INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGI SYMETRYZATORÓW NAPIĘĆ

LSN 15/20

Lopi Sp. z o.o.

ul. Długa 3, 05-119 Legionowo
tel. +48 22 772 95 08 fax. +48 22 772 95 09 biuro@lopi.pl

v. 1.3

SPIS TREŚCI

INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGIKOMPESATORÓW DYNAMICZNYCH **1**

1. Informacje ogólne i bezpieczeństwo **3**

2. Zasada działania **5**

3. Budowa **6**

4. Montaż i podłączenie **8**

5. Dobór przekładników prądowych **10**

6. Uruchomienie i parametryzacja **11**

7. Praca równoległa LSN **27**

8. Alarmy i diody sygnalizacyjne **28**

9. Zdalna diagnostyka LSN **28**

10. Eksploatacja kondycjonerów LSN **28**

11. Deklaracja zgodności i warunki gwarancji **30**

12. Mapa rejestrów MODBUS **33**

Przed przystąpieniem do montażu sprawdź zawartość przesyłki zgodnie z poniższą listą:

1x Wtyczka zasilająca 4 pin
1x Wtyczka do gniazda RS485 2 pin
1x Wtyczka do gniazda CAN 3 pin
1x Wtyk do gniazda przekładników prądowych 6 pin
2x Uchwyt górne z otworem oczkowym
2x Uchwyt dolny z otworem podłużnym typu „fasolka”
8x Śruba stożkowa M4 lakierowana czarna

1. Informacje ogólne i bezpieczeństwo

Dziękujemy za wybór naszego kondycjonera napięć. Niniejsza dokumentacja techniczno-rozruchowa zawiera wszystkie niezbędne informacje umożliwiające montaż, rozruch oraz bezpieczną i długoletnią eksploatację zakupionego kondycjonera. **Obowiązkowo** należy zapoznać się z treścią DTR przed zamontowaniem i rozpoczęciem eksploatacji urządzenia.

Kondycjonery napięcia to zaawansowane urządzenia, które poza funkcją kompensacji mocy biernej zostały wzbogacone o możliwość symetryzacji napięcia oraz jego regulacji do zadanych wartości granicznych – odpowiadając tym samym na najbardziej wymagające wyzwania związane z jakością zasilania w nowoczesnych instalacjach elektroenergetycznych.

Zastosowania:

- Instalacje OZE
- Biurowce, magazyny oraz hurtownie i sklepy,
- Małe i średnie przedsiębiorstwa,
- Wspólnoty mieszkaniowe,
- Systemy magazynowania energii UPS,
- Systemy telekomunikacyjne,
- Siłownie wiatrowe,
- Serwerownie,

Urządzenie może działać bez przekładników prądowych jako symetryzator/kondycjoner napięć. W celu wykorzystania możliwości kompensacji mocy biernej i filtracji harmonicznych należy podłączyć przekładniki prądowe

Parametry techniczne urządzeń:

Model	LSN 15	LSN 20
Moc	± 15 kVA	± 20 kVA
Maksymalny prąd (RMS)	24 A	32 A
Napięcie pracy	3x400 VAC ± 10%	3x400 VAC ± 10%
Zakres napięcia pracy	180 – 264 V	180 – 264 V
Częstotliwość napięcia	50/60 Hz	50/60 Hz
Topologia	czterogałęziowa	czterogałęziowa
Przekładnik prądowy (CT)	XX/5 A	XX/5 A
Skuteczność kompensacji	≥ 99,5%	≥ 99,5%
Współczynnik mocy (PF)	-1 to 1	-1 to 1
Częstotliwość pracy	40 kHz	32,5 kHz
Pomiar parametrów sieci	Cyfrowy	Cyfrowy
Kompensacja harmonicznych	do 25th	do 25th
Technologia tranzystorów	MOSFET SiC	MOSFET SiC
Czas reakcji	< 15 µs	< 15 µs
Czas regulacji	< 20 ms	< 20 ms
Instalacja sieci	3F + N + PE	3F + N + PE
Straty mocy	< 210 W	< 280 W
Poziom hałasu	< 45 dB (SILENT: < 38 dB)	< 45 dB (SILENT: < 38 dB)
Masa	14 kg	14,3 kg
Wymiary urządzenia (d/s/w)	528/215/152 mm	528/215/152 mm
Stopień ochrony	IP 20	IP 20
Temperatura pracy	-25˚C to +55˚C	-25˚C to +55˚C
Chłodzenie	wymuszone	wymuszone
Wysokość pracy (m n.p.m.)	< 1500	< 1500
Komunikacja	RS 485; WiFi; Ethernet	RS 485; WiFi; Ethernet
Protokół łączności	Modbus (RTU TCP/IP) CAN SNMP	Modbus (RTU TCP/IP) CAN SNMP

Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych należy zewrzeć i uziemić trzy zaciski linii oraz odczekać 15 min od wyłączenia w celu rozładowania kondensatorów. Nie może być napięcia na zaciskach zasilania!

Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych odczekać 20 minut przed zdjęciem pokrywy urządzenia!

Przekładniki prądowe nie są elementem wyposażenia kondycjonera. Przekładniki prądowe muszą być dobrane indywidualnie z uwzględnieniem maksymalnych prądów płynących w kompensowanej sieci i z uwzględnieniem przekrojów przewodów i konstrukcji rozdzielnicy np. szynoprzewody.

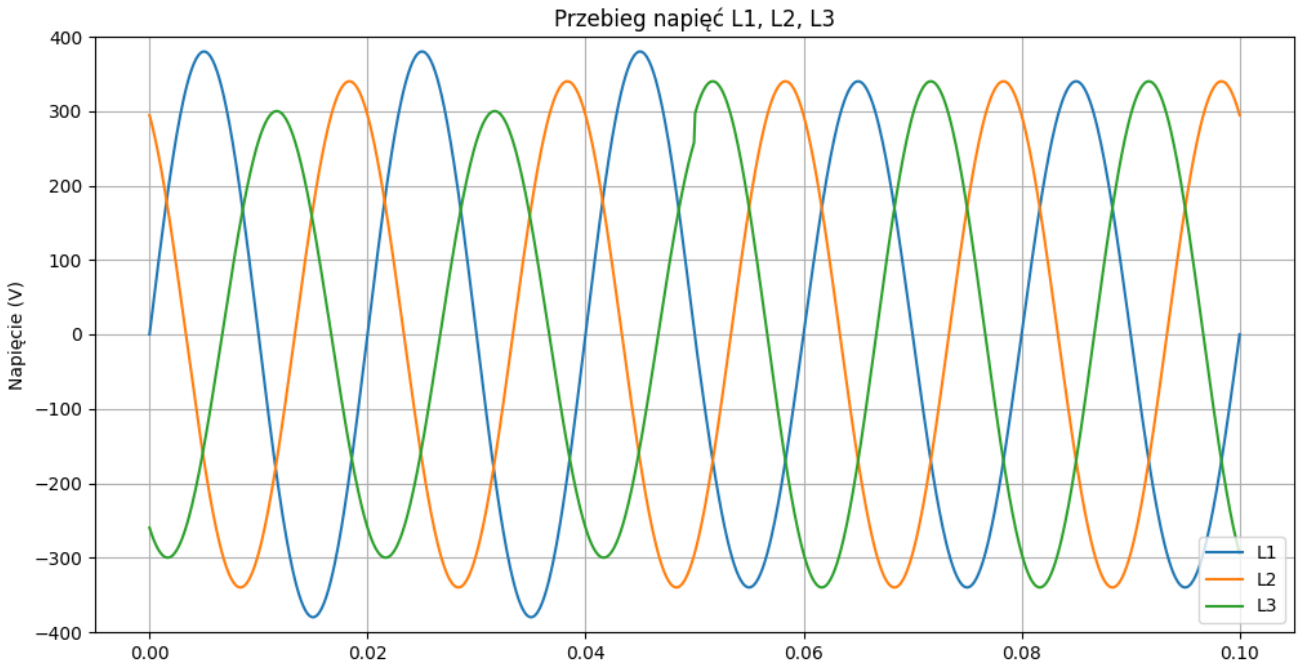
Do bezpiecznej i niezawodnej pracy LSN niezbędne jest skuteczne uziemienie obudowy! Przed uruchomieniem należy sprawdzić rezystancję izolacji, ciągłość przewodu ochronnego oraz impedancję pętli zwarcia.

Urządzenia spełnia poniższe normy krajowe i europejskie:

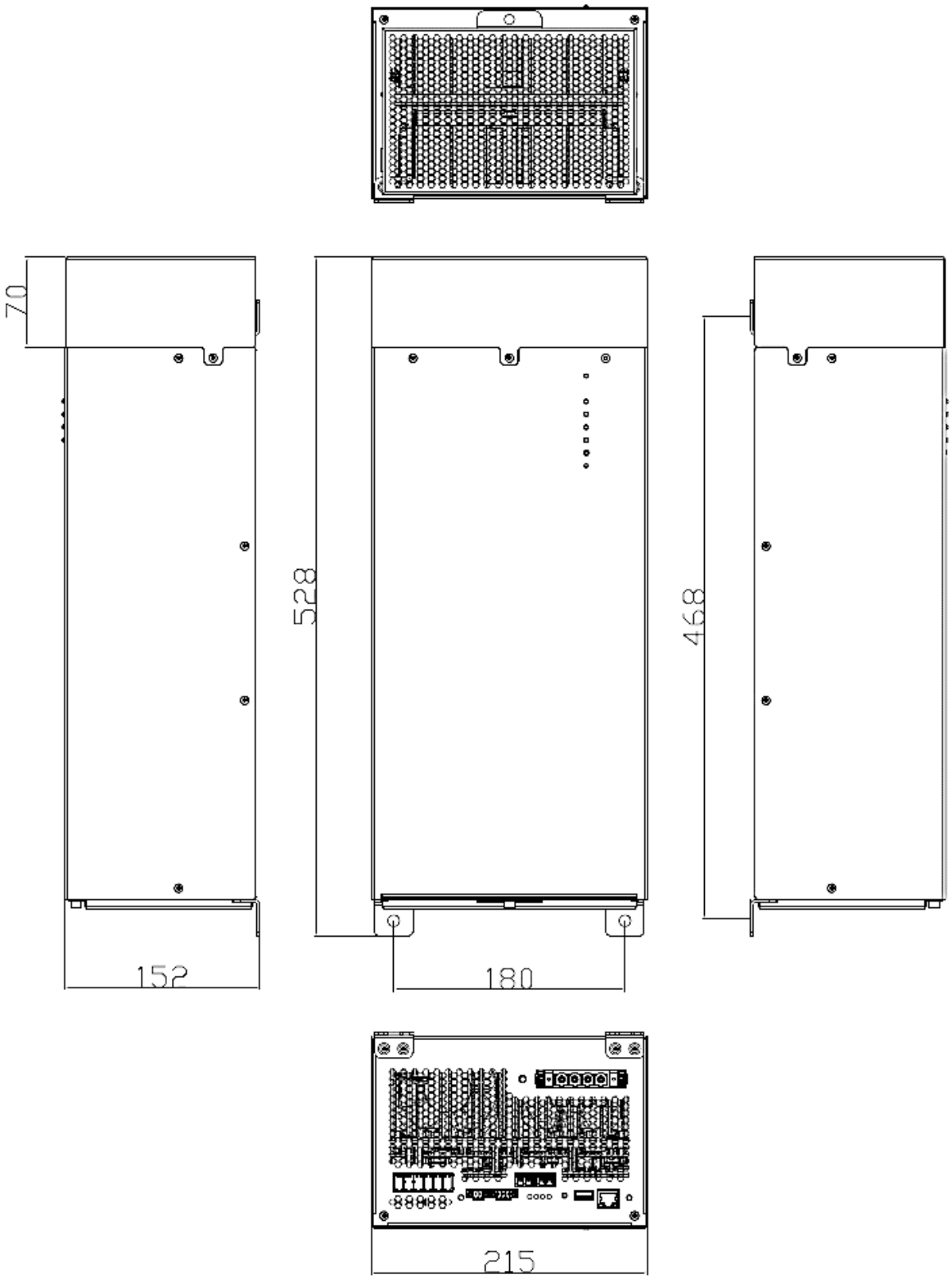
- **PN-EN 50178:2003**
- **PN-EN 60950-1:2007**
- **PN-EN 62477-1:2012**
- **PN-EN 60529:2003**
- **PN-EN 55011:2016-09**
- **PN-EN 61000-6-4:2019-12**
- **PN-EN 61000-6-2:2019-11**
- **PN-EN 61000-3-2:2019-04**
- **PN-EN 61000-3-12:2012**
- **PN-EN 61000-3-3:2013**

2. Zasada działania

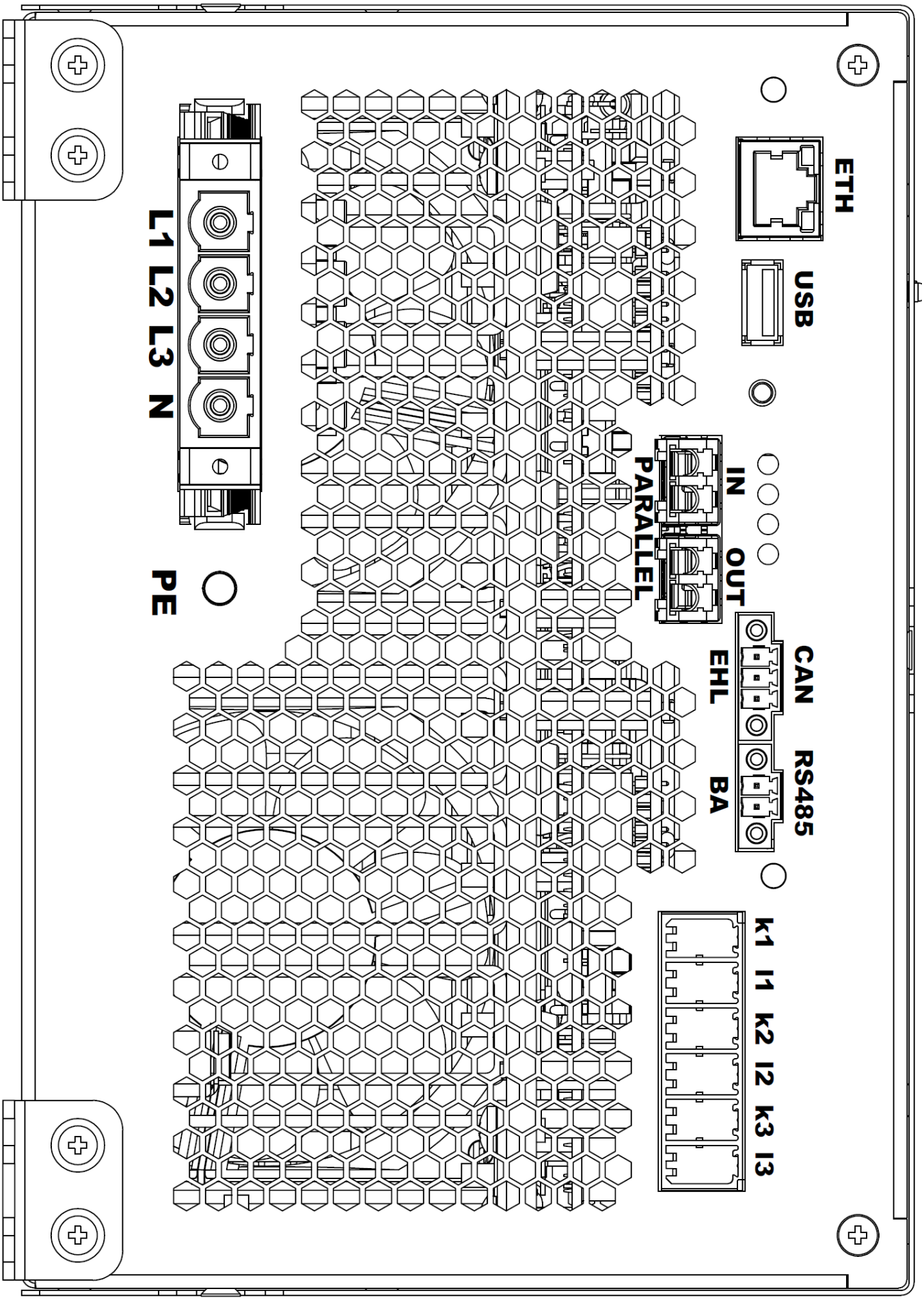
Kondycjonery napięć działają na podstawie mierzonych wartości napięć oraz asymetrii napięć. Urządzenia posiadają możliwość symetryzacji napięcia do wartości średniej oraz do granic wyznaczonych przez użytkownika. Oprócz symetryzacji napięć **LSN** posiada możliwość kompensacji mocy biernej i filtracji wyższych harmonicznych.



3. Budowa



Rozmieszczenie złącz LSN



4. Montaż i podłączenie

Przed podłączeniem zasilania i przekładników do LSN, kondycjoner zamontować w miejscu docelowym. Przekładniki prądowe sterujące LSN zainstalować za licznikiem (przekładnikiem prądowym licznika), a przed rozdziałem zasilania. Schemat przedstawiono poniżej. Kondycjoner podłączyć kablami o przekroju podanym w tabeli oraz zabezpieczyć wkładkami topikowymi o charakterystyce gG. Końcówki kabli powinnybyć zakończone końcówkami tulejowymi typu HI X/10. Końcówki kabli przekładnikowych (w przypadku zastosowania linki) powinny być zakończone końcówkami HI X/10. Do zabezpieczenia kondycjonerów zaleca się stosowanie wyłączników nadprądowych typu **C** lub wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce **gG.** Rozstaw otworów montażowych: 180mm x 468 mm

Model	**LSN 15**	**LSN 20**
Prąd kompensacji	24 A	32 A
Zabezpieczenie	C32 A/32 A gG	C40 A/40 A gG
Przekrój kabla zasilania	6 mm^2	10 mm^2
Klasa przekładnika prądowego	0,5 (dla filtracji) 1 (dla kompensacji)	0,5 (dla filtracji) 1 (dla kompensacji)
Przekrój kabla przekładnika	min. 2,5 mm^2 CU	min. 2,5 mm^2 CU

Uwagi montażowe i eksploatacyjne

W celu zapewnienia skutecznej wentylacji należy zachować odstęp kondycjonera w pionie montażu od innych obiektów minimum 30 cm.

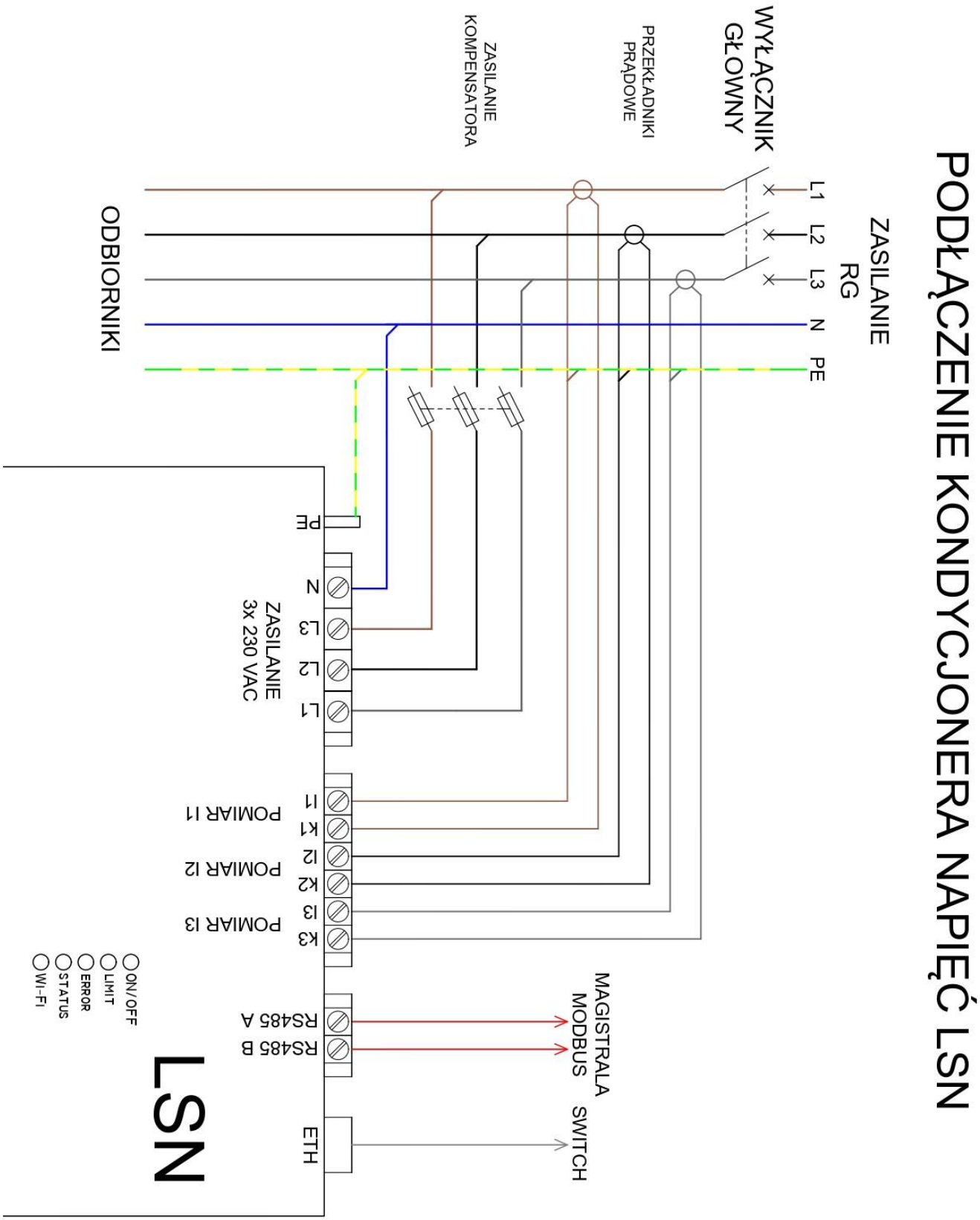
Montaż kondycjonera mogą wykonać osoby wykwalifikowane, posiadające odpowiednie uprawnienia elektryczne. Urządzenie należy montować i podłączać zgodnie z niniejszą instrukcją.

W początkowym okresie eksploatacji zaleca się kilkudniową obserwację stanów licznika poboru energii. Należy okresowo sprawdzać wskazaniapoboru energii czynnej [kWh] oraz energii biernej [kvarh]. Stosunek przyrostu energii biernej indukcyjnej do przyrostu energii czynnej jest równy rzeczywistemu współczynnikowi mocy **tgφ**, na podstawie którego naliczana jest opłata za pobór energii biernej indukcyjnej.
W układzie z poprawną kompensacją:

- współczynnik **tgφ** jest mniejszy lub równy wartości określonej w umowie z dostawcą energii, najczęściej wartość współczynnika wynosi **0,4**,
- nie występuje pobór energii biernej pojemnościowej.

Zaleca się kontrolowanie opłat za energię bierną na fakturach za dystrybucję energii elektrycznej.

PODŁĄCZENIE KONDYCJONERA NAPIĘĆ LSN



Należy uziemić stronę wtórną przekładników S2 (I1; I2; I3)

Montaż i podłączanie kondycjonera należy wykonać bez napięciowo. Zaciski przekładników prądowych muszą być zwarte i uziemione.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zgodność podłączenia zacisków lsn do odpowiednich faz linii zasilającej (zacisk L1 do fazy L1, przekładnik zamontowany na L1 do zacisków k1, l1 itd.), aby zapewnić zgodność faz i kierunków wirowania wektorów napięć i prądów pomiarowych. Przekładniki powinny być zamontowane i podłączone zgodnie z ich oznaczeniami. Prądy i napięcia muszą być dobrane parami. Wyjścia wtórne przekładników S2 (I1; I2; I3) należy uziemić).

5. Dobór przekładników prądowych

Przekładniki prądowe nie mogą mieć niższych parametrów niż podane w tabeli poniżej:

	Do kompensacji	Do filtracji harmonicznych
Prąd pierwotny	Dowolny	Dowolny
Klasa	min. 1	min. 0,5
Moc	Według tabeli	Według tabeli

Każdy przekładnik ma określoną moc uzwojenia wtórnego. W celu doboru odpowiedniego przekładnika należy zmierzyć długość kabla łączącego kondycjoner LSN z przekładnikami prądowymi. Znając długość kabla dobrać zgodnie z tabelą mocy przekładnika w zależności od przekroju żył kabla.

Długość [m]	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10
Min. moc przekładnika [VA], 2,5 mm2	0,30	0,48	0,66	0,84	1,02	1,20	1,38	1,55	1,73	1,91	2,27	2,63	2,98	3,34	3,70
Min. moc przekładnika [VA], 4mm2	0,24	0,35	0,46	0,57	0,68	0,79	0,91	1,02	1,13	1,24	1,46	1,69	1,91	2,13	2,36

Moc przekładnika prądowego nie może być niższa od wartości zawartej w tabeli. W obliczeniach strat uwzględniono straty w kablu na odcinku Przekładnik – LSN oraz straty na układzie pomiarowym LSN.
Należy zadbać o prawidłowe dobranie przekładników prądowych. Niskie obciążenie przekładników ma negatywny wpływ na jakość kompensacji. Korzystniejsze, ze względu na dokładność regulacji urządzenia, są krótkotrwałe przeciążenia przekładników o maksimum 20% prądu znamionowego strony pierwotnej, niż niedociążenie.

6. Uruchomienie i parametryzacja

UWAGA! Zmiany wartości prądu pierwotnego przekładnika należy dokonywać wyłącznie w stanie standby (urządzenie nieaktywne)! Pozostałe ustawienia można zmieniać podczas pracy urządzenia.

Sieć Wi-Fi można włączać i wyłączać za pomocą przytrzymania przycisku ON/OFF przez 10 sekund. O stanie sieci informuje dioda Wi-Fi.

Uruchomienie urządzenia po montażu wymaga urządzenia z dostępem do Wi-Fi, (laptop, tablet lub smartphone). Symetryzatory fabrycznie są skalibrowane i wstępnie skonfigurowane. W celu dalszej konfiguracji urządzenia należy postępować według instrukcji podanej poniżej:

1. Połączenie LSN z siecią Wi-Fi

Po włączeniu zamontowanego kondycjonera, należy odczekać około minuty na uruchomienie się modułu **Wi-Fi**. Po tym czasie kondycjoner będzie widoczny w otoczeniu sieciowym pod nazwą **LKD-XXXX,** gdzie XXXX jest numerem seryjnym procesora LSN. Hasło dostępu do Wi-Fi to **Lopi2020**.

2. Logowanie do kondycjonera przez stronę konfiguracyjną

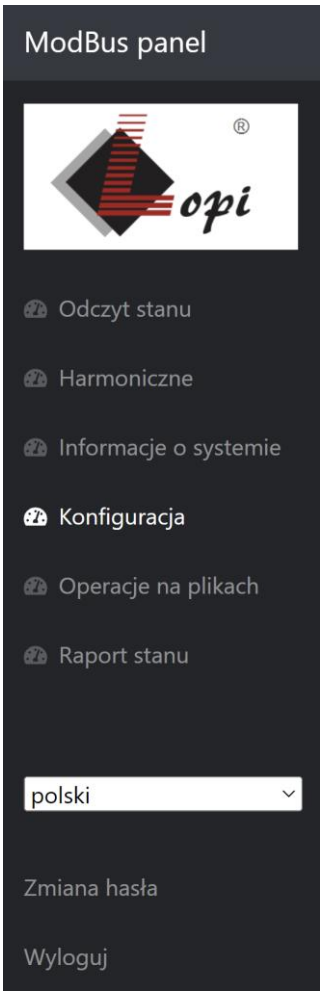
Po pojawieniu się w sieci **LKD-XXXX**, należy uruchomić przeglądarkę internetową i wpisać adres: http://192.168.4.1 w celu zalogowania się do strony konfiguracyjnej LSN.

Wyodrębniono dwie możliwości logowania:

- Użytkownik – tylko możliwość przeglądania parametrów w zakładce Odczyt stanu i Konfiguracji bez możliwości wprowadzania zmian. Login: **user** Hasło: **Lopi**
- Instalator – możliwość przeglądania parametrów w zakładce ***Odczyt stanu*** oraz możliwość konfiguracji kondycjonera, odczytu błędów, aktualizacji oprogramowania. Login: **installer** Hasło: **Lopipro**

Poziom logowania *installer* przeznaczony jest dla osób przeszkolonych i posiadających odpowiednią wiedzę z zakresu działania urządzenia. Niepoprawnie wprowadzone ustawienia lub ich nieautoryzowana z instalatorem zmiana może skutkować niepoprawną pracą kondycjonera.

Okienko logowania:



Z poziomu konta ***user*** jest dostęp do menu ***Odczyt stanu, Informacje o systemie, Konfiguracja*** z zablokowaną możliwością edycji ustawień. Konto przeznaczone jest dla użytkownika końcowego.

Z poziomu konta ***installer*** mamy możliwość edycji wszystkich parametrów oraz dostęp do menu ***Operacje na plikach***. W zakładce tej mamy możliwość podglądu plików błędów, logów itp. oraz możliwość wgrania aktualizacji oprogramowania po konsultacji z działem technicznym.

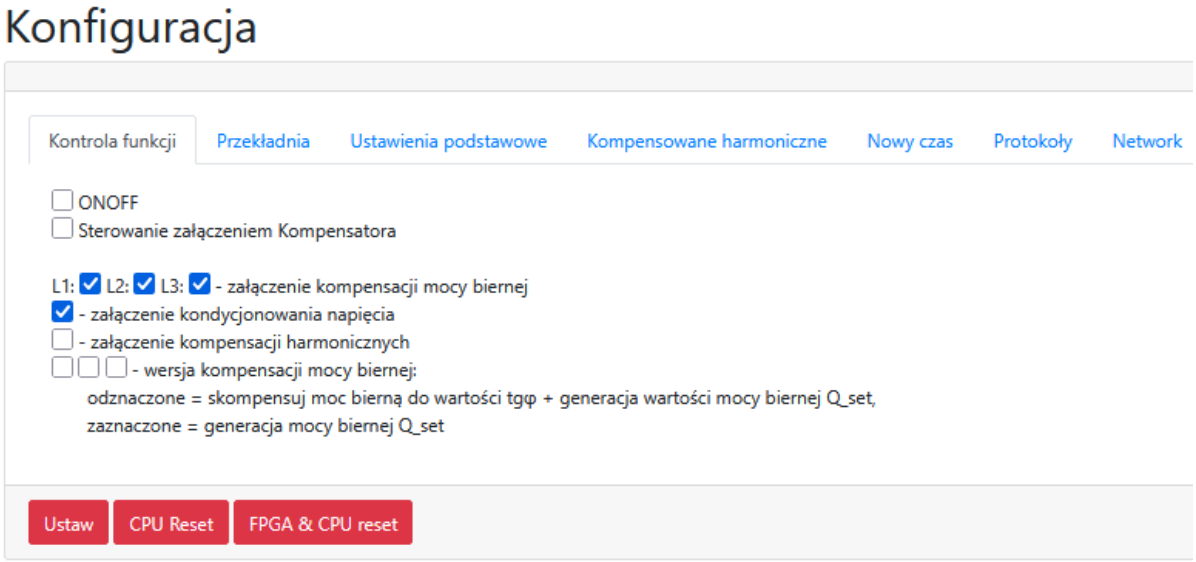
Po zalogowaniu w panelu bocznym należy wybrać Menu: ***Konfiguracja.***

Zmiana hasła:

<u>Należy zapamiętać zmienione hasło. Zresetowanie hasła do domyślnego wymaga przyjazdu serwisu Lopi do urządzenia.</u>

3. Zakładka *Kontrola funkcji*

Po poprawnej autoryzacji zostaniemy przekierowani do okna konfiguracji, zakładka ***Kontrola funkcji***



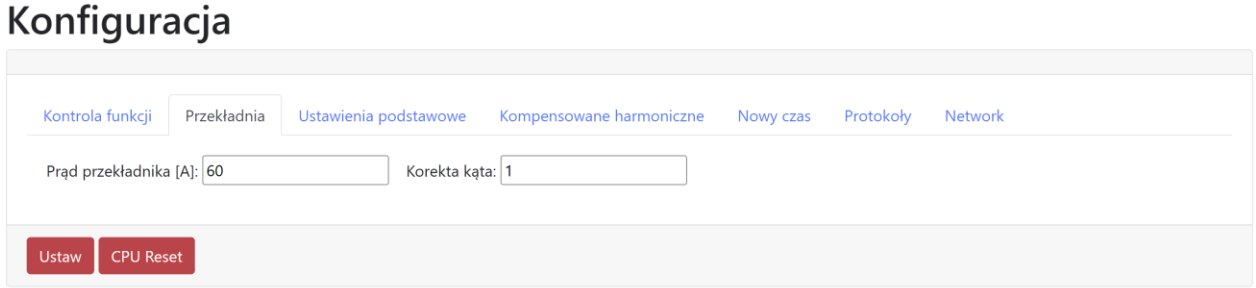
W tym oknie należy wybrać funkcje LSN, które mają być aktywne. Oprócz kondycjonowania napięcia użytkownik może dodatkowo wybrać kompensację wyższych harmonicznych i mocy biernej. Każda zakładka posiada przyciski ***Ustaw***, ***CPU Reset***,
Po każdej zmianie konfiguracji należy nacisnąć przycisk ***Ustaw***.
Zaznaczenie pola wyboru (Checkbox) w pozycji ***wersja kompensacji mocy biernej*** powoduje stałe generowanie mocy biernej, o wartości podanej w ***Q_set***.

Należy pamiętać, że każda włączona dodatkowa funkcja zużywa część zasobów kondycjonera. Zaleca się rozważne korzystanie z dodatkowych funkcji symetryzatorów LSN. Priorytetem urządzenia jest kondycjonowanie napięcia.

4. Zakładka *Przekładnia*

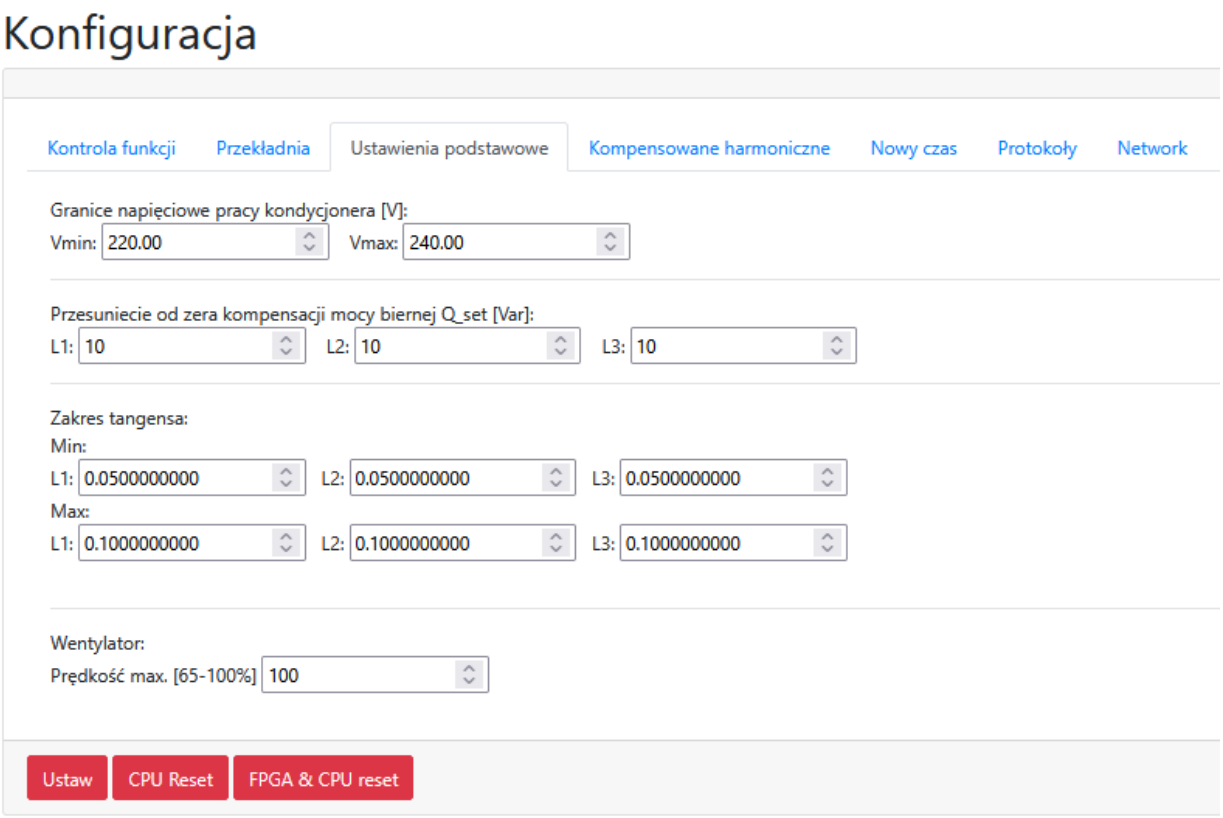
ZMIANY PRZEKŁADNIKA NALEŻY DOKONAĆ W TRYBIE STANDBY.

W tej zakładce należy wprowadzić i zapisać parametry zainstalowanych przekładników.

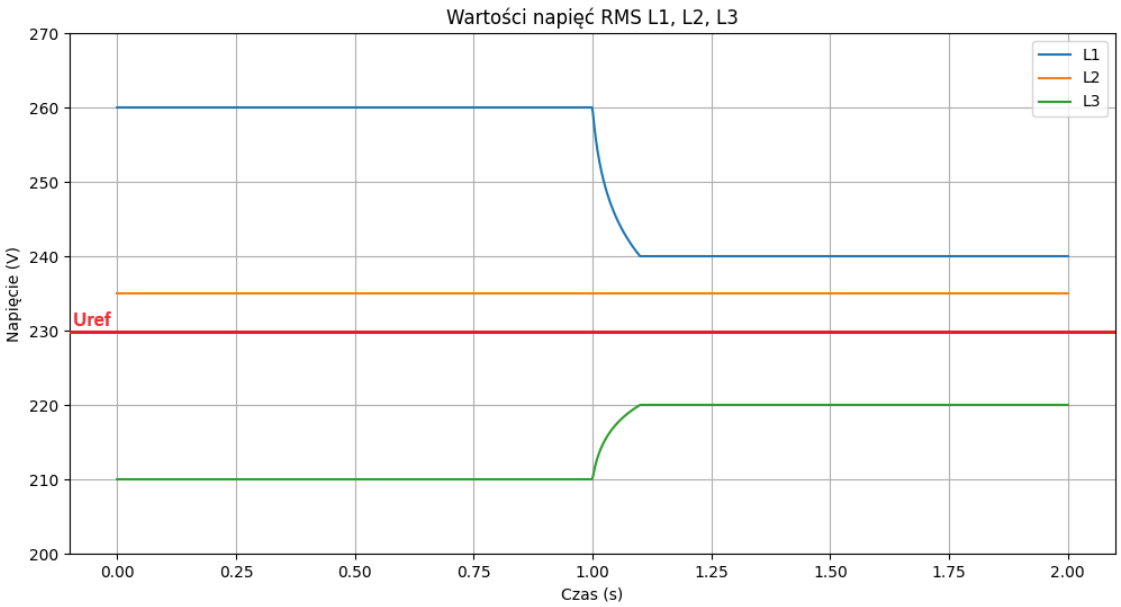


W oknie tym ustawiamy prąd pierwotny przekładnika oraz korektę kąta przekładników **(klasę przekładników).**

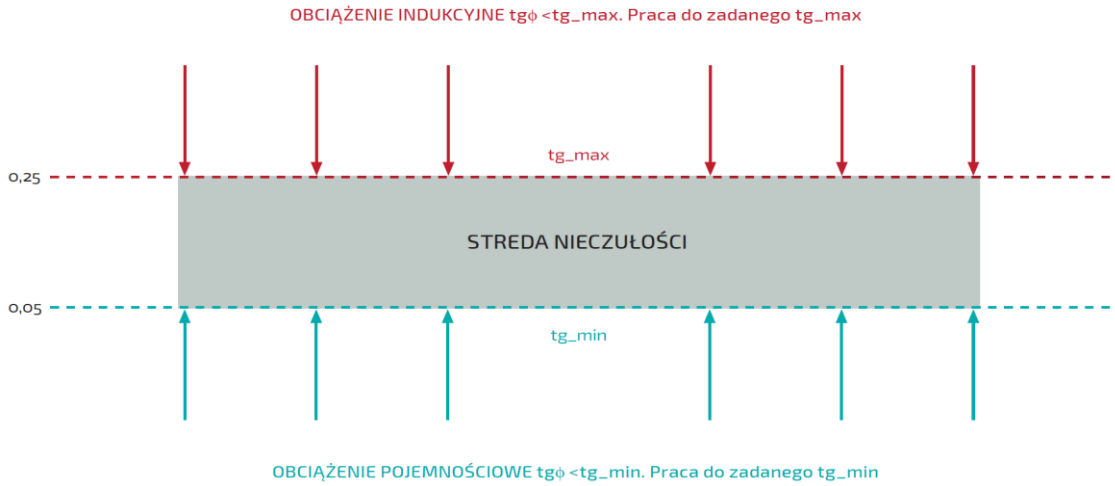
5. Zakładka *Ustawienia podstawowe*



Główną nastawą dla kondycjonera jest ustawienie widełek pracy urządzenia poprzez ***Granice napięciowe pracy kondycjonera [V].*** Jeżeli napięcia znajdują się powyżej, lub poniżej granic kondycjoner doprowadzi wartość napięcia do tych granic. Jeżeli średnia napięć wszystkich faz znajduje się powyżej lub poniżej wyznaczonych granic nastąpi symetryzacja do wartości średniej wszystkich napięć.



W zakładce możemy również ustawić przesunięcie punktu kompensacji (offset) indywidualnie dla każdej z faz. Kondycjoner doda wprowadzoną wartość mocy biernej indukcyjnej (wartość dodatnia) lub pojemnościowej (wartość ujemna), niezależnie od ustawień konfiguracyjnych **tgφ**. W tej zakładce również ustawiamy dolną i górną wartość tangensa φ dla każdej fazy. Zasadę działania przedstawiono na wykresie poniżej.



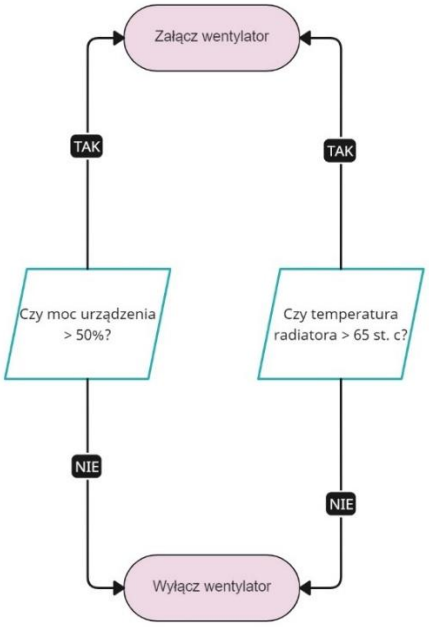
W przypadku gdy charakter obciążenia jest indukcyjny i **tgφ** będzie większy od wartości zadanej **tg_max**, to kondycjoner skompensuje moc bierną do wartości **tg_max**. Kiedy obciążenie będzie pojemnościowe **tgφ < 0** lub indukcyjne i **tgφ < tg_min** to kondycjoner skompensuje moc bierną do wartości **tg_min**. W przypadku gdy charakter obciążenia mieści się w zakresie **tg_min < tgφ < tg_max** kondycjoner pozostaje w stanie czuwania i nie kompensuje mocy biernej. Pozostałe funkcjonalności są aktywne.

Zalecane przesunięcie od zera kompensacji mocy biernej (Q_set) wynosi 20 var na fazę.

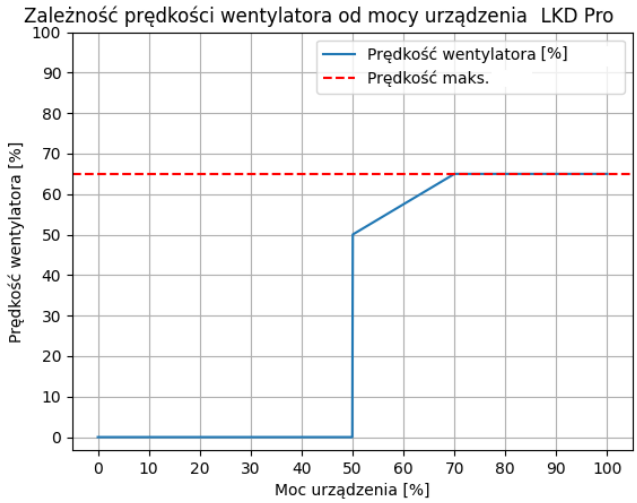
Istnieje możliwość ograniczenia prędkości wentylatora. W polu **Prędkość max. [%].** Definiowana jest maksymalna prędkość wentylatora. W zależności od urządzenia maksymalną prędkość wentylatora można zdefiniować w zakresie:

	Min	Max
LSN 15-20	65 %	100 %

Sterowanie załączenia/wyłączenia wentylatorami odbywa się jak na poniższym diagramie:

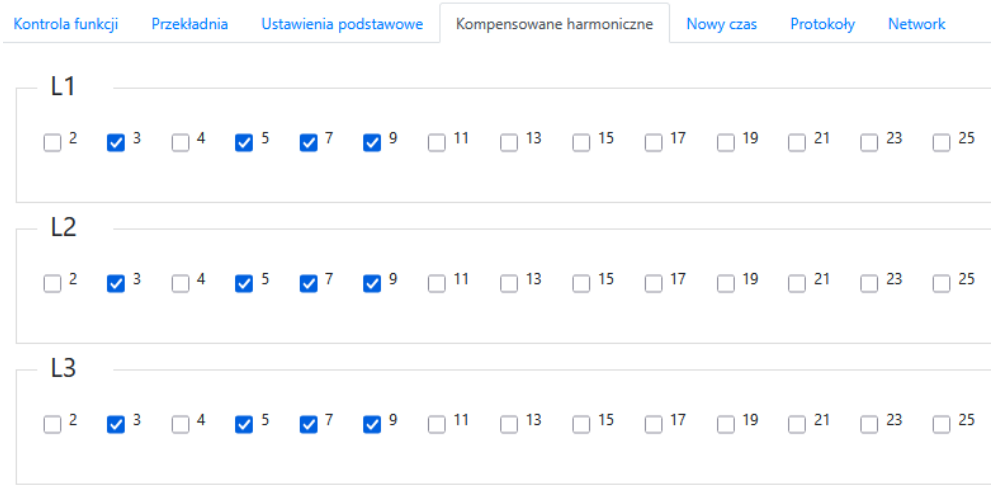


Wykres sterowania prędkością wentylatora w zależności od zadanej wartości **Prędkość max.:**

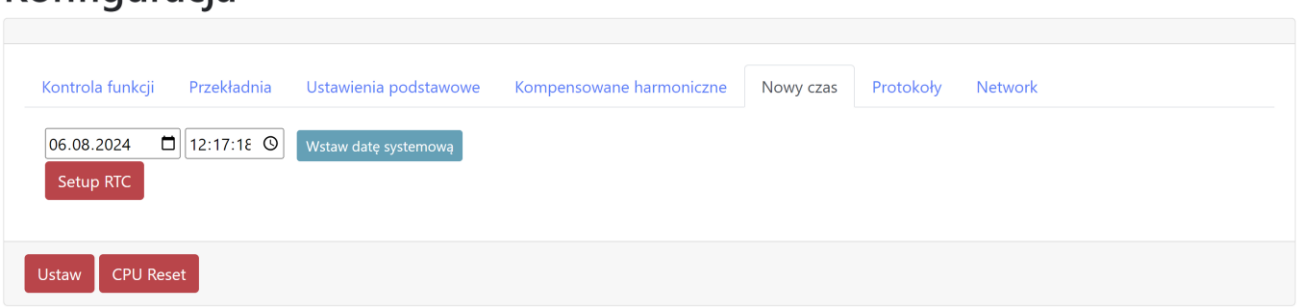


6. Zakładka *Kompensowane harmoniczne*

W zakładce „kompensowane harmoniczne” użytkownik może zaznaczyć, które harmoniczne mają być kompensowane – osobno dla każdej z faz.



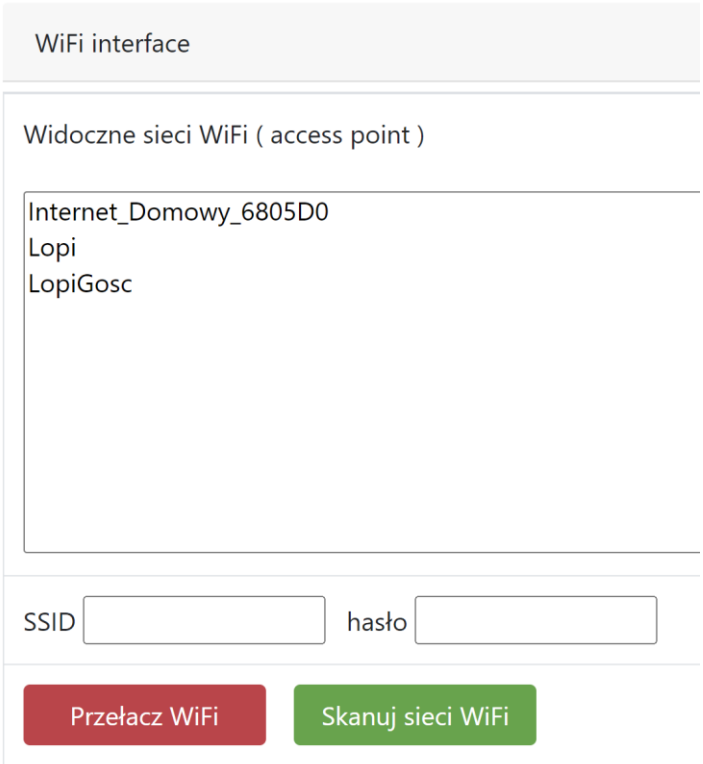
7. Ustawienie daty i czasu



Klikając przycisk ***Wstaw datę systemową*** urządzenie sam pobierze aktualną datę z systemu. Należy potwierdzić zapisanie daty przyciskiem ***Setup RTC.***

8. Podłączenie LSN do lokalnej sieci Wi-Fi (Wireless Client Mode) oraz sieci LAN za pomocą Ethernet (zakładka Network)

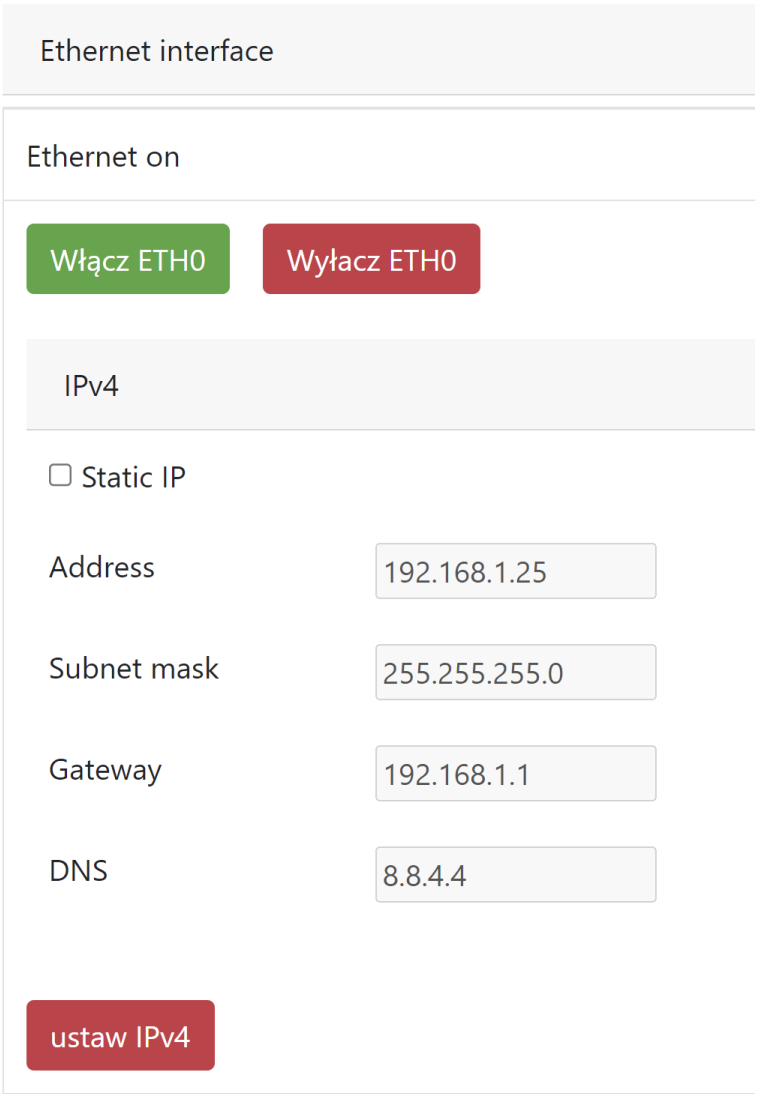
Istnieje możliwość podłączenia kondycjonera do lokalnej sieci Wi-Fi. Umożliwia to zwiększenie zasięgu komunikacji z kondycjonerem. Ustawienie tej funkcji jest w menu konfiguracja, zakładka **Network**. Po naciśnięciu przycisku ***Skanuj sieci WiFi*** należy wybrać dostępną sieć i zalogować się do niej potwierdzając wybór przyciskiem ***Przełącz WiFi.***



Dostęp do kondycjonera z sieci lokalnej następuje przez przeglądarkę WWW.
Adres strony: http://lopi-lkd-XXXXX.local gdzie XXXXX to CPU ID urządzenia.
Należy dokładnie przepisać adres strony.

Tryb logowania do konfiguracji kondycjonera poprzez sieć lokalną (Wireless Client Mode) pozostaje jako domyślny do momentu wyłączenia modułu Wi-Fi poprzez przytrzymanie przycisku ON/OFF przez 10 sekund i jego ponownego włączenia.

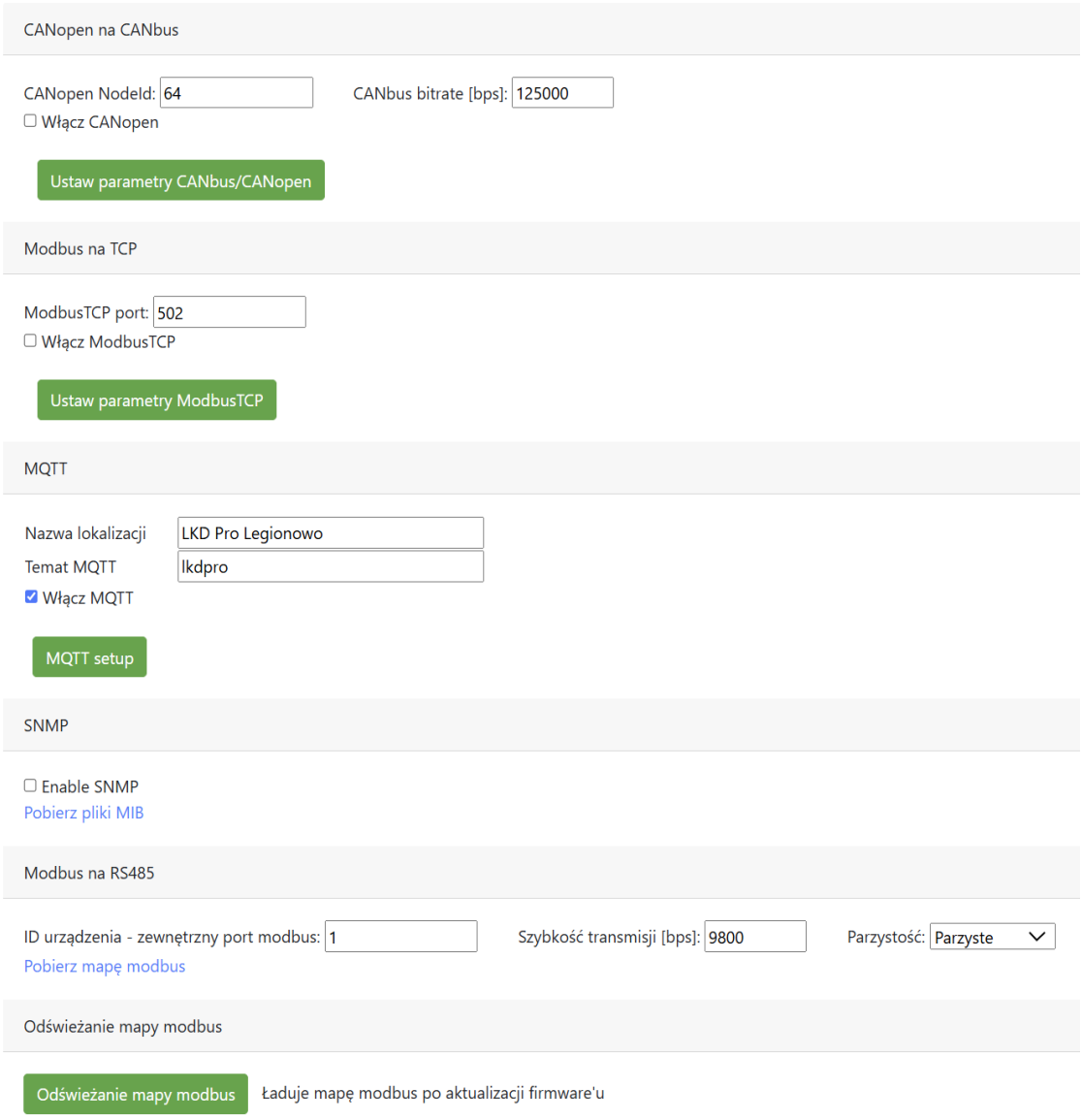
W celu podłączenia kondycjonera do sieci LAN należy wykorzystać port ETH. Po podłączeniu urządzenie otrzymuje adres poprzez DHCP lub można zadać mu stały adres IP.



W celu zadania stałych parametrów karty sieciowej (Adres IP, Maska podsieci, Brama domyślna i DNS) należy zaznaczyć okienko ***Static IP***, wprowadzić dane oraz potwierdzić przyciskiem ***Ustaw IPv4.***

9. Parametryzacja Modbus, CAN, SNMP (zakładka Protokoły)

Zakładka ***Protokoły*** pozwala na ustawienie parametrów komunikacji CAN, SNMP, Modbus RS485 oraz TCP/IP. Domyślne Modbus: **9600, n, 1, Parzyste**



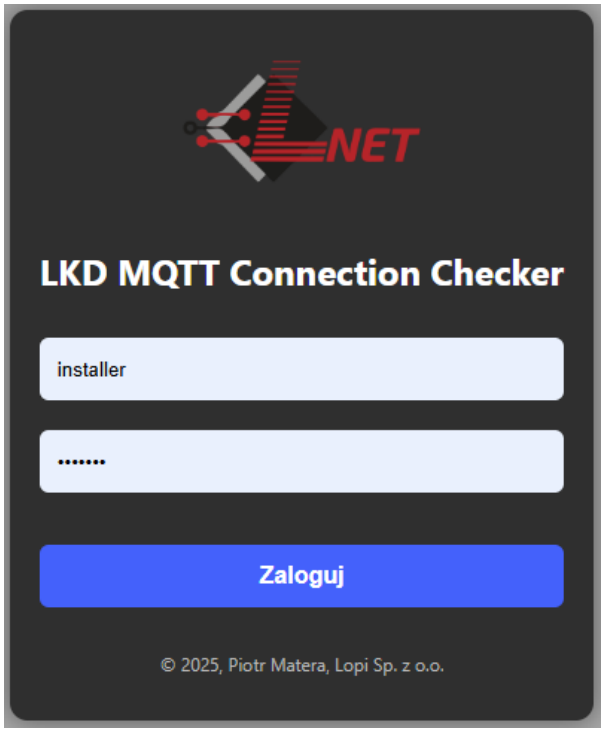
W polu Nazwa lokalizacji należy wpisać nazwę obiektu oraz zaznaczyć ***Włącz MQTT*** oraz potwierdzić zmiany przyciskiem ***MQTT setup.*** Protokół MQTT pozwala na przesyłanie danych z kondycjonera na serwer brokera Lopi. Podgląd danych można uzyskać na portalu ***LNet***.

Inżynierowie Lopi również mogą zdalnie zdiagnozować urządzenie za pomocą połączenia VPN. W celu poprawności działania połączenia MQTT i VPN należy upewnić się, że są odblokowane porty **1883, 1195 oraz 4322.**

10. Sprawdzenie połączenia MQTT z serwerem Lopi

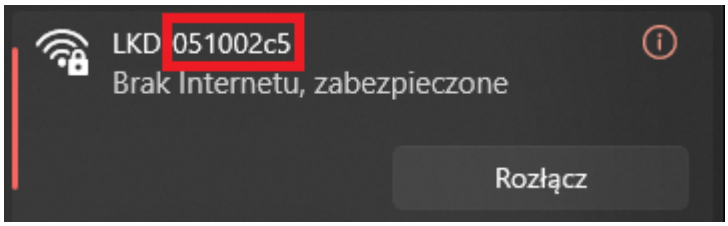
W celu zdalnego podglądu urządzenia na portalu Lnet oraz możliwości zdalnej weryfikacji poprawności pracy należy urządzenie podłączyć do Internetu za pomocą ETH/WiFi/GSM (z wykorzystaniem zewnętrznego modułu GSM).

Po podłączeniu należy sprawdzić połączenie z serwerem Lopi za pomocą strony https://check-lkd.pages.dev/

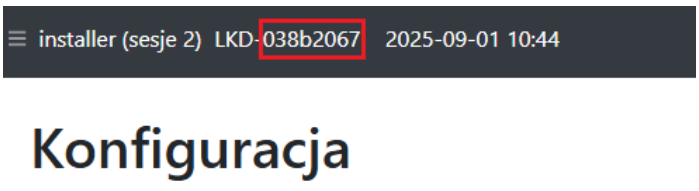


***Login**: installer*
***Hasło**: Lopipro*

Po zalogowaniu należy podać adres ID urządzenia, gdzie ID to **XXXX** w nazwie rozgłaszanej sieci WiFi: **LKD-XXXX.**



ID kondycjonera również znajduje się na górnej belce w stronie konfiguracyjnej urządzenia.

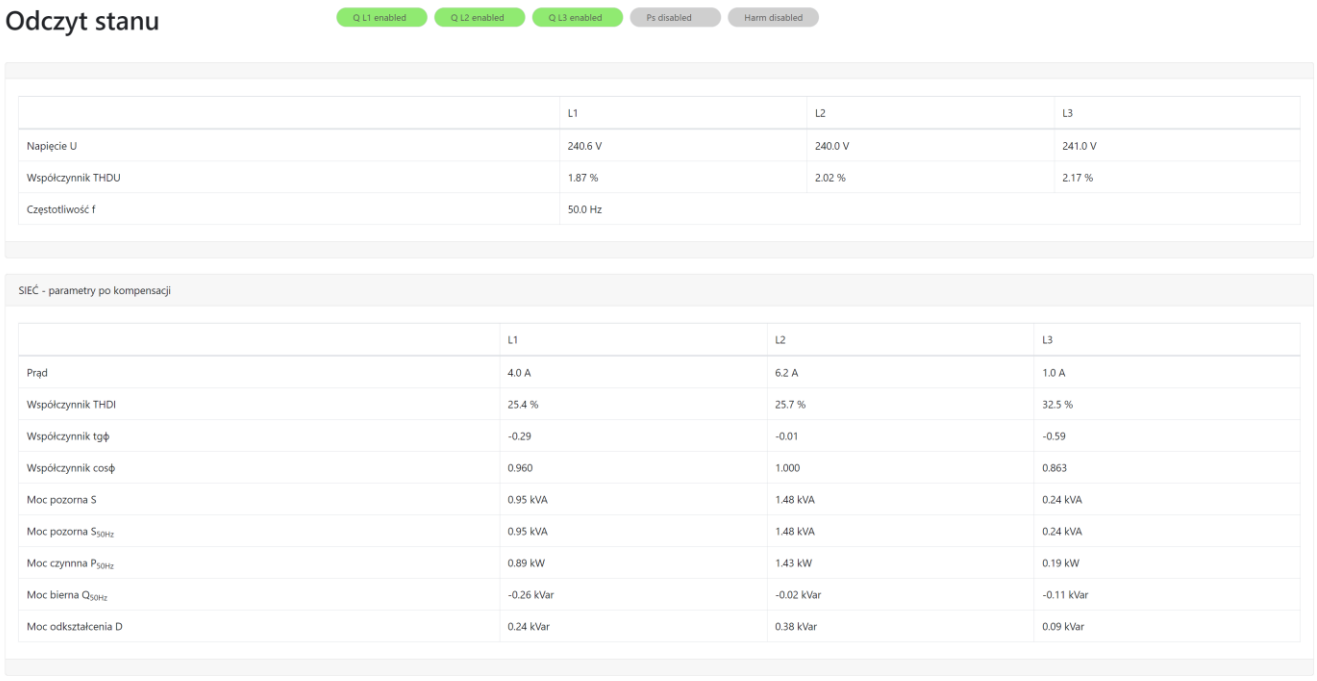


11. Procedura uruchomienia kondycjonera LSN:

1. Upewnić się, że urządzenie zostało poprawnie podłączone. Zmierzyć rezystancję izolacji kabli oraz sprawdzić ciągłość przewodu ochronnego.
2. Załączyć zasilanie urządzenia bezpiecznikiem/wyłącznikiem
3. Po około dwóch minutach pojawi się sieć WiFi urządzenia
4. Połączyć się z siecią WiFi kondycjonera (LKD-XXXXX, hasło: installer)
5. Zalogować się na panel instalatora
6. Wprowadzić i ustawić prąd pierwotny przekładnika prądowego
7. Sprawdzić pozostałe ustawienia, ewentualnie dokonać zmian
8. Uruchomić urządzenie przyciskiem ONOFF na obudowie
9. Sprawdzić poprawność pracy kondycjonera w Menu: Odczyt stanu, a w szczególności detekcję przekładników
10. Wylogować się z panelu instalatora, ewentualnie wyłączyć rozgłaszanie sieci WiFi urządzenia.

11. Menu odczyt stanu

W menu ***Odczyt stanu*** można obserwować parametry takie jak: napięcia, prądy, THDU, THDI, wartości prądu generowane przez kondycjonera, stan sieci przed kompensacją, stan sieci po kompensacji oraz temperatury, jak również wskaźniki zużycia energii elektrycznej.



OBCIĄŻENIE- parametry przed kompensacją

	L1	L2	L3
Moc pozorna S	0.96 kVA	1.48 kVA	0.24 kVA
Moc czynnna P	0.91 kW	1.48 kW	0.20 kW
Moc bierna Q	-0.30 kVar	-0.03 kVar	-0.13 kVar

Liczniki energii

	L1	L2	L3	Suma	Suma algebraiczna
Energia czynna pobrana A+ (1.8.0)	0.059 kWh	0.093 kWh	0.012 kWh	0.165 kWh	0.164 kWh
Energia czynna oddana A- (2.8.0)	0.154 kWh	0.286 kWh	0.059 kWh	0.501 kWh	0.499 kWh
Energia bierna indukcyjna QI (5.8.0)	0.000 kVarh	0.000 kVarh	0.000 kVarh	0.000 kVarh	0.000 kVarh
Energia bierna QII (6.8.0)	0.037 kVarh	0.003 kVarh	0.016 kVarh	0.052 kVarh	0.056 kVarh
Energia bierna QIII (7.8.0)	0.000 kVarh	0.000 kVarh	0.008 kVarh	0.003 kVarh	0.008 kVarh
Energia bierna pojemnościowa QIV (8.8.0)	0.016 kVarh	0.001 kVarh	0.007 kVarh	0.024 kVarh	0.024 kVarh

KOMPENSATOR - wartości generowane przez LKD

	L1	L2	L3
Prąd I	0.0 A	0.0 A	0.0 A
obciążenie / wykorzystanie	0 %	0 %	0 %
Moc bierna Q_{50Hz}	0.00 kVar	0.00 kVar	0.00 kVar
Moc zrównoważenia	0.00 kW	0.00 kW	0.00 kW

<u>Powyższa tabela przedstawia wartości zużyć energii elektrycznej zmierzone metodą wektorową (Suma) oraz algebraiczną (Suma algebraiczna). Wskazania mogą różnić się od wskazań licznika rozliczeniowego w zależności od montażu przekładników prądowych oraz ich klasy pomiarowej.</u>

W menu odczyt stanu można również zaobserwować poprawność zainstalowania przekładników prądowych. Wartość ***1*** w pierwszym wierszu pokazuje, że przekładnik został podłączony i zidentyfikowany. Cyfry w drugim wersie pokazują na której fazie przekładnik został zainstalowany. Fazy przekładnika powinny pokrywać się z fazami

L1, L2, L3 w tabeli. W tabeli przedstawiono poprawną konfigurację przekładników prądowych. Polaryzacja przekładnika prądowego jest automatycznie rozpoznawana przez symetryzator LSN.

<u>Uwaga: Detekcja przekładników może być obarczona błędem w przypadku prądów sieci powyżej 300 A. Należy upewnić się, że polaryzacja oraz kolejność faz przekładników jest poprawna!</u>

Przekładniki prądowe

	L1	L2	L3
Przekładnik podłączony	1	1	1
Faza przekładnika	1	2	3

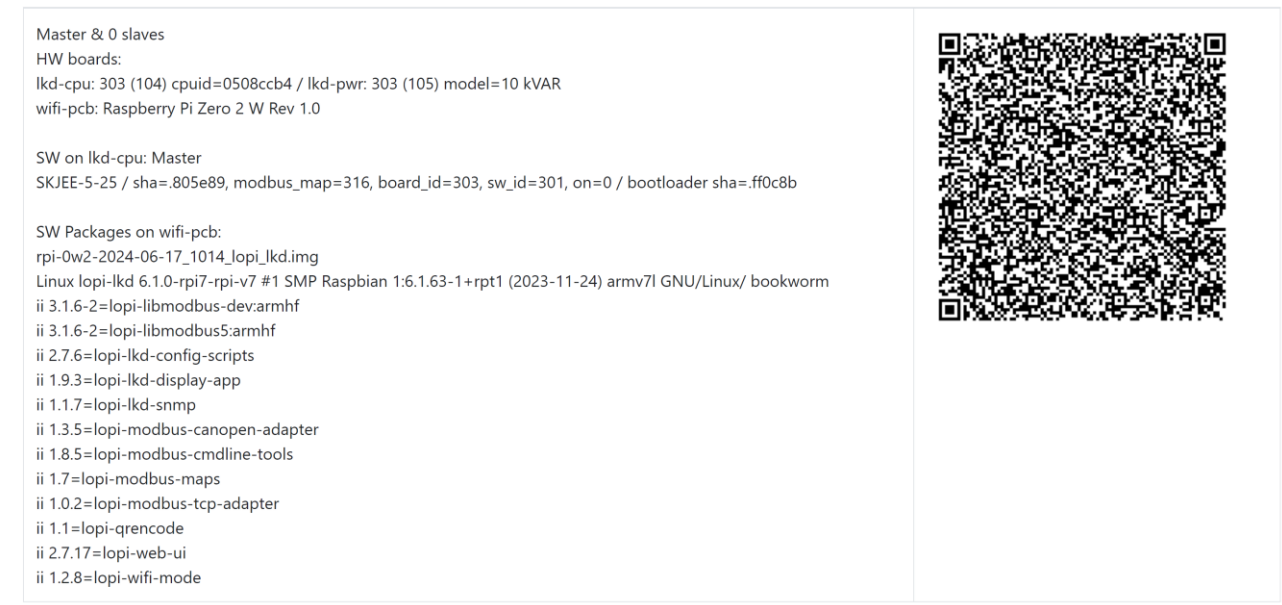
Zakładka odczyt stanu prezentuje również parametry przekształtnika takie jak: straty mocy czynnej (P loss), napięcie DC (U DC), pomiar pojemności DC (D DC-Link) oraz parametry sieci takie jak rezystancja (R grid), reaktancja (X grid) oraz impedancja sieci (Z grid) we wszystkich fazach. Wartości te mogą służyć diagnostyce sieci w miejscu zainstalowania kondycjonera.

Parametry sieci

	L1	L2	L3	N
R grid	0.217186 Ω	0.186885 Ω	0.203515 Ω	0.203515 Ω
X grid	0.097587 Ω	0.097587 Ω	0.097587 Ω	0.097587 Ω
Z grid	0.238103 Ω	0.210830 Ω	0.225703 Ω	0.225703 Ω
C DC-Link	0.882000 mF			
P loss	39.723377 W			
U DC	700.369446 V			

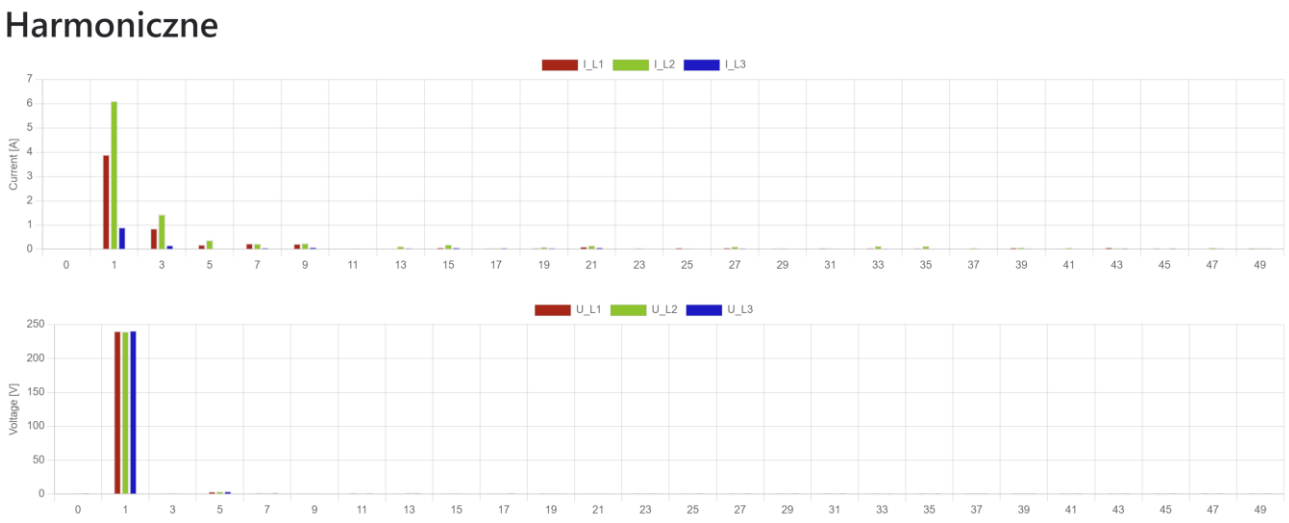
12. Menu informacje o systemie

W menu ***Informacje o systemie*** znajdują się informacje systemowe takie jak ID urządzenia, wersja software itp.



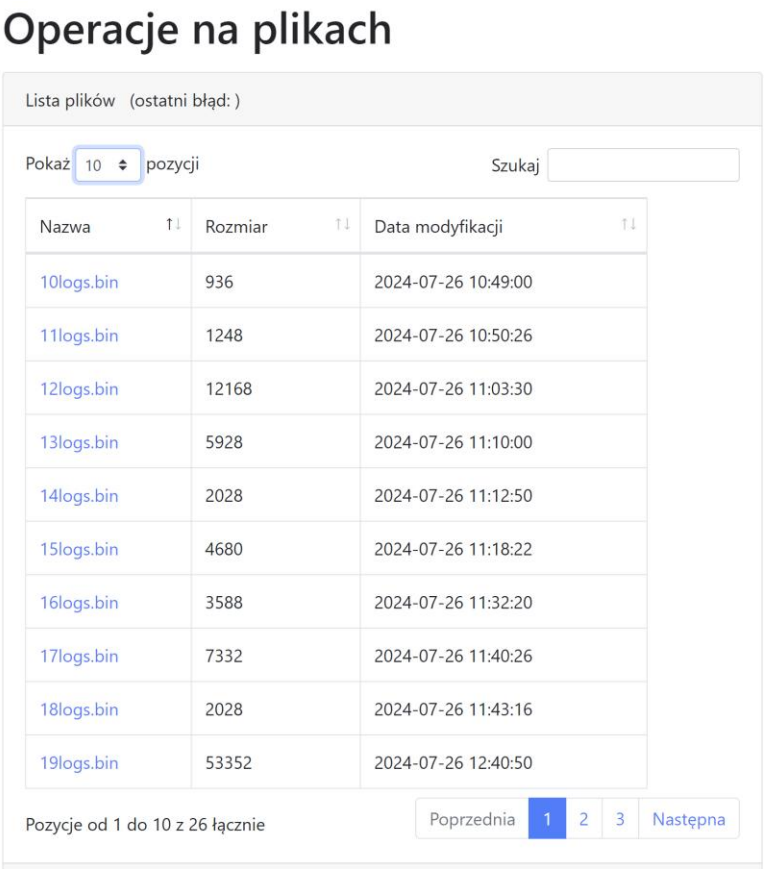
13. Menu Harmoniczne

Menu Harmonicznych zawiera informacje o harmonicznych w prądzie i napięciu mierzonych przez system pomiarowy LSN. Najechanie kursorem na konkretną harmoniczną pozwala zobaczyć jej wartość RMS wyrażoną w Voltach lub Amperach.

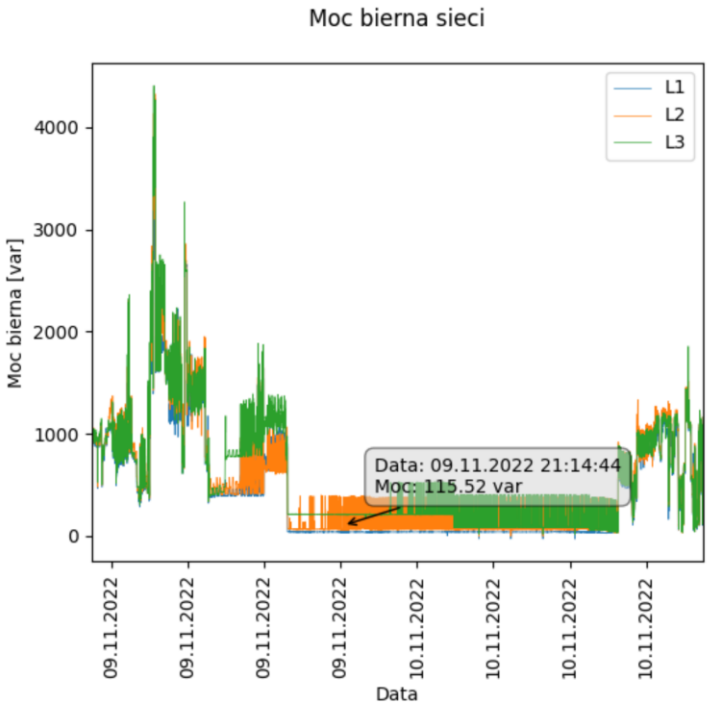


14. Menu operacje na plikach

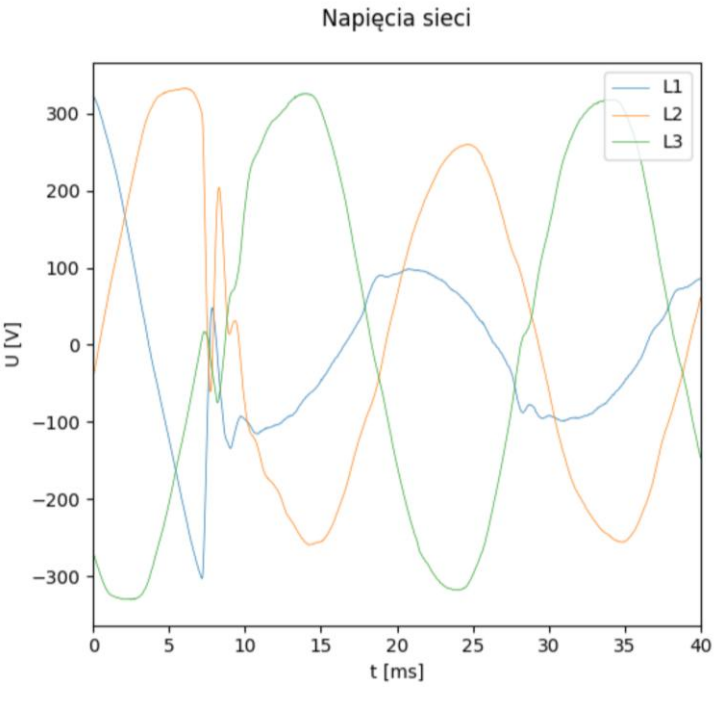
W menu ***Operacje na plikach*** można pobrać informacje niezbędne dla działu technicznego Lopi do diagnostyki urządzenia, odczytać pliki błędów oraz wgrać oprogramowanie do aktualizacji przekształtnika.



Pliki **logs.bin** zapisują pracę konmdycjonera oraz najważniejsze parametry sieci takie jak napięcie, prąd, moc czynna, moc bierna (przed i po kompensacji) , temperatura urządzenia oraz moce generowane przez symetryzator z czasem uśredniania 10 sekund. Przykładowy zapis mocy biernej z pliku logs.bin.



Pliki **scope.bin** zapisują przebiegi oscyloskopowe wydarzeń powodujących wystąpienie błędu. Poniżej zaprezentowano przykładowy przebieg błędu (zapad napięcia). Pliki te służą pomocą przy diagnostyce problemów z siecią elektryczną w obiekcie. Dzięki temu jesteśmy w stanie zdiagnozować niepoprawną pracę sieci lub urządzeń do niej podłączonych. Plik scope.bin zapisuje przebiegi oscyloskopowe wartości: napięcia sieci, prądy symetryzatora, prądy sieci, napięcie DC-Link



7. Praca równoległa LSN

Kondycjonery LSN mogą pracować równolegle. Maksymalna ilość jednostek pracujących równolegle wynosi **5 szt.** W celu podłączenia do pracy równoległej należy do wybranej jednostki nadrzędnej (**Master**) podłączyć przekładniki zgodnie ze schematem zamieszczonym na str. 8, a następnie podłączyć za pomocą światłowodu jednostki podrzędne (**Slave**). Master definiowany jest poprzez podłączenie do niego **Slave** z wyjścia **OUT**, do **Slave** należy podłączyć światłowód do wejścia **IN**. Kolejne jednostki **Slave** należy przyłączać z jednostki poprzedniej (wyjście **OUT** do wejścia **IN).** Masterem pozostaje jednostka z wolnym portem **IN.**

Urządzenia podłączone w ten sposób sterowane są z jednostki **Master. Master** dzieli wymagany prąd proporcjonalnie do mocy urządzeń **Slave.** Filtracja harmonicznych odbywa się wyłącznie z jednostki **Master.** Kompensacja mocy biernej i kondycjonowanie napięcia odbywa się ze wszystkich jednostek proporcjonalnie do mocy.

Procedura podłączenia jednostek podrzędnych.

1. Przyłączyć zasilanie do **Slave** pamiętając o zachowaniu kolejności faz takiej jak w jednostce **Master**
2. Podłączyć światłowód z jednostki Master (OUT) do Slave (IN)
3. Załączyć zasilanie na jednostce Master i Slave
4. Skonfigurować jednostkę **Master**
5. Uruchomić jednostkę **Master**
6. Uruchomić jednostkę **Slave**

Po podłączeniu równoległym kondycjonerów pojawi się dodatkowa zakładka ***Odczyt stanu zestawu,*** w której prezentowane są informacje o wszystkich podłączonych urządzeniach w zestawie.

Master & 1 slave

Kompensator

	Master	Slave1	Slave2	Slave3	Slave4
Prąd	21.3 A 18.4 A 27.6 A 27.6 A	21.6 A 18.7 A 27.3 A 27.3 A			
Wykorzystanie	67 % 57 % 86 % 86 %	67 % 58 % 85 % 85 %			
Moc bierna Q_{50Hz}	-5.15 kVar -4.44 kVar -6.70 kVar	-5.21 kVar -4.52 kVar -6.62 kVar			
Moc zrównoważenia	-0.07 kW -0.07 kW -0.07 kW	-0.07 kW -0.07 kW -0.07 kW			

8. Alarmy i diody sygnalizacyjne

LED1: **LIMIT** (pomarańczowa) migając informuje o obecnym limicie kompensacji:

- 0% (dioda zgaszona) - przekształtnik nie jest w limicie.
- 33% (miga) - limit kompensacji harmonicznych.
- 66% (miga szybko) - limit kondycjonowania.
- 100%(dioda zapalona) - limit kompensacji mocy biernej.

LED2: **ERROR** (czerwona) migając z częstotliwością 0.5 Hz sygnalizuje, że urządzenie jest w stanie błędu

LED3: **STATUS** (zielona) określa stan włącznika ON/OFF i częściowo stan przekształtnika. Wyłączona dioda oznacza stan OFF. Migająca dioda zielona z częstotliwością 1Hz oznacza oczekiwanie na ponowne załączenie (powrót sieci lub upłynięcie czasu ograniczającego częstotliwość restartów). Podczas uruchamiania przekształtnika dioda będzie migać z częstotliwością ± 0.5 Hz, a po uruchomieniu świeci ciągle**.**

LED4: **Wi-Fi** (niebieska) informuje o stanie sieci Wi-Fi. Dioda świecąca światłem ciągłym informuje o włączonej sieci Wi-Fi, dioda zgaszona informuje o wyłączonej sieci. Sieć można włączać i wyłączać poprzez przytrzymanie przycisku ON/OFF przez 10 sekund. Włączenie lub wyłączenie sieci potwierdzone będzie zmianą statusu diody.

9. Zdalna diagnostyka LSN

Istnieje możliwość przeprowadzenia zdalnej diagnostyki poprzez serwis producenta. W tym celu należy podłączyć urządzenie do Internetu za pomocą sieci WiFi (tryb client), LAN lub wpiąć modem GSM z kartą SIM w port USB.

10. Eksploatacja symetryzatorów LSN

Czyszczenie wkładu filtracyjnego LSN

Wskazane jest, aby okresowo kontrolować czystość wkładu filtracyjnego LSN. Jeśli w pomieszczeniu występuje zapylenie zanieczyszczony wkład filtracyjny zmniejszy przepustowość powietrza co będzie powodowało wzrost temperatury urządzenia i zwiększenie obrotów wentylatorów.

1. **Należy kontrolować zużycia energii biernej na fakturach za dystrybucję energii elektrycznej oraz stan układu chłodzenia.**

- Zaleca się kontrolowanie wskazań licznika energii częściej niż okres rozliczeniowy (np. co dwa tygodnie). W przypadku awarii urządzenia unikniemy opłat za energię bierną.

- Należy okresowo sprawdzać czystość wkładu filtracyjnego. W przypadku zabrudzenia wyczyścić wkład. Częstotliwość kontroli i czyszczenia uzależniona jest do warunków środowiskowych otoczenia urządzenia.

Zabronione jest zasłanianie otworów wentylacyjnych i umieszczenie przedmiotów na symetryzatorze.

2. **Przegląd podstawowy** – zalecana częstotliwość - przynajmniej raz na rok.

Przegląd może być wykonany tylko przez osoby wykwalifikowane, posiadające odpowiednie uprawnienia elektryczne – świadectwo kwalifikacyjne E1, D1.

Zakres przeglądu:

- Sprawdzenie generowanych i mierzonych napięć i prądów przez LSN. Należy skontrolować wartości parametrów w zakładce menu „*Odczyt stanu*" (po połączeniu się z symetryzatorem przez Wi-Fi lub na ekranie LCD),
- Oględziny zewnętrzne symetryzatora, okablowania zasilającego i zabezpieczenia w rozdzielnicy,
- Kontrola docisku śrub połączeń okablowania,
- Sprawdzenie drożności otworów wentylacyjnych oraz odkurzenie układu chłodzenia.
- Jeżeli zastosowano wkłady filtracyjne należy je wyczyścić lub wymienić, sprawdzenie działania wentylatorów.

3. **Przegląd rozszerzony** - zalecana częstotliwość przynajmniej raz na 5 lat.

Przegląd może być wykonany tylko przez autoryzowany serwis Lopi.

Zakres przeglądu:

- Czynności jak przy przeglądzie podstawowym,
- Oczyszczenie wnętrza urządzenia z kurzu i pyłu,
- Sprawdzenie zabezpieczeń nadprądowych,
- Oględziny i sprawdzenia podzespołów urządzenia,
- Pomiar rezystancji izolacji okablowania,
- Profilaktyczna wymiana kondensatorów w DC-Link (lub sprawdzenie i ewentualna wymiana na podstawie stopnia zużycia),
- Profilaktyczna wymiana wentylatorów (lub sprawdzenie i ewentualna wymiana w zależności od stopnia zużycia).

Uwagi: wszelkie prace należy prowadzić z zachowaniem zasad BHP. Naprawy i przegląd wymagający otwarcia obudowy mogą prowadzić jedynie autoryzowane serwisy Lopi.

Należy wymienić DC-Link w przypadku osiągnięcia wartości Podanych w tabeli poniżej:

	Wartość nominalna	Wartość graniczna
LSN 15 PRO	1,485 mF	1,0395 mF
LSN 20 PRO	1,485 mF	1,0395 mF

Pojemność DC-Linku można odczytać w zakładce *Odczyt stanu.* Wartość pojemności mierzona w nowym urządzeniu może odbiegać o 15% względem wartości nominalnej.

11. Deklaracja zgodności LSN i warunki gwarancji

DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE

Adres producenta: **Lopi Sp. z o.o.**
ul. Długa 3, 05-119 Legionowo

Nazwa produktu: **Kondycjonery napięć LSN 15/20**

Rok oznaczenia znakiem CE: **2025**

Oznakowany produkt jest zgodny z przepisami następujących dyrektyw UE: (LVD) 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. oraz (EMC) 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. Zgodność produktu z wyżej wymienionymi dyrektywami jest zapewniona poprzez spełnienie wymagań następujących norm:

- **PN-EN 50178:2003**
- **PN-EN 60950-1:2007**
- **PN-EN 62477-1:2012**
- **PN-EN 60529:2003**
- **PN-EN 55011:2016-09**
- **PN-EN 61000-6-4:2019-12**
- **PN-EN 61000-6-2:2019-11**
- **PN-EN 61000-3-2:2019-04**
- **PN-EN 61000-3-12:2012**
- **PN-EN 61000-3-3:2013**

Podpis i pieczęć osobu upoważnionej: ..... LOPI Sp. z o.o. PREZES ZARZĄDU Andrzej Anuszkiewicz .....

Warunki gwarancji:

1. Poniższe określenia zawarte w niniejszych warunkach gwarancji będą miały następujące znaczenie:
a) Gwarancja oznacza uprawnienia oraz obowiązki wynikające z niniejszych warunków gwarancji oraz przepisów Kodeksu cywilnego;
b) Urządzenie oznacza Symetryzator, którego nazwa, model oraz numer fabryczny zostały umieszczone na obudowie urządzenia;
c) Producent lub Gwarant oznacza Lopi Sp. z o.o., 05-119 Legionowo ul. Długa 3,
d) Nabywca oznacza podmiot, który zakupił Urządzenie od Producenta. Uprawnienia z tytułu gwarancji mogą jednak przejść na osobę trzecią wraz z wydaniem faktury zakupu.
2. Gwarant udziela Gwarancji sprawnego działania Urządzenia na okres 24 miesięcy chyba, że ustalono z Nabywcą inaczej.
3. W razie ujawnienia wady technicznej w terminie, o którym mowa powyżej, Nabywca ma prawo żądać jej bezpłatnego usunięcia.
4. Okres obowiązywania Gwarancji ulega przedłużeniu o okres uzasadnionej naprawy Urządzenia, tj. o termin od zgłoszenia konieczności naprawy, o którym mowa w punkcie 9 poniżej, do dnia zakończenia naprawy.
5. Uprawnień wynikających z Gwarancji można dochodzić również po zakończeniu okresu Gwarancji określonego w punkcie 2, jeżeli wada Urządzenia ujawniła się przed upływem tego terminu. Obowiązek udowodnienia powyższej okoliczności spoczywa na Nabywcy.
6. Standardowy okres Gwarancji może zostać wydłużony o dodatkowo płatną Gwarancję do sumy maksymalnie 60 miesięcy.
a) Zakup rozszerzonej Gwarancji jest możliwy tylko w momencie zakupu urządzenia;
b) Rozszerzenie Gwarancji o każde kolejne 12 miesięcy wiąże się z dodatkową dopłatą w wysokości 10% wartości Urządzenia za każdy kolejny rok.
7. W okresie Gwarancji Producent udziela 24 miesięcznej Gwarancji na wymienione w ramach serwisu podzespoły. W przypadku wymiany w ramach serwisu podzespołów po zakończeniu okresu Gwarancji Producent udziela na nie 6 miesięcznej Gwarancji.
8. W okresie Gwarancji Nabywca winien przestrzegać, aby:
a) Urządzenie przechowywano w suchym pomieszczeniu,
b) nie zostały przekroczone parametry podane w katalogach i dokumentacji,
c) przed włączeniem Urządzenia pod napięcie przeprowadzić prace regulacyjno-pomiarowe wg dokumentacji technologicznej.
9. Konieczność naprawy należy zgłosić pisemnie na adres Producenta: ul. Długa 3, 05-119 Legionowo podając numer faktury i numer seryjny urządzenia. Podstawą uznania roszczeń z tytułu Gwarancji jest faktura zakupu z numerem seryjnym urządzenia.
10. Gwarant dokonuje napraw w siedzibie swojej firmy (chyba, że ustalono inaczej).
11. Urządzenie należy spakować w opakowanie fabryczne lub inne, opakowanie zastępcze, zabezpieczając je w odpowiedni sposób.
12. Koszty wysyłki Urządzenia do siedziby producenta pokrywa Nabywca, a do siedziby Nabywcy, Gwarant.
13. Gwarant zapewnia wykonanie napraw wad Urządzenia w okresie Gwarancji w ciągu 14 dni od dostarczenia mu Urządzenia przez Nabywcę, po wcześniejszym dokonaniu przez Nabywcę zgłoszenia, o którym mowa w punkcie 9. Producent nie ponosi odpowiedzialności za naruszenie terminu wykonania naprawy, jeżeli zwłoka w tym zakresie będzie spowodowana działaniem siły wyższej w rozumieniu przepisów Kodeksu cywilnego.
14. Warunkiem uzyskania Gwarancji jest uruchomienie Urządzenia przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia – świadectwo kwalifikacyjne E1, D1 i posiadanie faktury zakupu.
15. Producent nie udziela Gwarancji na zabezpieczenia (wkładki bezpiecznikowe).
16. Gwarancja jest ważna na terytorium Rzeczpospolitej Polskiej.

17. Producent świadczy usługi serwisu i przeglądów produkowanych Urządzeń w ramach obowiązującego okresu gwarancyjnego i pogwarancyjnego.
18. Producent zaleca wykonanie przeglądu podstawowego Urządzenia przynajmniej raz na rok, a przeglądu rozszerzonego Urządzenia przynajmniej raz na 5 lat użytkowania Urządzenia.
19. Przegląd wykonywany jest w siedzibie Producenta (chyba, że ustalono inaczej).
20. Nabywca traci prawo do uprawnień wynikających z Gwarancji, gdy:
a) uszkodzenie Urządzenia powstało z jego winy;
b) przeprowadzi naprawę we własnym zakresie lub zleci ją osobom trzecim;
c) naruszył plomby i zabezpieczenia fabryczne aparatów wchodzących w skład Urządzenia;
d) nie spełni warunków określonych w punktach 8 i 14;
21. W przypadku nieuzasadnionego żądania naprawy Urządzenia, nabywca poniesie wszystkie koszty z tym związane. Za nieuzasadnione żądanie naprawy Urządzenia będzie uważane w szczególności żądanie usunięcia uszkodzeń nie objętych Gwarancją, jak również żądanie dokonania naprawy pomimo utraty uprawnień z Gwarancji.
W przypadku serwisu urządzenia uszkodzonego po okresie Gwarancji lub stwierdzenia usterek nie objętych Gwarancją wycena naprawy prowadzona jest po wykonaniu diagnostyki urządzenia

Uwaga:

Błędne podłączenie symetryzatora lub nieprawidłowa konfiguracja mogą powodować **wzrost opłat** za energię bierną. Przed przystąpieniem do montażu prosimy zapoznać się z instrukcją montażu i obsługi LSN. Po uruchomieniu urządzenia należy zapisać stan licznika energii i po dobie lub kilku dniach sprawdzić zarejestrowaną wartość energii biernej indukcyjnej i pojemnościowej. W przypadku przyrostu wartości energii biernej, należy sprawdzić poprawność montażu, a jeśli nie stwierdzi się błędu prosimy skontaktować się z działem technicznym LOPI.

Zalecamy na bieżąco kontrolować faktury za dystrybucję energię elektryczną, zwracając szczególną uwagę na wartości energii biernej. Przy poprawnie dobranym i zamontowanym symetryzatorze opłaty za energię bierną nie występują.

12. Mapa rejestrów MODBUS RS485

#Mapa rejestrów MODBUS
VERSION 0319
#poczatek sekcji typów danych bity/enumy z nazwami bitów/stanów
SECTION_TYPE_DEF
#typ bitowy musi się rozpoczynać od bit
#nazwa nowego typu musi mieć na końcu :

bit16_alarm0_m:
#kolejne sa oznaczenia bitow (od zerowego - LE)
- Driver_FLT_a_A
- Driver_FLT_a_B
- Driver_FLT_b_A
- Driver_FLT_b_B
- Driver_FLT_c_A
- Driver_FLT_c_B
- Driver_FLT_n_A
- Driver_FLT_n_B
- Driver_nRDY_a_A
- Driver_nRDY_a_B
- Driver_nRDY_b_A
- Driver_nRDY_b_B
- Driver_nRDY_c_A
- Driver_nRDY_c_B
- Driver_nRDY_n_A
- Driver_nRDY_n_B

bit16_alarm1_m:
- I_conv_a_H
- I_conv_a_L
- I_conv_b_H
- I_conv_b_L
- I_conv_c_H
- I_conv_c_L
- I_conv_n_H
- I_conv_n_L
- U_grid_abs_a_H
- U_grid_abs_b_H
- U_grid_abs_c_H
- sed_err
- rx1_crc_error
- rx1_overrun_error
- rx1_frame_error
- rx1_port_nrdy

bit16_alarm2_m:
- I_conv_rms_a
- I_conv_rms_b
- I_conv_rms_c
- I_conv_rms_n
- U_dc_H
- U_dc_L
- U_dc_n_H
- U_dc_n_L
- Temperature_H
- Temperature_L
- U_grid_rms_a_L
- U_grid_rms_b_L
- U_grid_rms_c_L
- U_dc_balance
- FLT_SUPPLY_MASTER
- CONV_SOFTSTART

bit16_alarm3_m:
- PLL_UNSYNC
- CT_char_error
- TZ_CPU1
- TZ_CPU2
- TZ_CLOCKFAIL_CPU1
- TZ_EMUSTOP_CPU1
- TZ_CLOCKFAIL_CPU2
- TZ_EMUSTOP_CPU2
- Not_enough_data_master
- Driver_soft_error
- FPGA_parameters
- lopri_timeout
- lopri_error

bit16_status0_m:
- Init_done
- ONOFF_state
- DS1_switch_SD_CT
- DS2_enable_Q_comp
- DS3_enable_P_sym
- DS4_enable_H_comp
- DS5_limit_to_9odd_harmonics
- DS6_limit_to_14odd_harmonic
- DS7_limit_to_19odd_harmonic
- DS8_DS_override
- calibration_procedure_error
- L_grid_measured
- Scope_snapshot_pending
- Scope_snapshot_error
- SD_card_not_enough_data
- SD_no_CT_characteristic

bit16_status1_m:
SD_no_calibration
SD_no_harmonic_settings
SD_no_settings
FLASH_not_enough_data
FLASH_no_CT_characteristic
FLASH_no_calibration
FLASH_no_harmonic_settings
FLASH_no_settings
in_limit_Q
in_limit_P
in_limit_H
Conv_active
PLL_sync
Grid_present
SD_no_meter
wifi_on

bit16_status2_m:
no_CT_connected_a
no_CT_connected_b
no_CT_connected_c
CT_connection_a1
CT_connection_a0
CT_connection_b1
CT_connection_b0
CT_connection_c1
CT_connection_c0
slave_rdy_0
slave_rdy_1
slave_rdy_2
slave_rdy_3
master_rdy
rx1_port_rdy
rx2_port_rdy

bit16_status3_m:
error_retry0
error_retry1
error_retry2
error_retry3
exp_slaves0
exp_slaves1
exp_slaves2
exp_slaves3
control_override
master_slave_selector
incorrect_nr_of_slaves
low_voltage
no_connected_slaves0
no_connected_slaves1
no_connected_slaves2
no_connected_slaves3

#typ wyliczeniowy musi sie rozpoczynac od enum
#wartosci musza byc po kolei pierwsz oznacza 0

enum16_machine_master_state:
state_idle
state_start
state_CT_test_simple
state_CT_test
state_Lgrid_meas
state_operational

enum16_machine_slave_state:
state_idle
state_Rdson_measurement
state_calibrate_offsets
state_calibrate_curent_gain
state_calibrate_AC_voltage_gai
state_calibrate_DC_voltage_gai
state_start
state_operational
state_cleanup
state_relays_test

enum16_conv_state:
CONV_softstart
CONV_grid_relay
CONV_active

SECTION_INPUT_REGISTERS_DEF

0000 i16 prad #(dla tcp - NU/z pliku konfiguracyjnego, obecnie 8 lub 16)
0001 i16 U1 #[V] adres 340
0002 i16 U2 #[V]
0003 i16 U3 #[V]
0004 i16 THDU1 #[0.1%] adres 334
0005 i16 THDU2
0006 i16 THDU3
0007 i16 f #Czestotliwość [0.1Hz] adres 396
0008 i16 t_lsn #temperatura LSN [*C] max(Temp1, Temp2) adres 140, 141
0009 i16 t_env #temperatura zewnętrzna [*C] Temp3 adres 142

0010 i16 I1 #[A] adres 346
0011 i16 I2 #[A]
0012 i16 I3 #[A]

0013 i16 THDI1 #[0.1%] adres 328
0014 i16 THDI2 #[0.1%]
0015 i16 THDI3 #[0.1%]
0016 i16 PF1 #[0.1%] adres 322
0017 i16 PF2 #[0.1%]
0018 i16 PF3 #[0.1%]

0019 i16 Moc_pozorna1 # faza 1 [VA] adres 360
0020 i16 Moc_pozorna2 # faza 2 [VA]
0021 i16 Moc_pozorna3 # faza 3 [VA]
0022 i16 Moc_czynna_P50Hz_1 #faza 1 [W] adres 268
0023 i16 Moc_czynna_P50Hz_2 # faza 2 [W]
0024 i16 Moc_czynna_P50Hz_3 # faza 3 [W]
0025 i16 Moc_bierna_P50Hz_1 # faza 1 [Var] adres 286
0026 i16 Moc_bierna_P50Hz_2 # faza 2 [Var]
0027 i16 Moc_bierna_P50Hz_3 # faza 3 [Var]
0028 i16 Icomp1 #Prąd symetryzatora I1 [A] adres 352
0029 i16 Icomp2 #Prąd symetryzatora I2 [A]
0030 i16 Icomp3 #Prąd symetryzatora I3 [A]
0031 i16 Zasoby_1 # faza 1 [%] adres 372
0032 i16 Zasoby_2 # faza 2 [%]
0033 i16 Zasoby_3 # faza 3 [%]
0034 i16 Moc_bierna_komp1 #moc bierna symetryzatora, faza 1 [Var] adres 298
0035 i16 Moc_bierna_komp2 #moc bierna symetryzatora, faza 2 [Var]
0036 i16 Moc_bierna_komp3 #moc bierna symetryzatora, faza 3 [Var]
0037 i16 Moc_pozorna_obc50_1 #moc pozorna obciązenia 50Hz faza 1 [VA] adres 310
0038 i16 Moc_pozorna_obc50_2 #moc pozorna obciązenia 50Hz faza 2 [VA]
0039 i16 Moc_pozorna_obc50_3 #moc pozorna obciązenia 50Hz faza 3 [VA]
0040 i16 Moc_czynna_obc50_1 #moc czynna obciązenia 50Hz faza 1 [W] adres 274
0041 i16 Moc_czynna_obc50_2 #moc czynna obciązenia 50Hz faza 2 [W]
0042 i16 Moc_czynna_obc50_3 #moc czynna obciązenia 50Hz faza 3 [W]
0043 i16 Moc_bierna_obc50_1 #moc bierna obc. 50Hz faza 1 [Var] adres 292
0044 i16 Moc_bierna_obc50_2 #moc bierna obc. 50Hz faza 2 [Var]
0045 i16 Moc_bierna_obc50_3 #moc bierna obc. 50Hz faza 3 [Var]

0046 u16 Reserved1
0047 u16 Reserved2
0048 u16 Reserved3
0049 u16 Reserved4
0050 u16 Time_godzina #adres 165
0051 u16 Time_minuta
0052 u16 Time_Sekunda
0053 u16 data_Rok
0054 u16 data_Miesiac
0055 u16 data_Dzien
0056 u16 Reserved41
0057 u16 Reserved42
0058 u16 Reserved43
0059 bit16_status0_m Status0_m
0060 bit16_status1_m Status1_m
0061 bit16_status2_m Status2_m
0062 bit16_status3_m Status3_m
0063 bit16_alarm0_s Alarm0_s
0064 bit16_alarm0_s Alarm1_s
0065 bit16_alarm0_s Alarm2_s
0066 bit16_alarm0_s Alarm3_s
0067 u16 Reserved51
0068 u16 Reserved52
0069 u16 Reserved53

0070 u16 P_p0 #400
0071 u16 P_p0x
0072 u16 P_p0b
0073 u16 P_p0bx
0074 u16 P_p1
0075 u16 P_p1x
0076 u16 P_p1b
0077 u16 P_p1bx
0078 u16 P_p2
0079 u16 P_p2x
0080 u16 P_p2b
0081 u16 P_p2bx
0082 u16 P_n0
0083 u16 P_n0x
0084 u16 P_n0b
0085 u16 P_n0bx

0086 u16 P_n1
0087 u16 P_n1x
0088 u16 P_n1b
0089 u16 P_n1bx
0090 u16 P_n2
0091 u16 P_n2x
0092 u16 P_n2b
0093 u16 P_n2bx
0094 u16 QI0
0095 u16 QI0x
0096 u16 QI0b
0097 u16 QI0bx
0098 u16 QI1
0099 u16 QI1x
0100 u16 QI1b
0101 u16 QI1bx
0102 u16 QI2
0103 u16 QI2x
0104 u16 QI2b
0105 u16 QI2bx
0106 u16 QII0
0107 u16 QII0x
0108 u16 QII0b
0109 u16 QII0bx
0110 u16 QII1
0111 u16 QII1x
0112 u16 QII1b
0113 u16 QII1bx
0114 u16 QII2
0115 u16 QII2x
0116 u16 QII2b
0117 u16 QII2bx
0118 u16 QIII0
0119 u16 QIII0x
0120 u16 QIII0b
0121 u16 QIII0bx
0122 u16 QIII1
0123 u16 QIII1x
0124 u16 QIII1b
0125 u16 QIII1bx
0126 u16 QIII2
0127 u16 QIII2x
0128 u16 QIII2b
0129 u16 QIII2bx
0130 u16 QIV0
0131 u16 QIV0x
0132 u16 QIV0b
0133 u16 QIV0bx
0134 u16 QIV1
0135 u16 QIV1x
0136 u16 QIV1b
0137 u16 QIV1bx
0138 u16 QIV2
0139 u16 QIV2x
0140 u16 QIV2b
0141 u16 QIV2bx
0142 u16 vector_P_p
0143 u16 vector_P_px
0144 u16 vector_P_pb
0145 u16 vector_P_pbx
0146 u16 vector_P_n
0147 u16 vector_P_nx
0148 u16 vector_P_nb
0149 u16 vector_P_nbx
0150 u16 vector_QI
0151 u16 vector_QIx
0152 u16 vector_QIb
0153 u16 vector_QIbx
0154 u16 vector_QII
0155 u16 vector_QIIx
0156 u16 vector_QIIb
0157 u16 vector_QIIbx
0158 u16 vector_QIII
0159 u16 vector_QIIIx
0160 u16 vector_QIIIb
0161 u16 vector_QIIIbx
0162 u16 vector_QIV
0163 u16 vector_QIVx
0164 u16 vector_QIVb
0165 u16 vector_QIVbx
0166 u16 algebraic_P_p #1136
0167 u16 algebraic_P_px
0168 u16 algebraic_P_pb
0169 u16 algebraic_P_pbx
0170 u16 algebraic_P_n
0171 u16 algebraic_P_nx
0172 u16 algebraic_P_nb
0173 u16 algebraic_P_nbx
0174 u16 algebraic_QI
0175 u16 algebraic_QIx
0176 u16 algebraic_QIb
0177 u16 algebraic_QIbx
0178 u16 algebraic_QII
0179 u16 algebraic_QIIx
0180 u16 algebraic_QIIb
0181 u16 algebraic_QIIbx
0182 u16 algebraic_QIII
0183 u16 algebraic_QIIIx
0184 u16 algebraic_QIIIb
0185 u16 algebraic_QIIIbx
0186 u16 algebraic_QIV
0187 u16 algebraic_QIVx
0188 u16 algebraic_QIVb
0189 u16 algebraic_QIVbx