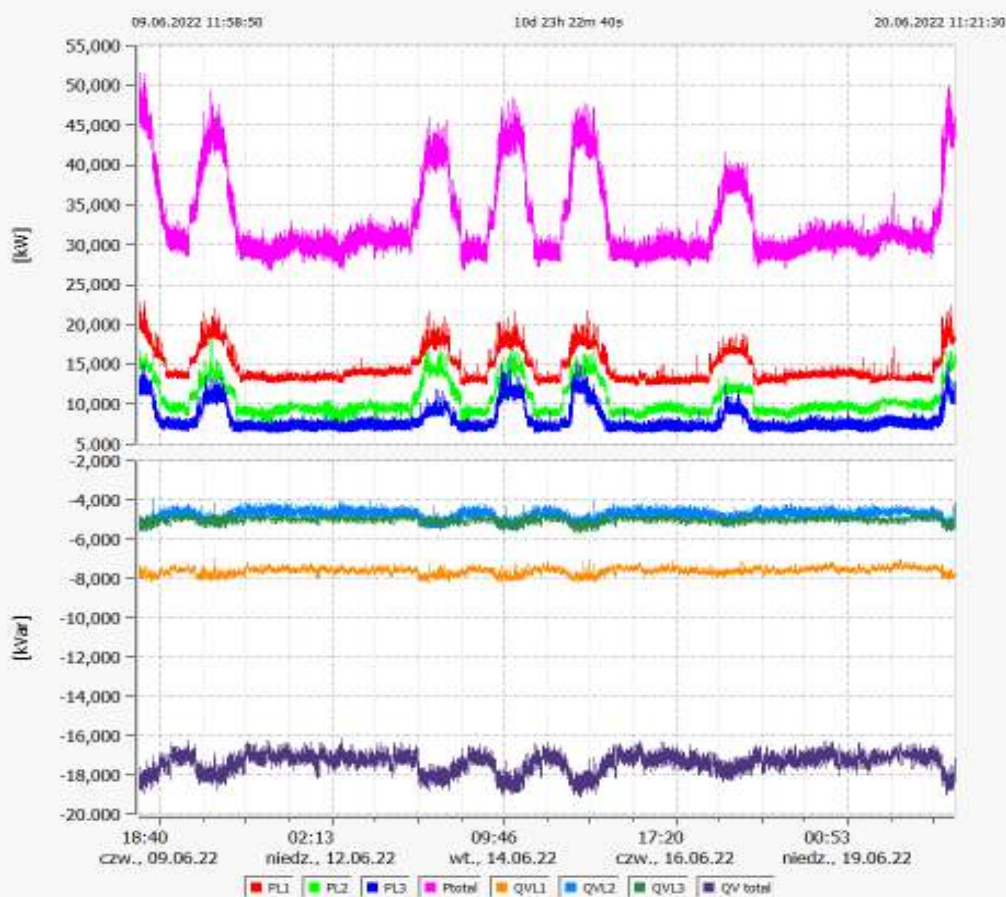
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 1_new

Licznik
3000002216

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 11:58:50	Czas zakończenia:	20.06.2022 11:21:30
Czas trwania:	10d 23h 22m 40s	Liczba interwałów:	94816
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH	Nr seryjny:	1549-012
Firmware:	4.017	Wersja DSP:	4.034

PL1; PL2; PL3; Ptotal; QVL1; QVL2; QVL3; QV total



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
PL1	12374.183	14538.274	23017.363
PL2	7546.864	10399.369	18198.324
PL3	6413.822	7870.469	15820.557
Ptotal	26705.281	32808.112	51491.563
QVL1	-8267.317	-7631.710	-6950.500
QVL2	-5613.055	-4764.809	-3917.126
QVL3	-5682.206	-5047.882	-4541.264
QV total	-19093.941	-17444.401	-16121.264

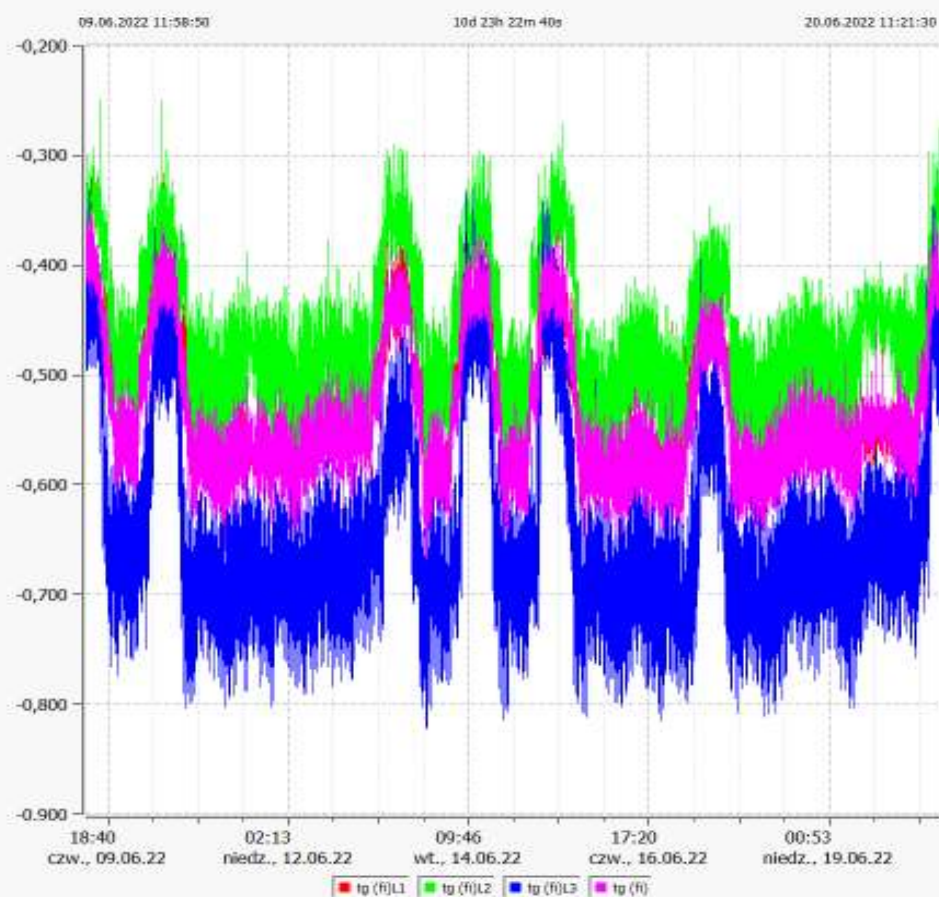
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 1_new

Licznik
3000002216

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 11:58:50	Czas zakończenia:	20.06.2022 11:21:30
Czas trwania:	10d 23h 22m 40s	Liczba interwałów:	94816
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH	Nr seryjny:	1549-012
Firmware:	4.017	Wersja DSP:	4.034

tg (fi)L1; tg (fi)L2; tg (fi)L3; tg (fi)



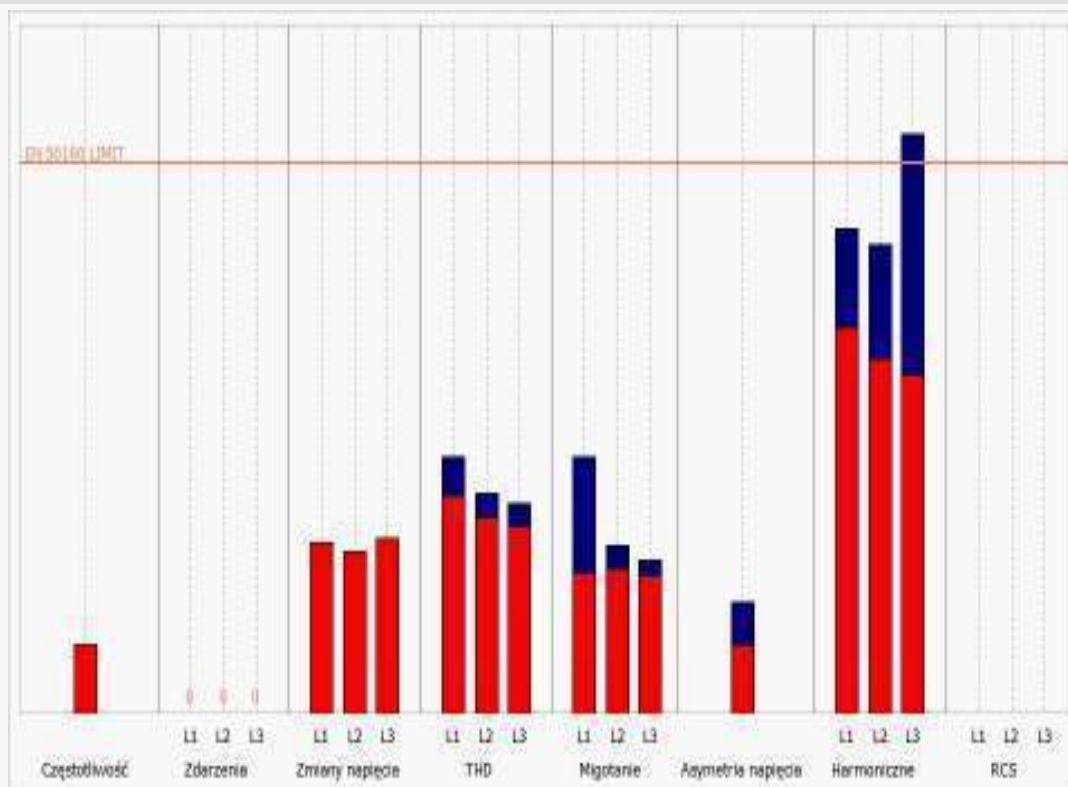
Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
tg (fi)L1	-0.636	-0.532	-0.317
tg (fi)L2	-0.634	-0.469	-0.250
tg (fi)L3	-0.822	-0.657	-0.331
tg (fi)	-0.668	-0.541	-0.349

F.H.U. Motors tel:600 813 105	RG 2	Licznik 3000002225
Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	
Adres:	ul. Królewska 27	
Adres:	00-060, Warszawa	Przyczyna: Pomiary przepływu mocy biernej
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Wersja SW: 4.2.0.1 64bit
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	
Częstotliwość:	50 Hz	Interwał: 10 s
Czas rozpoczęcia:	10.06.2022 10:14:10	Sygnały sterujące f [Hz]: 75 Hz
Czas trwania:	10d 1h 14m 0s	Czas zakończenia: 20.06.2022 11:28:10
Typ PQ-Box:	PQ Box 100: Expert B1	Liczba interwałów: 86844
Firmware:	2.021	Nr seryjny: 1325-107
		Wersja DSP: 1.412

Przegląd



Jakość Energii Elektrycznej	Ocena Zgodności:	21.06.2022 Strona 2/5
------------------------------------	-------------------------	--------------------------

F.H.U. Motors tel:600 813 105	RG 2	Licznik 3000002225
Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	
Adres:	ul. Królewska 27	Przyczyna: Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	00-060, Warszawa	Wersja SW: 4.2.0.1 64bit
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał: 10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]: 75 Hz
Czas rozpoczęcia:	10.06.2022 10:14:10	Czas zakończenia: 20.06.2022 11:28:10
Czas trwania:	10d 1h 14m 0s	Liczba interwałów: 86844
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1	Nr seryjny: 1325-107
Firmware:	2.021	Wersja DSP: 1.412

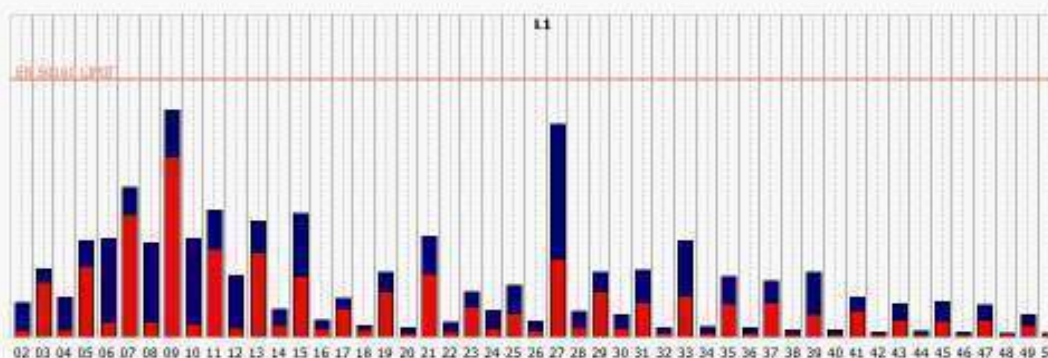
PN-EN 50160 - szczegóły							
	Wartość maksymalna	99.50%	0.50%	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Częstotliwość:	50,08 Hz	50,05 Hz	49,94 Hz	49,86 Hz	50,50 Hz	49,50 Hz	86 844
	Wartość maksymalna	Wartość	Wartość	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Zmiany napięcia L1:	237,17 V	235,02 V	229,98 V	227,49 V	253,00 V	207,00 V	86 844
Zmiany napięcia L2:	236,77 V	234,59 V	229,39 V	227,11 V	253,00 V	207,00 V	86 844
Zmiany napięcia L3:	237,33 V	235,33 V	230,74 V	229,16 V	253,00 V	207,00 V	86 844
	Wartość maksymalna	Wartość			Limit wartości max		Ilość interwałów
Asymetria napięcia:	0,41	0,25			2,00		86 844
Migotanie L1:	0,47	0,26			1,00		119
Migotanie L2:	0,31	0,26			1,00		119
Migotanie L3:	0,28	0,25			1,00		119
	Wartość maksymalna	99,00%			Wartość limitu		Liczba
RCS L1:	0,00	0,00			9,00		0
RCS L2:	0,00	0,00			9,00		0
RCS L3:	0,00	0,00			9,00		0

Pomiar L-N - grupa III i IV					Norma spełniona
Pomiar L-N	Poziom wyzwolenia 95.00% (+10%;-10%)		Poziom wyzwolenia 100.00% (+10%;-15%)		
	W tolerancji	Poza tolerancją	W tolerancji	Poza tolerancją	
Zmiany napięcia L1:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
Zmiany napięcia L2:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
Zmiany napięcia L3:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	

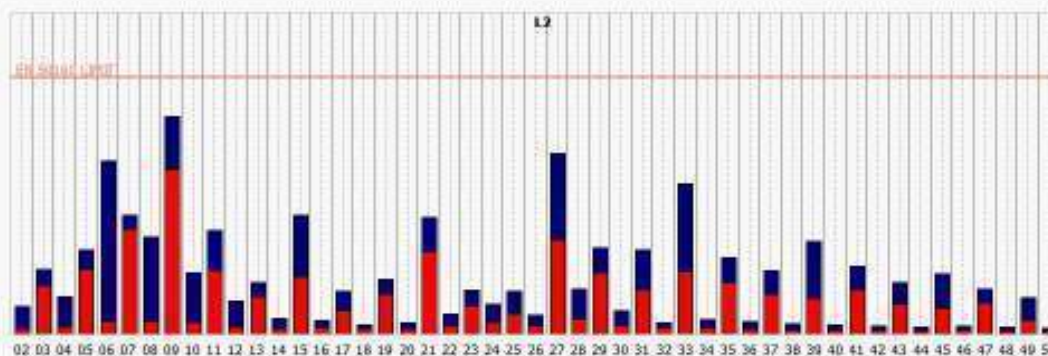
Wartość średnia tg(fi)

L1 -0,4141 L2 -0,1016 L3 -0,1372 Tg(fi) -0,2317

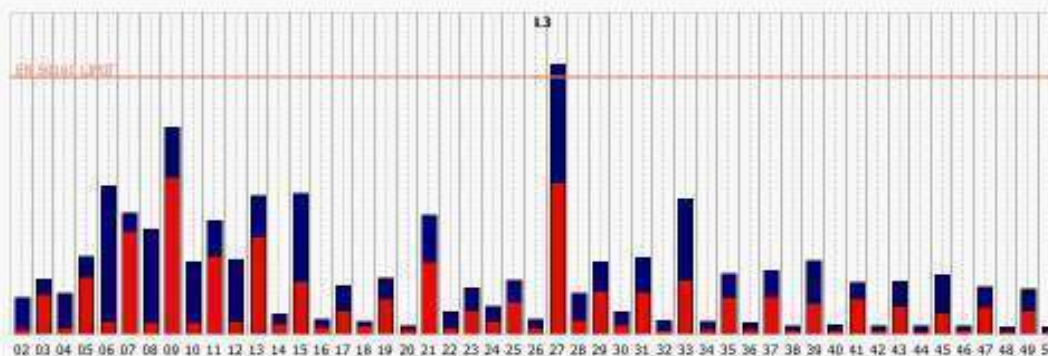
L1 - Harmoniczne



L2 - Harmoniczne



L3 - Harmoniczne



Harmoniczne

	Wartości L1 - 95,00% [%]		L1 - 100,00% L2 - 95,00% [%]		L2 - 100,00% L3 - 95,00% [%]		L3 - 100,00%
	granczne [%]		[%]		[%]		[%]
THD	8,00	3,16	3,73	2,84	3,21	2,73	3,07
02	2,00	0,05	0,27	0,04	0,22	0,04	0,29
03	5,00	1,07	1,32	0,95	1,28	0,78	1,08
04	1,00	0,03	0,16	0,03	0,15	0,02	0,16
05	6,00	1,65	2,26	1,51	1,97	1,35	1,82
06	0,50	0,03	0,19	0,02	0,34	0,02	0,29
07	5,00	2,39	2,92	2,05	2,31	2,00	2,37
08	0,50	0,03	0,18	0,02	0,19	0,02	0,20
09	1,50	1,05	1,32	0,97	1,28	0,92	1,21
10	0,50	0,03	0,19	0,02	0,12	0,02	0,14
11	3,50	1,19	1,72	0,88	1,41	1,06	1,55
12	0,50	0,02	0,12	0,01	0,07	0,02	0,15
13	3,00	0,99	1,36	0,44	0,61	1,15	1,62
14	0,50	0,02	0,06	0,01	0,03	0,02	0,04
15	1,00	0,24	0,48	0,22	0,46	0,21	0,55
16	0,50	0,02	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03
17	2,00	0,22	0,31	0,19	0,34	0,18	0,38
18	0,50	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
19	1,50	0,26	0,38	0,23	0,32	0,21	0,33
20	0,50	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
21	0,75	0,19	0,29	0,24	0,34	0,21	0,35
22	0,50	0,01	0,03	0,02	0,04	0,01	0,04
23	1,50	0,18	0,27	0,17	0,26	0,14	0,27
24	0,50	0,02	0,05	0,02	0,06	0,02	0,06
25	1,50	0,14	0,30	0,12	0,25	0,19	0,32
26	0,35	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02
27	0,20	0,06	0,17	0,07	0,14	0,12	0,21
28	0,34	0,01	0,03	0,02	0,06	0,02	0,06
29	1,06	0,19	0,27	0,25	0,36	0,18	0,30
30	0,33	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03
31	0,97	0,13	0,25	0,17	0,32	0,16	0,29
32	0,33	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
33	0,20	0,03	0,08	0,05	0,12	0,04	0,11
34	0,32	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
35	0,83	0,11	0,20	0,17	0,25	0,12	0,20
36	0,32	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
37	0,77	0,10	0,17	0,12	0,19	0,11	0,19
38	0,32	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	0,20	0,02	0,05	0,03	0,07	0,02	0,06
40	0,31	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
41	0,67	0,07	0,11	0,12	0,18	0,09	0,13
42	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
43	0,63	0,04	0,08	0,08	0,13	0,07	0,13
44	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
45	0,20	0,01	0,03	0,02	0,05	0,02	0,05
46	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
47	0,55	0,04	0,07	0,07	0,10	0,06	0,10
48	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
49	0,52	0,02	0,05	0,03	0,07	0,05	0,09
50	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01

PQ-Zdarzenia

Zmiany częstotliwości:	0	Jednofazowa szybka zmiana napięcia:	0
Przebiegi o częstotliwości sieci:	0	Wielofazowa szybka zmiana napięcia:	0
Wzrosty jednofazowe:	0	Jednofazowa przerwa w zasilaniu:	0
Wzrosty wielofazowe:	0	Wielofazowe przerwy w zasilaniu:	0
Zapady jednofazowe:	0	Sygnały sterujące (wartości 3 s):	0
Zapady wielofazowe:	0		

Krzywa ITIC/CBMA



Matryca zdarzeń

Zapad napięcia U [%]	Czas trwania t [ms]				
	$10 \leq t < 200$	$200 \leq t < 500$	$500 \leq t < 1000$	$1000 \leq t < 5000$	$5000 \leq t < 60000$
$90 > u \geq 80$	0	0	0	0	0
$80 > u \geq 70$	0	0	0	0	0
$70 > u \geq 40$	0	0	0	0	0
$40 > u \geq 5$	0	0	0	0	0
$5 > u$	0	0	0	0	0

Wzrost napięcia U [%]	Czas trwania t [ms]		
	$10 \leq t < 500$	$500 \leq t < 5000$	$5000 \leq t < 60000$
$u \geq 120$	0	0	0
$120 > u \geq 110$	0	0	0

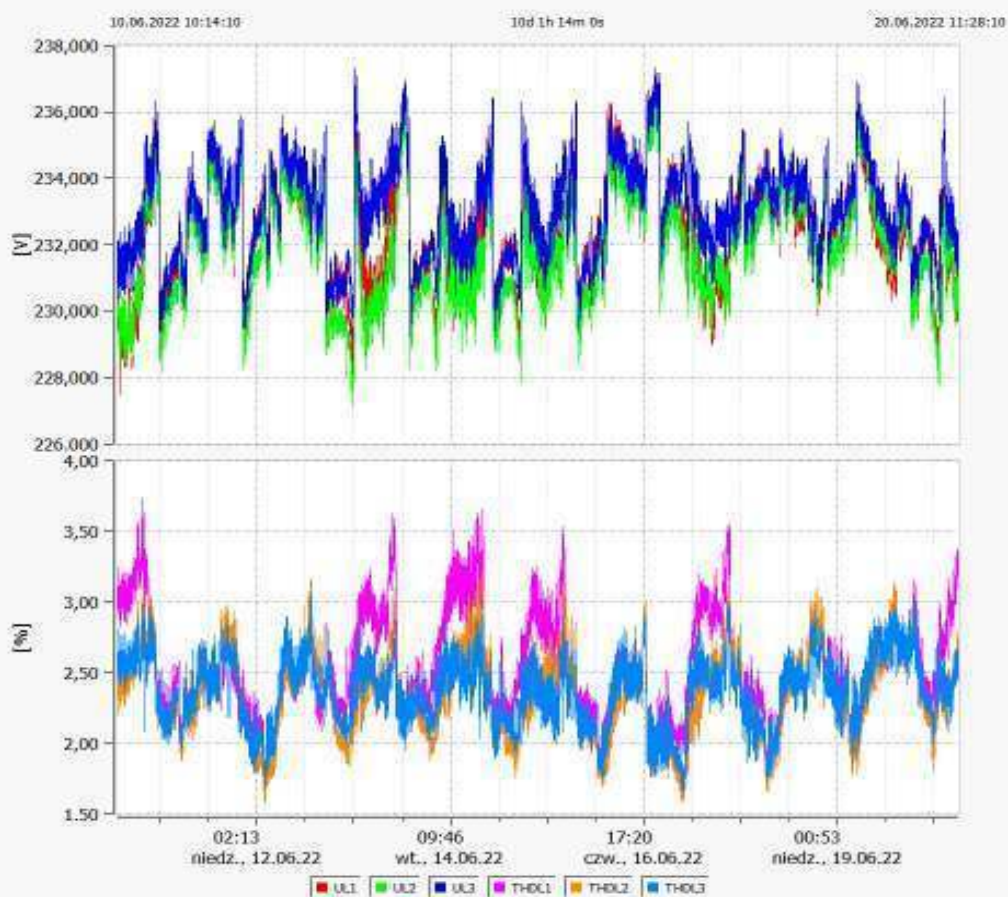
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 2

Licznik
3000002225

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	10.06.2022 10:14:10	Czas zakończenia:	20.06.2022 11:28:10
Czas trwania:	10d 1h 14m 0s	Liczba interwałów:	86844
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1	Nr seryjny:	1325-107
Firmware:	2.021	Wersja DSP:	1.412

UL1; UL2; UL3; THDL1; THDL2; THDL3



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
-----------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
UL1	227.492	232.415	237.172
UL2	227.105	231.947	236.773
UL3	229.164	233.064	237.334
THDL1	1.713	2.529	3.727
THDL2	1.579	2.333	3.206
THDL3	1.653	2.350	3.070

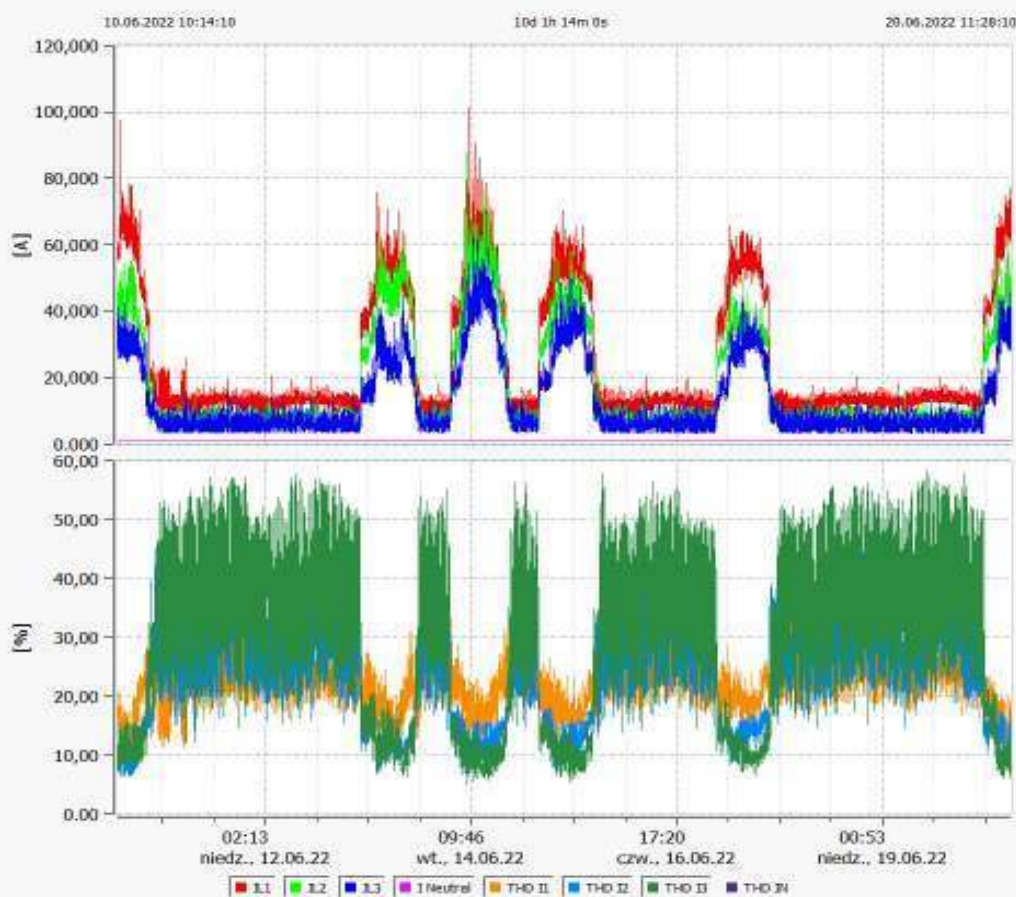
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 2

Licznik
3000002225

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa	Interwał:	10 s
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Czas zakończenia:	20.06.2022 11:28:10
Częstotliwość:	50 Hz	Liczba interwałów:	86844
Czas rozpoczęcia:	10.06.2022 10:14:10	Nr seryjny:	1325-107
Czas trwania:	10d 1h 14m 0s	Wersja DSP:	1.412
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1		
Firmware:	2.021		

IL1; IL2; IL3; I Neutral; THD I1; THD I2; THD I3; THD IN



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
IL1	7.934	24.573	101.487
IL2	5.419	17.467	87.750
IL3	3.337	12.764	62.270
I Neutral	0.748	0.878	0.948
THD I1	8.598	22.357	39.960
THD I2	5.036	24.262	49.345
THD I3	5.314	29.141	58.559

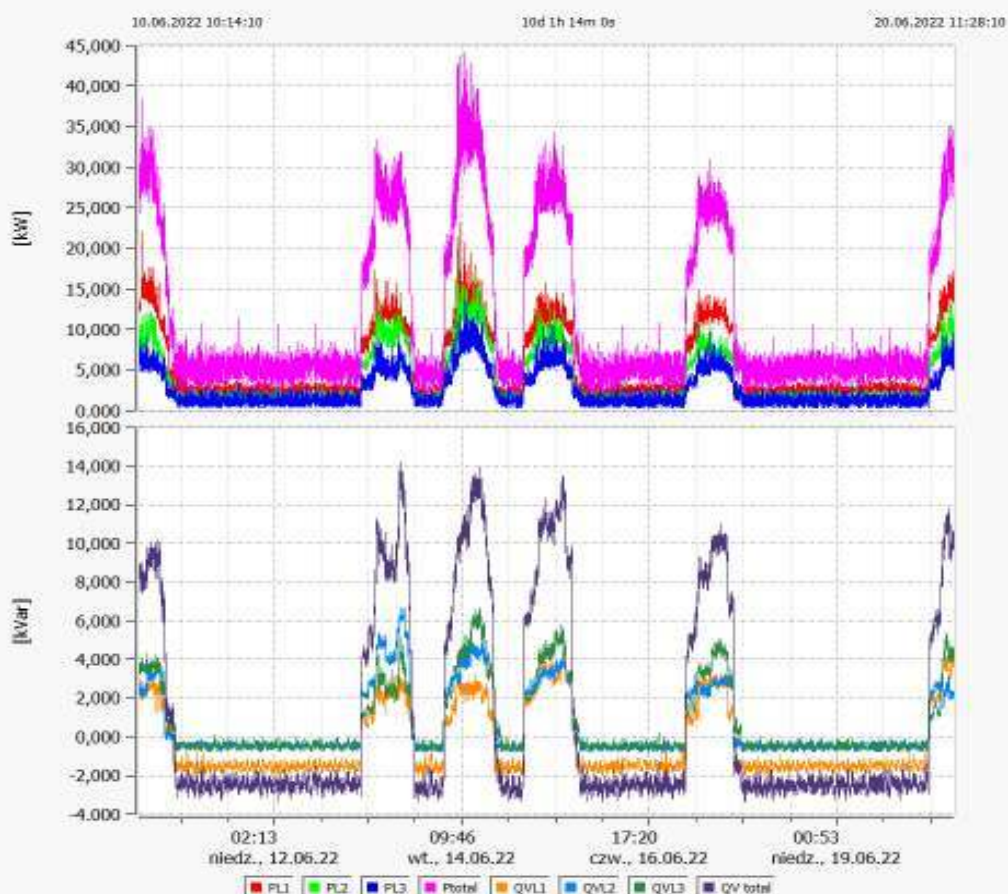
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 2

Licznik
3000002225

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa	Interwał:	10 s
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Czas zakończenia:	20.06.2022 11:28:10
Częstotliwość:	50 Hz	Liczba interwałów:	86844
Czas rozpoczęcia:	10.06.2022 10:14:10	Nr seryjny:	1325-107
Czas trwania:	10d 1h 14m 0s	Wersja DSP:	1.412
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1		
Firmware:	2.021		

PL1; PL2; PL3; Ptotal; QVL1; QVL2; QVL3; QV total



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
PL1	577.420	5180.728	23105.150
PL2	907.388	3718.864	19893.006
PL3	322.725	2529.003	13716.143
Ptotal	2005.989	11428.595	44098.406
QVL1	-2267.556	-342.230	4461.894
QVL2	-815.426	641.479	6676.558
QVL3	-802.849	703.769	6670.995
QV total	-3383.136	1003.019	14159.689

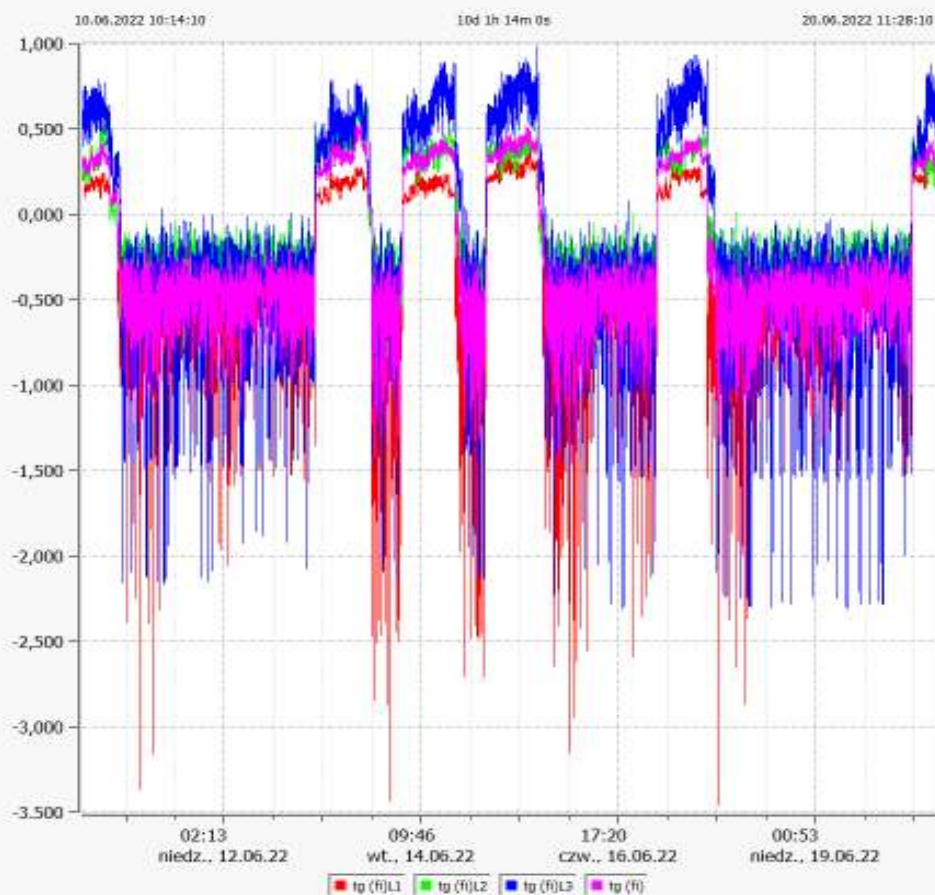
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 2

Licznik
3000002225

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	10.06.2022 10:14:10	Czas zakończenia:	20.06.2022 11:28:10
Czas trwania:	10d 1h 14m 0s	Liczba interwałów:	86844
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1	Nr seryjny:	1325-107
Firmware:	2.021	Wersja DSP:	1.412

tg (fi)L1; tg (fi)L2; tg (fi)L3; tg (fi)



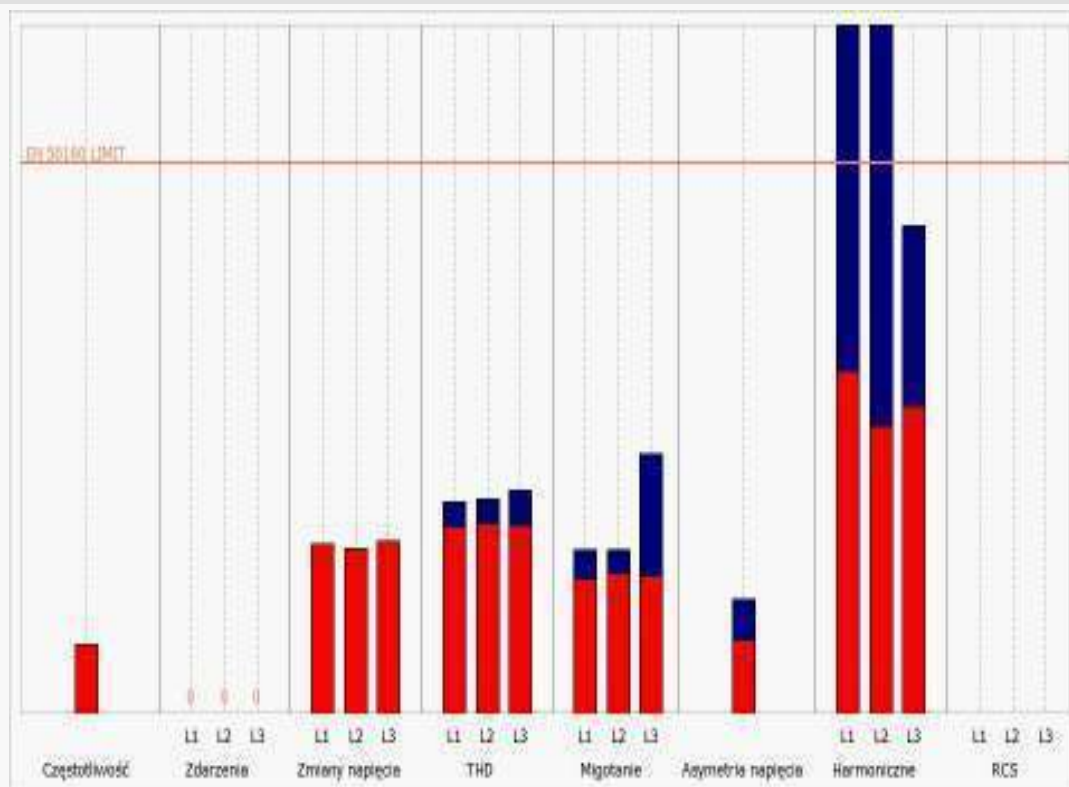
Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
tg (fi)L1	-3.459	-0.414	0.398
tg (fi)L2	-0.843	-0.102	0.711
tg (fi)L3	-2.312	-0.137	0.980
tg (fi)	-1.669	-0.232	0.521

F.H.U. Motors tel:600 813 105	RG 3_new	Licznik 3000001268
Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	
Adres:	ul. Królewska 27	
Adres:	00-060, Warszawa	Przyczyna: Pomiary przepływu mocy biernej
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Wersja SW: 4.2.0.1 64bit
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	
Częstotliwość:	50 Hz	Interwał: 10 s
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:39:40	Sygnały sterujące f [Hz]: 75 Hz
Czas trwania:	11d 0h 0m 40s	Czas zakończenia: 20.06.2022 10:40:20
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kHz+ RCS	Liczba interwałów: 95044
Firmware:	4.017	Nr seryjny: 1749-022
		Wersja DSP: 4.034

Przegląd



Jakość Energii Elektrycznej	Ocena Zgodności:	21.06.2022 Strona 2/5
------------------------------------	-------------------------	--------------------------

F.H.U. Motors tel:600 813 105	RG 3_new	Licznik 3000001268
Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	
Adres:	ul. Królewska 27	Przyczyna: Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	00-060, Warszawa	Wersja SW: 4.2.0.1 64bit
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał: 10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]: 75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:39:40	Czas zakończenia: 20.06.2022 10:40:20
Czas trwania:	11d 0h 0m 40s	Liczba interwałów: 95044
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH+ RCS	Nr seryjny: 1749-022
Firmware:	4.017	Wersja DSP: 4.034

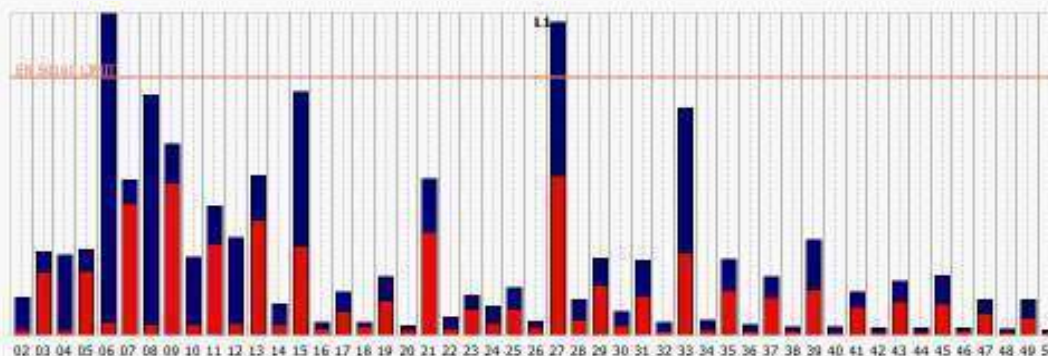
PN-EN 50160 - szczegóły							
	Wartość maksymalna	99.50%	0.50%	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Częstotliwość:	50,08 Hz	50,05 Hz	49,94 Hz	49,86 Hz	50,50 Hz	49,50 Hz	95 044
	Wartość maksymalna	Wartość	Wartość	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Zmiany napięcia L1:	237,08 V	235,17 V	230,44 V	227,97 V	253,00 V	207,00 V	95 044
Zmiany napięcia L2:	236,89 V	234,76 V	229,74 V	227,62 V	253,00 V	207,00 V	95 044
Zmiany napięcia L3:	237,23 V	235,16 V	230,53 V	228,08 V	253,00 V	207,00 V	95 044
	Wartość maksymalna	Wartość			Limit wartości max		Ilość interwałów
Asymetria napięcia:	0,42	0,27			2,00		95 044
Migotanie L1:	0,30	0,25			1,00		131
Migotanie L2:	0,30	0,26			1,00		131
Migotanie L3:	0,47	0,25			1,00		131
	Wartość maksymalna	99,00%			Wartość limitu		Liczba
RCS L1:	0,00	0,00			9,00		0
RCS L2:	0,00	0,00			9,00		0
RCS L3:	0,00	0,00			9,00		0

Pomiar L-N - grupa III i IV				Norma spełniona
Pomiar L-N	Poziom wyzwolenia 95.00% (+10%;-10%)		Poziom wyzwolenia 100.00% (+10%;-15%)	
	W tolerancji	Poza tolerancją	W tolerancji	Poza tolerancją
Zmiany napięcia L1:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Zmiany napięcia L2:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Zmiany napięcia L3:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%

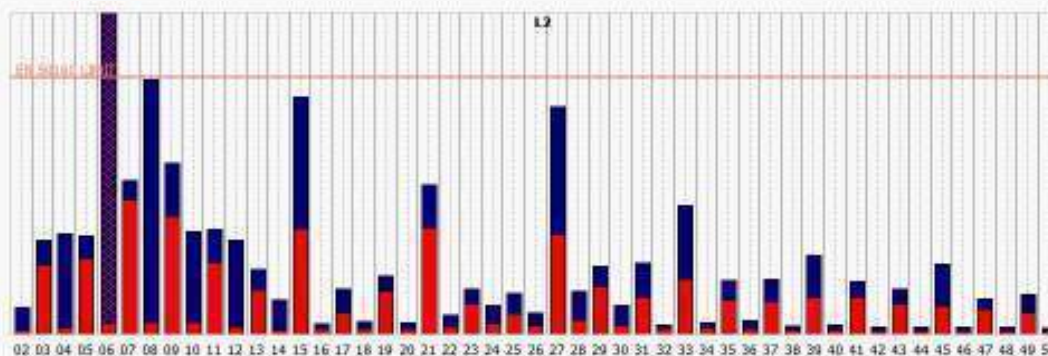
Wartość średnia tg(fi)

L1 -0,7971 L2 -1,1679 L3 -0,8529 Tg(fi) -0,8595

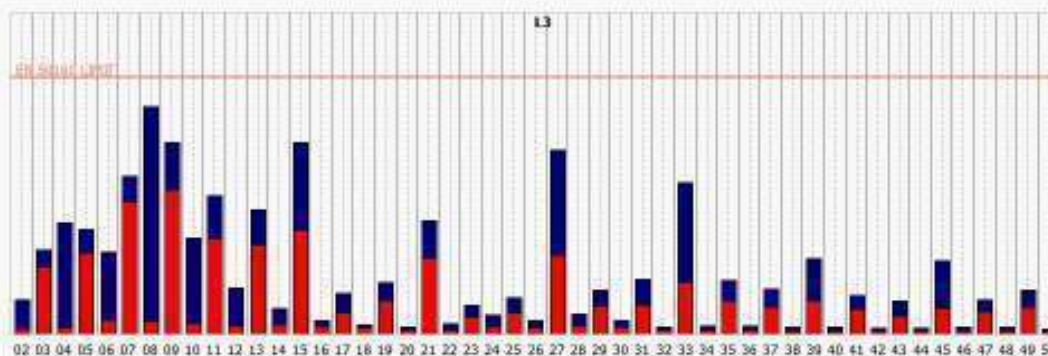
L1 - Harmoniczne



L2 - Harmoniczne



L3 - Harmoniczne



Harmoniczne

	Wartości L1 - 95,00% [%]		L1 - 100,00% L2 - 95,00% [%]		L2 - 100,00% L3 - 95,00% [%]		L3 - 100,00%
	granczne [%]		[%]		[%]		[%]
THD	8,00	2,73	3,08	2,75	3,12	2,74	3,24
02	1,90	0,04	0,28	0,03	0,20	0,04	0,25
03	3,00	0,74	0,98	0,81	1,10	0,79	0,99
04	1,00	0,02	0,31	0,03	0,39	0,03	0,44
05	5,00	1,24	1,67	1,47	1,92	1,59	2,05
06	0,50	0,02	0,69	0,02	0,83	0,03	0,16
07	4,00	2,05	2,42	2,09	2,40	2,06	2,47
08	0,50	0,02	0,47	0,02	0,50	0,03	0,44
09	1,30	0,77	0,97	0,60	0,87	0,73	0,97
10	0,50	0,02	0,15	0,02	0,20	0,02	0,19
11	3,00	1,06	1,51	0,83	1,22	1,12	1,63
12	0,50	0,02	0,19	0,01	0,18	0,02	0,09
13	2,50	1,12	1,55	0,44	0,63	0,87	1,22
14	0,50	0,02	0,06	0,01	0,07	0,02	0,05
15	0,50	0,17	0,47	0,21	0,46	0,20	0,37
16	0,50	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03
17	2,00	0,18	0,34	0,17	0,35	0,17	0,32
18	0,50	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
19	1,50	0,20	0,34	0,25	0,34	0,20	0,30
20	0,50	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
21	0,50	0,20	0,30	0,21	0,29	0,15	0,22
22	0,50	0,01	0,04	0,01	0,04	0,01	0,02
23	1,50	0,15	0,23	0,17	0,26	0,10	0,17
24	0,50	0,02	0,06	0,02	0,06	0,01	0,04
25	1,50	0,15	0,28	0,12	0,24	0,13	0,21
26	0,35	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02
27	0,20	0,12	0,24	0,08	0,18	0,06	0,14
28	0,34	0,02	0,05	0,02	0,06	0,01	0,03
29	1,06	0,21	0,32	0,20	0,28	0,12	0,18
30	0,33	0,01	0,03	0,01	0,04	0,01	0,02
31	0,97	0,15	0,28	0,14	0,27	0,11	0,21
32	0,33	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
33	0,20	0,06	0,18	0,04	0,10	0,04	0,12
34	0,32	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
35	0,83	0,14	0,25	0,11	0,18	0,11	0,18
36	0,32	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
37	0,77	0,11	0,18	0,10	0,16	0,08	0,14
38	0,32	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
39	0,20	0,04	0,07	0,03	0,06	0,03	0,06
40	0,31	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
41	0,67	0,07	0,11	0,10	0,14	0,07	0,10
42	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
43	0,63	0,08	0,13	0,07	0,11	0,05	0,08
44	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
45	0,20	0,02	0,05	0,02	0,05	0,02	0,06
46	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
47	0,55	0,05	0,08	0,05	0,08	0,05	0,07
48	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
49	0,52	0,04	0,07	0,04	0,08	0,06	0,09
50	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01

PQ-Zdarzenia

Zmiany częstotliwości:	0	Jednofazowa szybka zmiana napięcia:	0
Przebiegi o częstotliwości sieci:	0	Wielofazowa szybka zmiana napięcia:	0
Wzrosty jednofazowe:	0	Jednofazowa przerwa w zasilaniu:	0
Wzrosty wielofazowe:	0	Wielofazowe przerwy w zasilaniu:	0
Zapady jednofazowe:	0	Sygnały sterujące (wartości 3 s):	0
Zapady wielofazowe:	0		

Krzywa ITIC/CBMA



Matryca zdarzeń

Zapad napięcia U [%]	Czas trwania t [ms]				
	10 ≤ t < 200	200 ≤ t < 500	500 ≤ t < 1000	1000 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
90 > u ≥ 80	0	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	0	0	0	0	0
70 > u ≥ 40	0	0	0	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0
5 > u	0	0	0	0	0

Wzrost napięcia U [%]	Czas trwania t [ms]		
	10 ≤ t < 500	500 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
u ≥ 120	0	0	0
120 > u ≥ 110	0	0	0

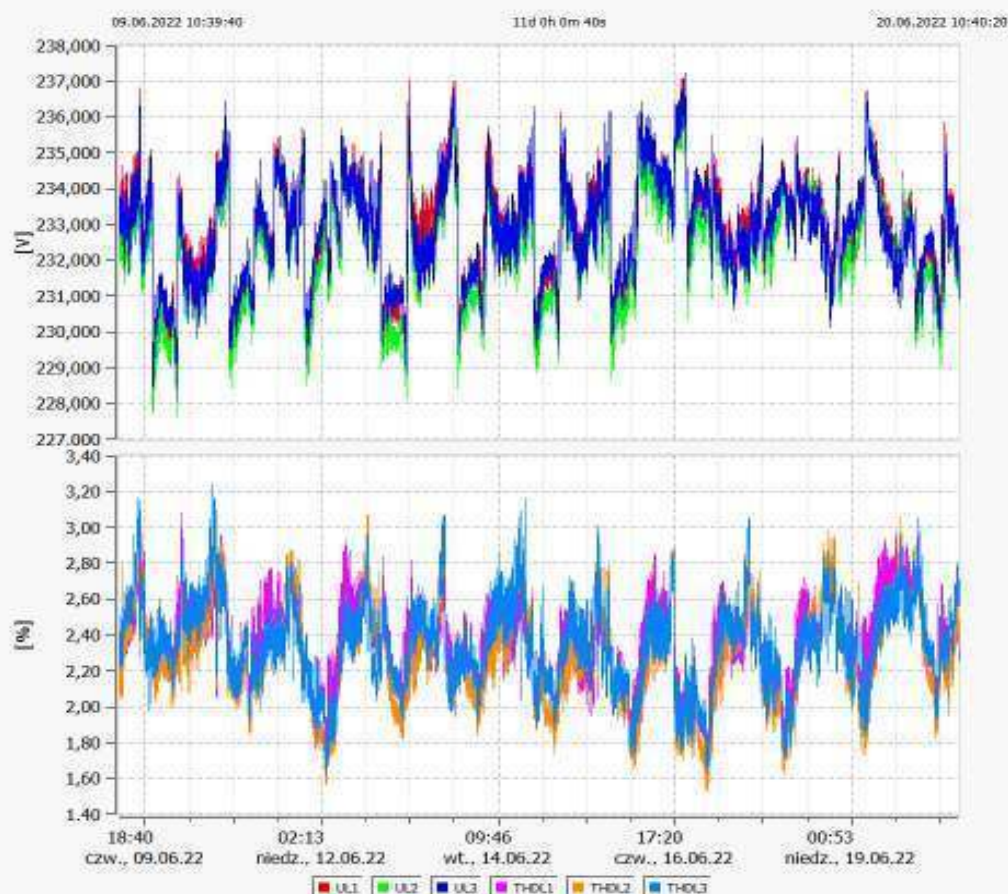
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 3_new

Licznik
3000001268

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:39:40	Czas zakończenia:	20.06.2022 10:40:20
Czas trwania:	11d 0h 0m 40s	Liczba interwałów:	95044
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH+ RCS	Nr seryjny:	1749-022
Firmware:	4.017	Wersja DSP:	4.034

UL1; UL2; UL3; THDL1; THDL2; THDL3



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
UL1	227.968	232.949	237.085
UL2	227.615	232.434	236.890
UL3	228.079	232.864	237.227
THDL1	1.642	2.351	3.080
THDL2	1.522	2.274	3.122
THDL3	1.621	2.336	3.239

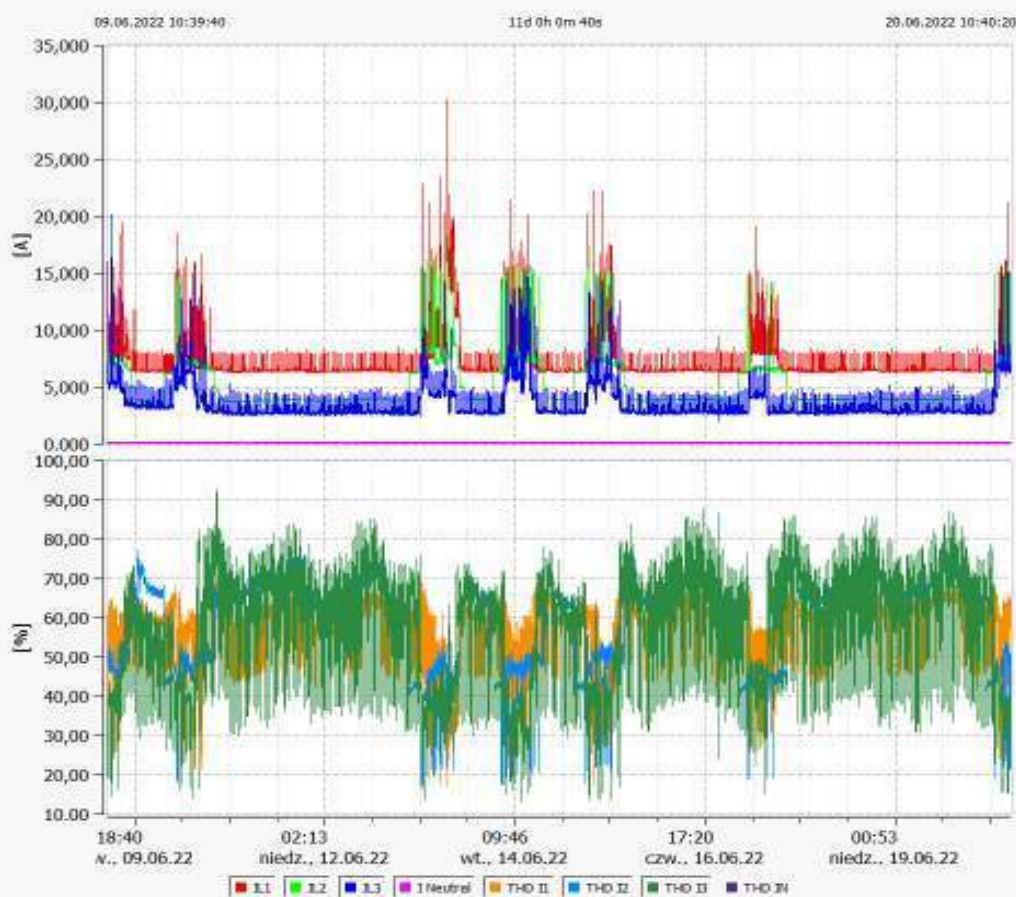
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 3_new

Licznik
3000001268

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:39:40	Czas zakończenia:	20.06.2022 10:40:20
Czas trwania:	11d 0h 0m 40s	Liczba interwałów:	95044
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH+ RCS	Nr seryjny:	1749-022
Firmware:	4.017	Wersja DSP:	4.034

IL1; IL2; IL3; I Neutral; THD I1; THD I2; THD I3; THD IN



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
IL1	4.998	7.107	30.261
IL2	2.914	4.986	18.318
IL3	2.001	3.522	20.130
I Neutral	0.106	0.143	0.249
THD I1	15.991	58.430	72.470
THD I2	16.607	60.366	86.552
THD I3	12.985	58.745	92.661

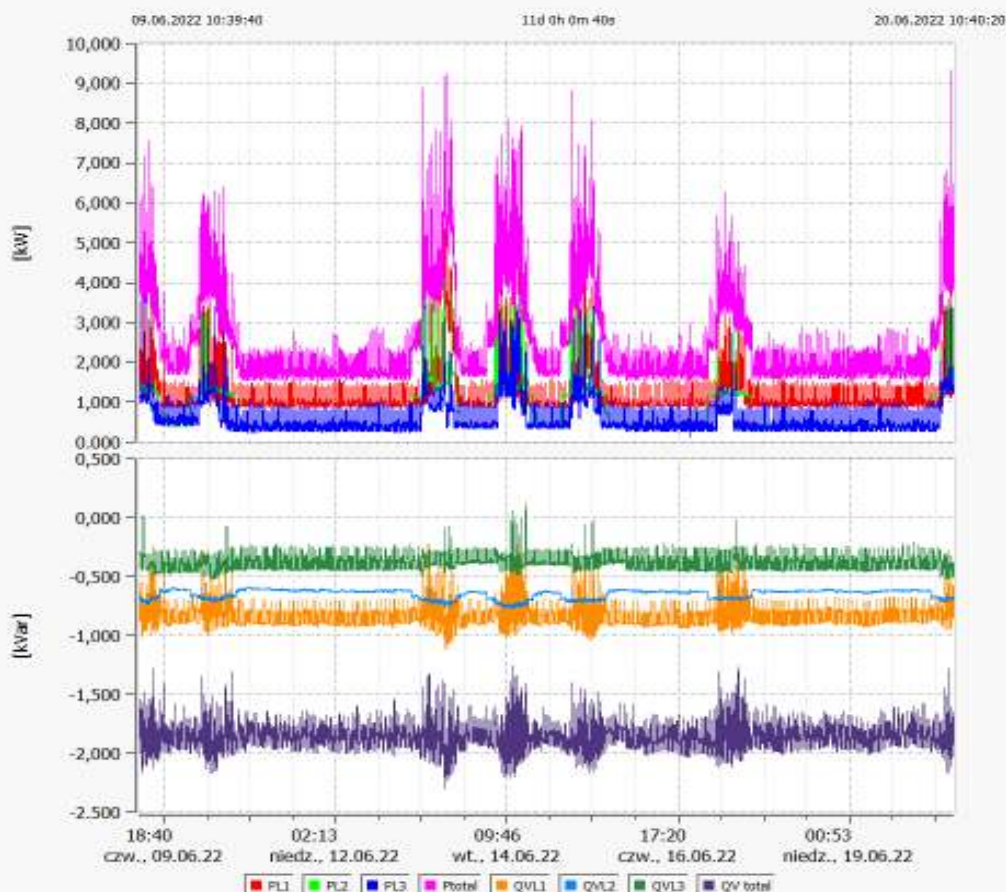
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 3_new

Licznik
3000001268

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:39:40	Czas zakończenia:	20.06.2022 10:40:20
Czas trwania:	11d 0h 0m 40s	Liczba interwałów:	95044
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH+ RCS	Nr seryjny:	1749-022
Firmware:	4.017	Wersja DSP:	4.034

PL1; PL2; PL3; Ptotal; QVL1; QVL2; QVL3; QV total



Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
PL1	630.842	1140.485	6854.386
PL2	187.034	724.135	4080.734
PL3	126.696	581.801	4551.228
Ptotal	947.758	2446.421	9334.187
QVL1	-1118.466	-841.361	-192.873
QVL2	-771.999	-646.999	-587.913
QVL3	-521.690	-376.720	116.609
QV total	-2299.757	-1865.080	-1261.852

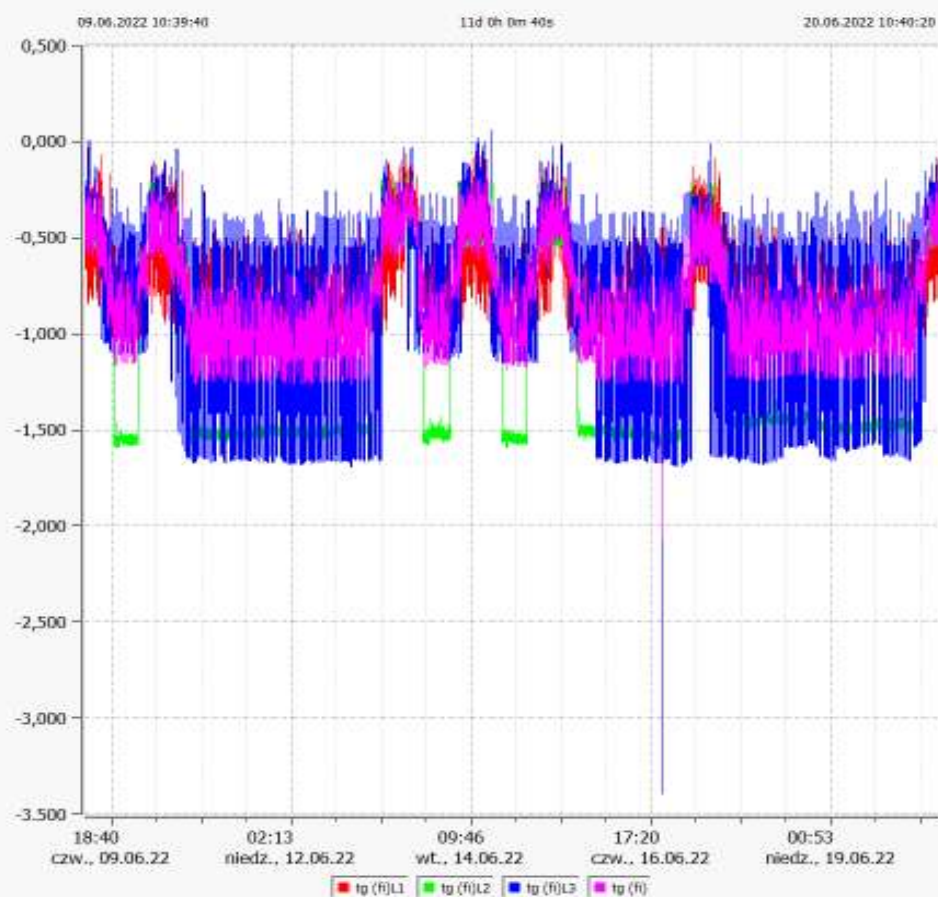
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 3_new

Licznik
3000001268

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:39:40	Czas zakończenia:	20.06.2022 10:40:20
Czas trwania:	11d 0h 0m 40s	Liczba interwałów:	95044
Typ Pq-Box:	PQ Box 150: Expert 2-9kH+ RCS	Nr seryjny:	1749-022
Firmware:	4.017	Wersja DSP:	4.034

tg (fi)L1; tg (fi)L2; tg (fi)L3; tg (fi)



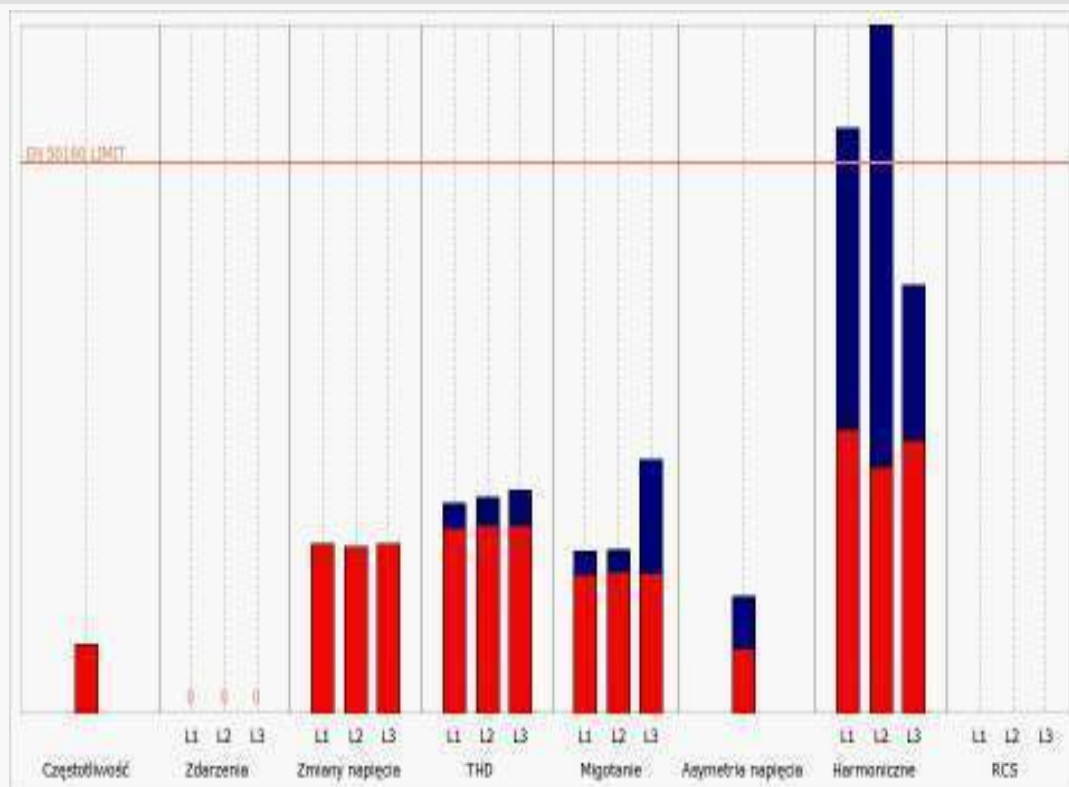
Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
tg (fi)L1	-1.440	-0.797	-0.049
tg (fi)L2	-3.309	-1.168	-0.183
tg (fi)L3	-3.391	-0.853	0.060
tg (fi)	-2.072	-0.859	-0.165

F.H.U. Motors tel:600 813 105	RG 5	Licznik 3000002228
Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	
Adres:	ul. Królewska 27	
Adres:	00-060, Warszawa	Przyczyna: Pomiary przepływu mocy biernej
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Wersja SW: 4.2.0.1 64bit
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	
Częstotliwość:	50 Hz	Interwał: 10 s
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:25:30	Sygnały sterujące f [Hz]: 75 Hz
Czas trwania:	11d 0h 10m 20s	Czas zakończenia: 20.06.2022 10:35:50
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1	Liczba interwałów: 95102
Firmware:	2.022	Nr seryjny: 1448-112
		Wersja DSP: 1.413

Przegląd



Jakość Energii Elektrycznej	Ocena Zgodności:	21.06.2022 Strona 2/5
------------------------------------	-------------------------	--------------------------

F.H.U. Motors tel:600 813 105	RG 5	Licznik 3000002228
Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	
Adres:	ul. Królewska 27	Przyczyna: Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	00-060, Warszawa	Wersja SW: 4.2.0.1 64bit
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał: 10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]: 75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:25:30	Czas zakończenia: 20.06.2022 10:35:50
Czas trwania:	11d 0h 10m 20s	Liczba interwałów: 95102
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1	Nr seryjny: 1448-112
Firmware:	2.022	Wersja DSP: 1.413

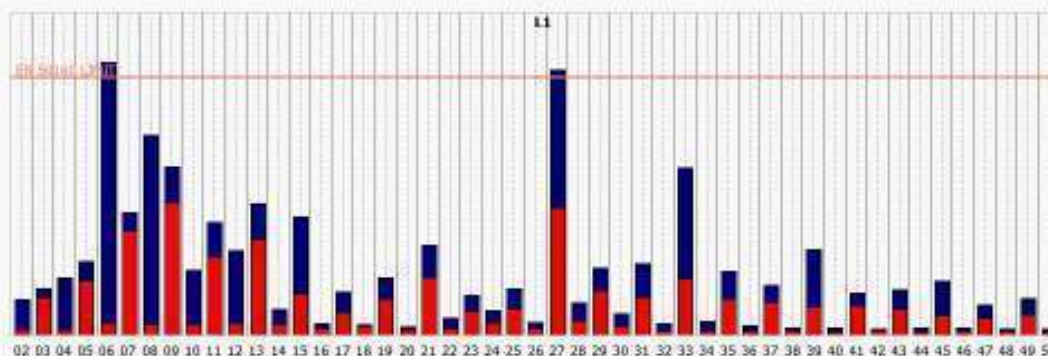
PN-EN 50160 - szczegóły							
	Wartość maksymalna	99.50%	0.50%	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Częstotliwość:	50,08 Hz	50,05 Hz	49,94 Hz	49,86 Hz	50,50 Hz	49,50 Hz	95 102
	Wartość maksymalna	Wartość	Wartość	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Zmiany napięcia L1:	237,10 V	235,06 V	230,36 V	228,04 V	253,00 V	207,00 V	95 102
Zmiany napięcia L2:	236,97 V	234,78 V	229,77 V	227,61 V	253,00 V	207,00 V	95 102
Zmiany napięcia L3:	237,12 V	235,13 V	230,47 V	227,99 V	253,00 V	207,00 V	95 102
	Wartość maksymalna	Wartość			Limit wartości max		Ilość interwałów
Asymetria napięcia:	0,43	0,24			2,00		95 102
Migotanie L1:	0,29	0,25			1,00		131
Migotanie L2:	0,30	0,26			1,00		131
Migotanie L3:	0,46	0,25			1,00		131
	Wartość maksymalna	99,00%			Wartość limitu		Liczba
RCS L1:	0,00	0,00			9,00		0
RCS L2:	0,00	0,00			9,00		0
RCS L3:	0,00	0,00			9,00		0

Pomiar L-N - grupa III i IV					Norma spełniona
Pomiar L-N	Poziom wyzwolenia 95.00% (+10%;-10%)		Poziom wyzwolenia 100.00% (+10%;-15%)		
	W tolerancji	Poza tolerancją	W tolerancji	Poza tolerancją	
Zmiany napięcia L1:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
Zmiany napięcia L2:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
Zmiany napięcia L3:	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	

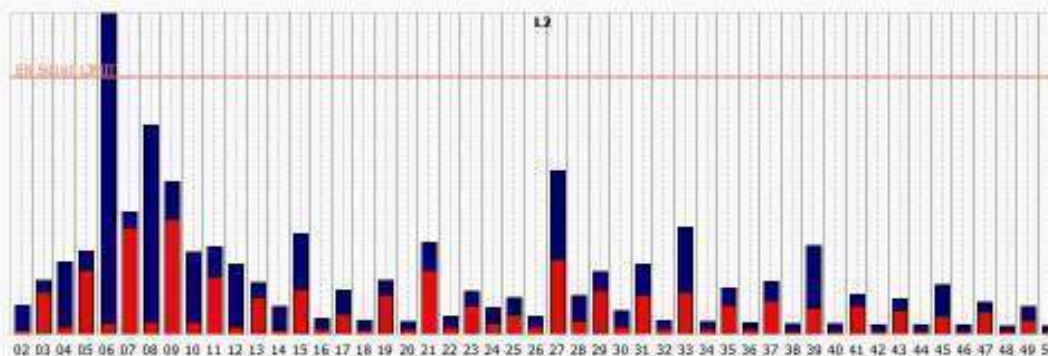
Wartość średnia tg(fi)

L1 -0,0910 L2 -0,6434 L3 -1,1319 Tg(fi) -0,4386

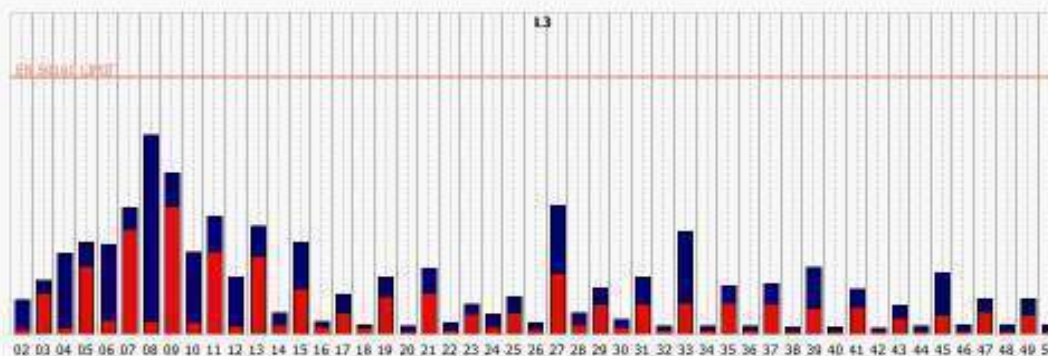
L1 - Harmoniczne



L2 - Harmoniczne



L3 - Harmoniczne



Harmoniczne

	Wartości L1 - 95,00% [%]		L1 - 100,00% L2 - 95,00% [%]		L2 - 100,00% L3 - 95,00% [%]		L3 - 100,00%
	granczne [%]		[%]		[%]		[%]
THD	8,00	2,69	3,07	2,75	3,14	2,73	3,26
02	2,00	0,04	0,28	0,04	0,22	0,04	0,27
03	5,00	0,72	0,91	0,82	1,05	0,80	1,06
04	1,00	0,02	0,23	0,03	0,28	0,03	0,32
05	6,00	1,28	1,71	1,49	1,95	1,60	2,15
06	0,50	0,02	0,53	0,02	0,64	0,03	0,18
07	5,00	2,02	2,39	2,07	2,38	2,06	2,48
08	0,50	0,02	0,39	0,02	0,41	0,02	0,39
09	1,50	0,77	0,98	0,67	0,89	0,75	0,94
10	0,50	0,02	0,13	0,02	0,16	0,02	0,16
11	3,50	1,06	1,54	0,78	1,20	1,12	1,62
12	0,50	0,02	0,16	0,01	0,14	0,02	0,11
13	3,00	1,11	1,53	0,43	0,61	0,91	1,26
14	0,50	0,02	0,05	0,01	0,05	0,02	0,04
15	1,00	0,16	0,46	0,17	0,39	0,18	0,36
16	0,50	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03
17	2,00	0,17	0,34	0,16	0,35	0,17	0,31
18	0,50	0,02	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02
19	1,50	0,21	0,34	0,23	0,31	0,22	0,33
20	0,50	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02
21	0,75	0,17	0,26	0,19	0,27	0,12	0,19
22	0,50	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,02
23	1,50	0,14	0,23	0,17	0,25	0,12	0,18
24	0,50	0,02	0,05	0,02	0,05	0,02	0,04
25	1,50	0,15	0,27	0,11	0,22	0,12	0,22
26	0,35	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
27	0,20	0,10	0,21	0,06	0,13	0,05	0,10
28	0,34	0,02	0,04	0,02	0,05	0,01	0,03
29	1,06	0,18	0,28	0,18	0,26	0,13	0,19
30	0,33	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,02
31	0,97	0,14	0,27	0,15	0,27	0,11	0,22
32	0,33	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
33	0,20	0,04	0,13	0,03	0,08	0,02	0,08
34	0,32	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
35	0,83	0,12	0,21	0,09	0,15	0,10	0,16
36	0,32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	0,77	0,10	0,15	0,10	0,16	0,09	0,15
38	0,32	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
39	0,20	0,02	0,07	0,02	0,07	0,02	0,05
40	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
41	0,67	0,08	0,11	0,07	0,11	0,07	0,12
42	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
43	0,63	0,06	0,11	0,06	0,09	0,04	0,07
44	0,31	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
45	0,20	0,02	0,04	0,01	0,04	0,02	0,05
46	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
47	0,55	0,04	0,07	0,05	0,07	0,05	0,08
48	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
49	0,52	0,04	0,08	0,03	0,06	0,04	0,07
50	0,30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01

PQ-Zdarzenia

Zmiany częstotliwości:	0	Jednofazowa szybka zmiana napięcia:	0
Przebiegi o częstotliwości sieci:	0	Wielofazowa szybka zmiana napięcia:	0
Wzrosty jednofazowe:	0	Jednofazowa przerwa w zasilaniu:	0
Wzrosty wielofazowe:	0	Wielofazowe przerwy w zasilaniu:	0
Zapady jednofazowe:	0	Sygnały sterujące (wartości 3 s):	0
Zapady wielofazowe:	0		

Krzywa ITIC/CBMA



Matryca zdarzeń

Zapad napięcia U [%]	Czas trwania t [ms]				
	10 ≤ t < 200	200 ≤ t < 500	500 ≤ t < 1000	1000 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
90 > u ≥ 80	0	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	0	0	0	0	0
70 > u ≥ 40	0	0	0	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0
5 > u	0	0	0	0	0

Wzrost napięcia U [%]	Czas trwania t [ms]		
	10 ≤ t < 500	500 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
u ≥ 120	0	0	0
120 > u ≥ 110	0	0	0

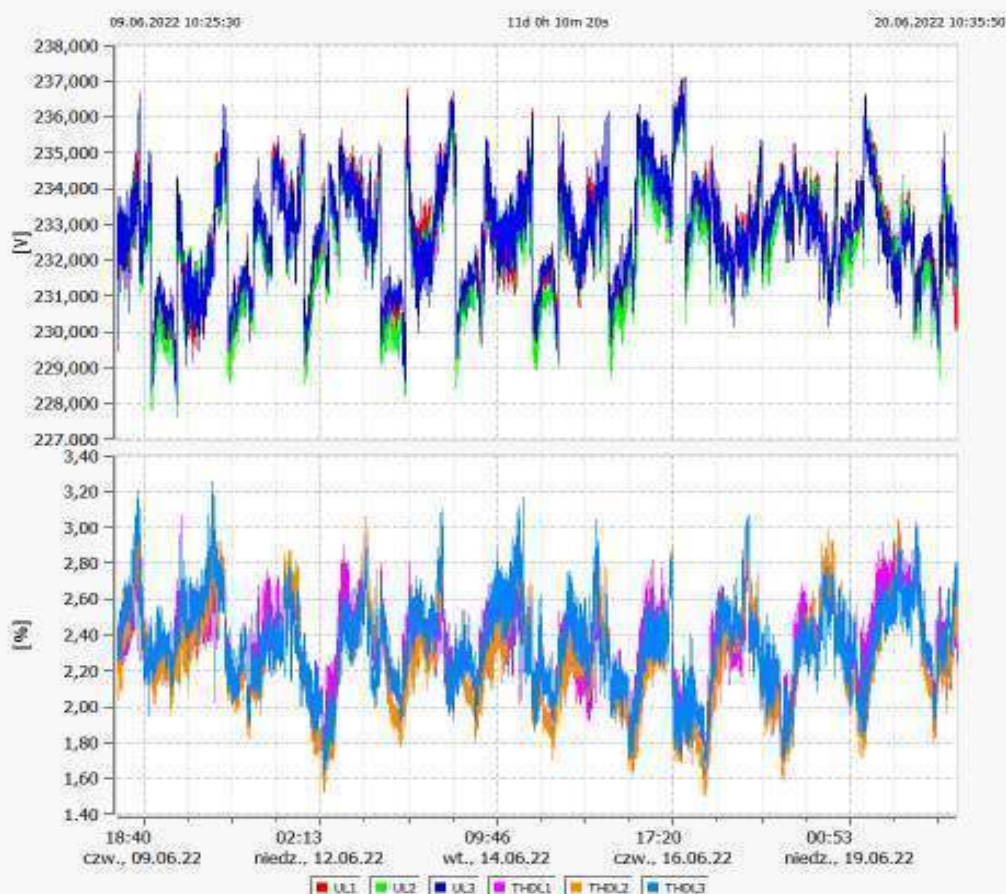
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 5

Licznik
3000002228

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa	Interwał:	10 s
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Czas zakończenia:	20.06.2022 10:35:50
Częstotliwość:	50 Hz	Liczba interwałów:	95102
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:25:30	Nr seryjny:	1448-112
Czas trwania:	11d 0h 10m 20s	Wersja DSP:	1.413
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1		
Firmware:	2.022		

UL1; UL2; UL3; THDL1; THDL2; THDL3



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
-----------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
UL1	228.041	232.785	237.100
UL2	227.607	232.464	236.966
UL3	227.986	232.797	237.116
THDL1	1.602	2.322	3.066
THDL2	1.498	2.262	3.141
THDL3	1.620	2.331	3.256

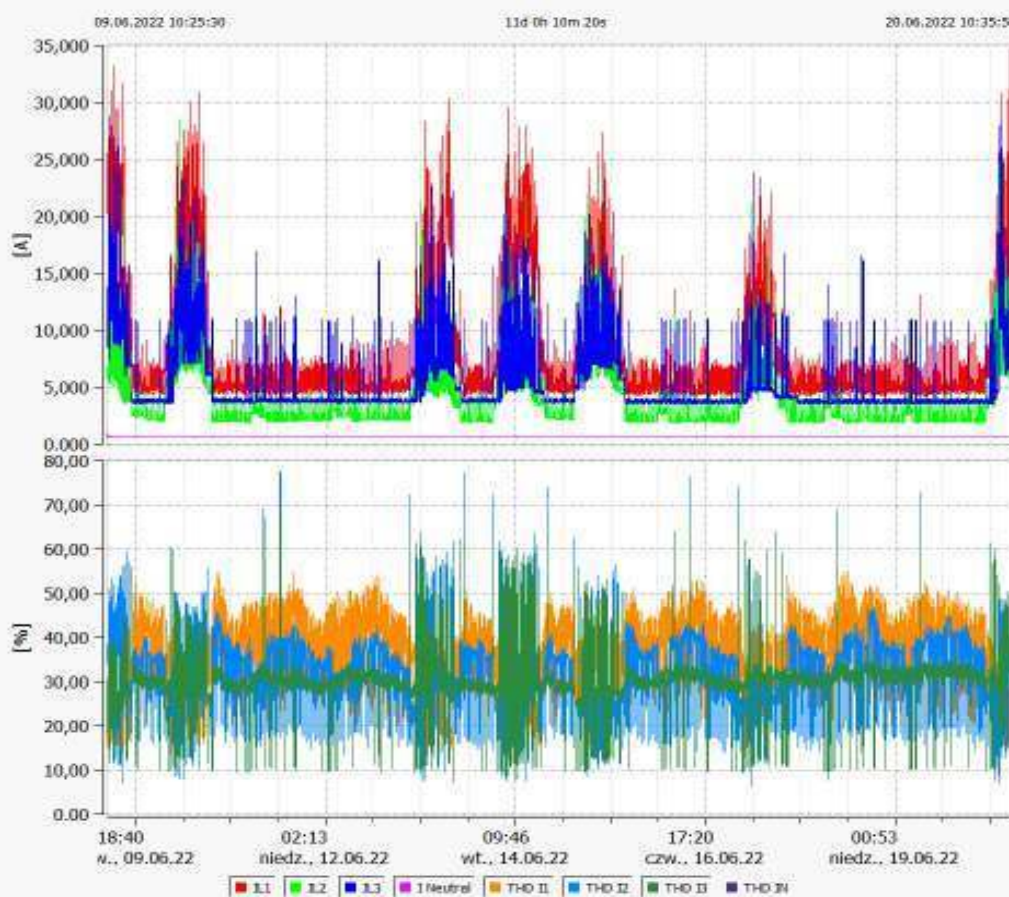
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 5

Licznik
3000002228

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa		
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda		
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Interwał:	10 s
Częstotliwość:	50 Hz	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:25:30	Czas zakończenia:	20.06.2022 10:35:50
Czas trwania:	11d 0h 10m 20s	Liczba interwałów:	95102
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1	Nr seryjny:	1448-112
Firmware:	2.022	Wersja DSP:	1.413

IL1; IL2; IL3; I Neutral; THD I1; THD I2; THD I3; THD IN



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
IL1	4.166	7.458	34.701
IL2	1.822	3.448	28.544
IL3	3.483	4.828	28.754
I Neutral	0.557	0.589	0.981
THD I1	11.289	36.565	54.959
THD I2	6.536	32.138	77.535
THD I3	6.878	29.882	67.749

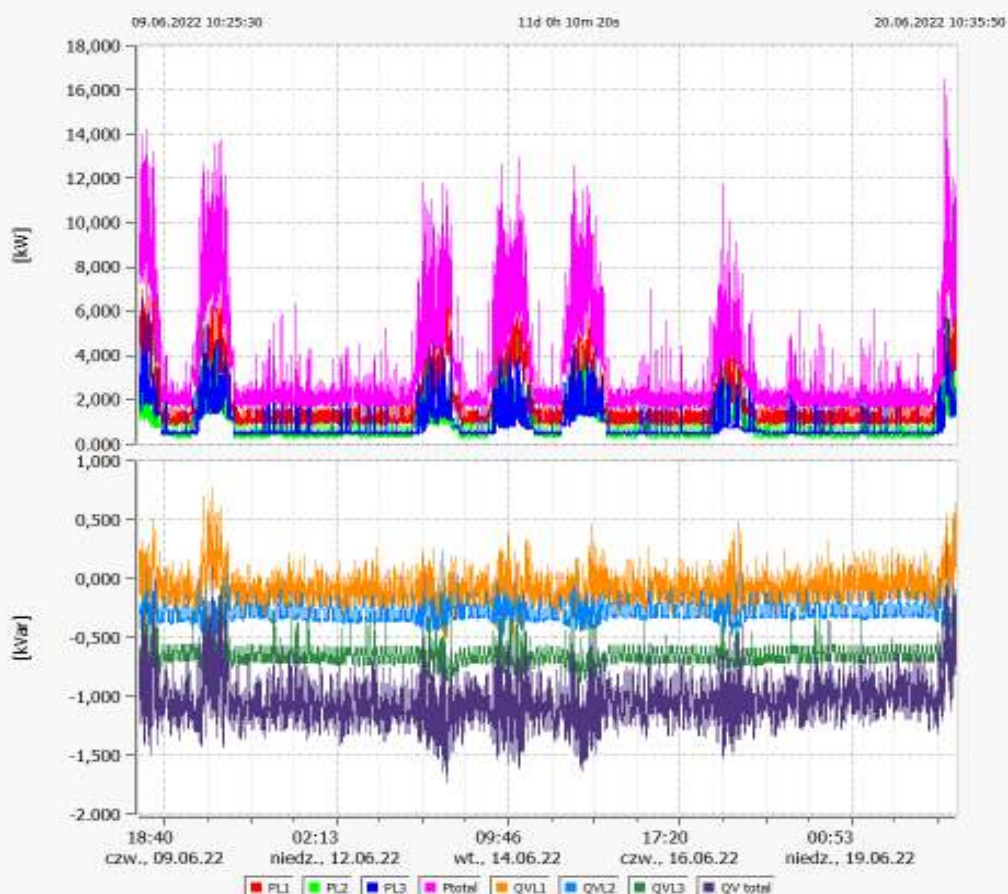
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 5

Licznik
3000002228

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa	Interwał:	10 s
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Czas zakończenia:	20.06.2022 10:35:50
Częstotliwość:	50 Hz	Liczba interwałów:	95102
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:25:30	Nr seryjny:	1448-112
Czas trwania:	11d 0h 10m 20s	Wersja DSP:	1.413
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1		
Firmware:	2.022		

PL1; PL2; PL3; Ptotal; QVL1; QVL2; QVL3; QV total



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
PL1	824.942	1629.609	7905.629
PL2	257.323	675.520	6439.870
PL3	402.519	784.750	6574.341
Ptotal	1553.598	3089.879	16482.336
QVL1	-488.815	-107.531	771.440
QVL2	-497.518	-299.980	234.635
QVL3	-898.517	-662.248	-54.183
QV total	-1730.994	-1069.758	300.774

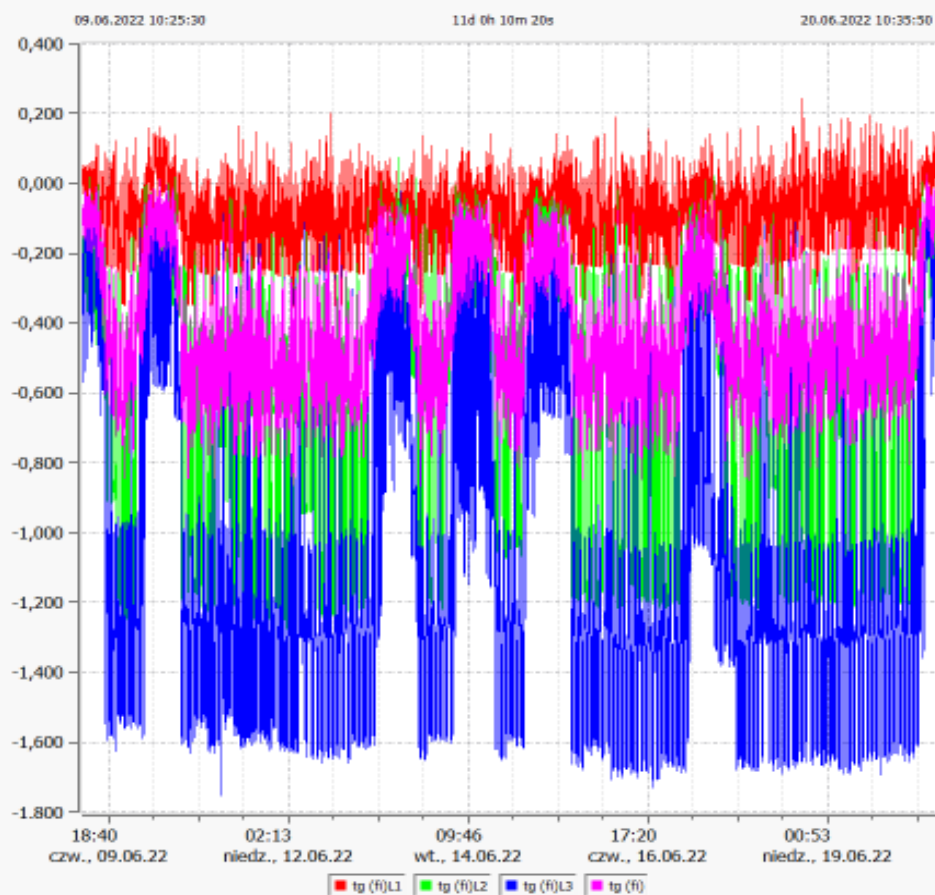
F.H.U. Motors
tel:600 813 105

RG 5

Licznik
3000002228

Klient:	Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji	Przyczyna:	Pomiary przepływu mocy biernej
Adres:	ul. Królewska 27	Wersja SW:	4.2.0.1 64bit
Adres:	00-060, Warszawa	Interwał:	10 s
Rodzaj sieci:	Układ 3-fazowy gwiazda	Sygnały sterujące f [Hz]:	75 Hz
Napięcie nominalne:	230.00 V / 398.37 V	Czas zakończenia:	20.06.2022 10:35:50
Częstotliwość:	50 Hz	Liczba interwałów:	95102
Czas rozpoczęcia:	09.06.2022 10:25:30	Nr seryjny:	1448-112
Czas trwania:	11d 0h 10m 20s	Wersja DSP:	1.413
Typ Pq-Box:	PQ Box 100: Expert B1		
Firmware:	2.022		

tg (fi)L1; tg (fi)L2; tg (fi)L3; tg (fi)



Jakość Energii Elektrycznej	Wykres		21.06.2022 Strona 2/2
--------------------------------	--------	--	--------------------------

Marker			
Krzywa 1:		Krzywa 2:	
Wartość 1:		Wartość 2:	
		Wartość:	

Szczegóły			
	Min	Średnia	Max
tg (fi)L1	-0.358	-0.091	0.243
tg (fi)L2	-1.274	-0.643	0.075
tg (fi)L3	-1.752	-1.132	-0.015
tg (fi)	-0.868	-0.439	0.025

SVG Typ: SKMB-0,4/.../3P4L/W

Trójfazowy Falownikowy kompensator mocy biernej przeznaczony do pracy w sieciach energetycznych o napięciu 400V/50Hz



Kompensacja mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej

Redukcja prądu w przewodzie Neutralnym

Tłumienie wahań i migotań napięcia

Ustabilizowanie napięcia, zwiększenie stabilności napięcia systemu

Filtrowanie harmonicznych od 2 do 25

Możliwość ustawienia priorytetów pracy

Liniowy zakres kompensacji

Asymetryczny zakres kompensacji

4 strategie kompensowania mocy biernej

O SKMB/AKMB

W oparciu o zdobytą wiedzę i doświadczenie w warunkach przemysłowych, proponujemy nową generację układów kompensacji mocy biernej opartej na aktywnym źródle prądowym. Modułowa seria SKMB oferuje dopasowane i ekonomiczne rozwiązania dla najbardziej wymagających aplikacji. Szeroka gama kompensatorów może być używany jako samodzielny moduł lub jako rozwiązanie systemowe

Typowe Aplikacje

Hotele, biurowce, obiekty socjalne

Parking, stacje ładowania pojazdów

Serwerownie, UPS-y

Zakłady przemysłowe

Kompensacja farm fotowoltaicznych

Specyfikacja Techniczna

Napięcie pracy	380/400Vac
Typ sieci	3P3W/3P4W
Częstotliwość	50± 6%
Sprawność	Do 97.5%
Częstotliwość kluczkowania	20kHz
Czas reakcji	Czas szybkiej odpowiedzi <100µs Całkowity czas odpowiedzi <10ms
Współczynnik CT	100-6000/5A
Praca równoległa	TAK
Komunikacja	2x RS 485 (Mod-Bus RTU)
Wysokość	<1000m,
Temperatura pracy	-5°C~+40°C (przy temperaturze od 40°C do 50°C następuje spadek mocy o 2% z każdym 1°C powyżej 40°C, najwyższa dozwolona temperatura: 50°C)
Wilgotność	Poniżej 90% wilgotności względnej, bez kondensacji
Temperatura przechowywania	-40°C~+70°C
Drgania	Poniżej 5.9m/s ² (0.6g)
Stopień ochrony	IP 20
Chłodzenie	Wentylacja wymuszona
Moc	20kVar 35kVar 50kVar 75kVar 100kVar
Rozmiar	610x500x165 612x500x320
Chłodzenie	Wentylacja wymuszona

SVG Typ: SKMB-0,4/.../3P4L/W

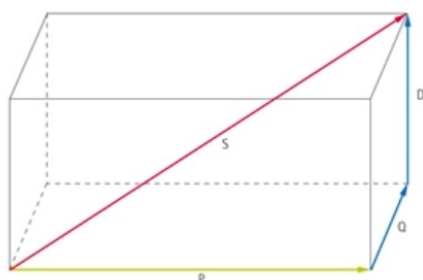
Kod wykonania:

SKMB-	0,4/	20/	3P4L/	W
SKMB*- statyczny generator mocy biernej	- napięcie pracy 400VAC	20 (20kVar)	- Zasilanie 3 fazowe 4 przewodowe	W- wersja wisząca
AKMB** -Filtr Aktywny		35 (35kVar)		R- Wersja Rack
		50 (50kVar)		S- wersja w szafie
*-filtracja do 25H		75 (75kVar)		
**-filtracja do 50H		100 (100kVar)		

Opcje dodatkowe:

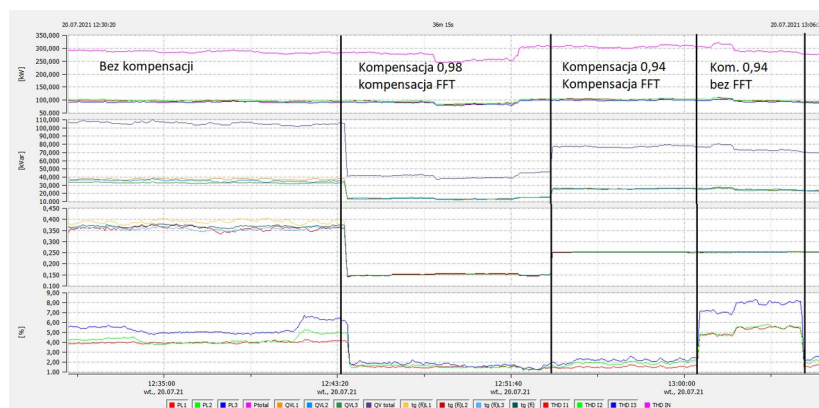
- 1) HMI- Zewnętrzny panel dotykowy do zarządzania grupą Filtrów Aktywnych/ kompensatorów SVG
- 2) System zarządzania energią

Stosowanie nowoczesnych systemów kompensacji mocy biernej opartej na generatorze mocy, ma pozytywny wpływ na poprawienie efektywności energetycznej poprzez zminimalizowanie strat w liniach zasilających czy transformatorach. Dzięki układom kompensacji mocy biernej opartej na filtrach aktywnych (**SVG/AHF**) wydłuża się żywotność sprzętu, ogranicza straty wynikające z przepływu mocy biernej Q oraz mocy biernej odkształceń D. Moc bierna odkształceń jest to moc bierna wysokich częstotliwości (wielokrotność częstotliwości podstawowej). Źródłem mocy biernej odkształceń są wszystkie odbiorniki nieliniowe (np. falowniki, napędy DC, UPS-y, zasilacze impulsowe, oświetlenie LED). Znaczne wartości mocy biernej odkształceń, są niszczącym parametrem dla tradycyjnych układów kompensacji.



P = moc czynna
S = moc pozorna S
Q = wyprorowa moc bierna
D = moc bierna odkształcenia D

Graficzne przedstawienie zależności mocy biernej częstotliwości podstawowej (50Hz) oraz mocy biernej harmonicznych.



Uwagi

Świadectwo jest ważne do dnia
08-11-2023r.

PRZEWODNICZĄCY
Komisji Kwalifikacyjnej Nr 379

mgr inż. Józef Leszczyński

(podpis przewodniczącego komisji)
(pieczęć imienia)

09-11-2018r. Łapy
(data i miejsce wystawienia)



ZAKŁAD DOSKONALENIA ZAWODOWEGO
w Białymstoku, ul. Pogodna 63/1
KOMISJA KWALIFIKACYJNA NR 379

(nazwa, siedziba i numer komisji kwalifikacyjnej)

ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE

Nr D/379/2772/2018



uprawnijące do zajmowania się eksploatacją
urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku

DOZORU

Komisja Kwalifikacyjna Nr 379 działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 i Nr 129, poz. 1184 oraz z 2005 r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu **09-11-2018r.** i protokołu nr **2772/2018** stwierdza, że

Pan Michał Karczewski

posiadający numer ewidencyjny

PESEL **77060312516** i legitymujący się dokumentem tożsamości **AZL 889896** spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku **dozoru** w zakresie: **obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym** dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

Grupa 1 Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną

- 2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
- 3) urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV;
- 4) zespoły prądowców o mocy powyżej 50 kW;
- 5) urządzenia elektrotermiczne;
- 7) sieci elektryczne oświetlenia ulicznego;
- 9) elektryczne urządzenia o wykonaniu przeciwwybuchowym;
- 10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji; sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt.: 2, 3, 4, 5, 7, 9

Uwagi

Świadectwo jest ważne do dnia
08-11-2023r.

PRZEWODNICZĄCY
Komisji Kwalifikacyjnej Nr 379

mgr inż. Józef Ławczyński
(podpis przewodniczącego komisji)
(pieczęć imienna)

09-11-2018r. Łapy
(data i miejsce wystawienia)



ZAKŁAD DOSKONALENIA ZAWODOWEGO
w Białymstoku, ul. Pogodna 63/1
KOMISJA KWALIFIKACYJNA NR 379

(nazwa, siedziba i numer komisji kwalifikacyjnej)

ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE

Nr E/379/2761/2018



uprawnienie do zajmowania się eksploatacją
urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku

EKSPLOATACJI

Komisja Kwalifikacyjna Nr 379 działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczególnych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 i Nr 129, poz. 1184 oraz z 2005 r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu **09-11-2018r.** i protokołu nr **2761/2018** stwierdza, że

Pan Michał Karczewski

posiadający numer ewidencyjny

PESEL **77060312516** i legitymujący się dokumentem tożsamości **AZL 889896** spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku **eksploatacji** w zakresie: **obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:**

Grupa 1 Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną

- 2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
- 3) urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV;
- 4) zespoły prądowców o mocy powyżej 50 kW;
- 5) urządzenia elektrotermiczne;
- 7) sieci elektryczne oświetlenia ulicznego;
- 9) elektryczne urządzenia o wykonaniu przeciwwybuchowym;
- 10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji; sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt.: 2,3,4,5,7,9