

TŁUMACZENIE UWIERZYTELNIONE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

[Logo]: intertek

[Logo]: ILAC MRA

[Logo]: Laboratorium badawcze akredytowane przez IAS

Strona 1 z 118

Raport nr 221215056GZU-004

RAPORT Z BADAŃ EN 50549-1:2019 Wymagania dla instalacji wytwórczych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci dystrybucyjnych Część 1: Przyłączenie do sieci dystrybucyjnej Nn – Instalacje wytwórcze aż do typu B włącznie	
Nr ref. raportu:	221215056GZU-004
Data wydania:	22 lutego 2023 r.
Całkowita liczba stron:	118 stron
Laboratorium badawcze:	Intertek Testing Services Shenzhen Ltd. Guangzhou Branch
Adres:	Room 02, & 101/E201/E301/E401/E501/E601/E701/E801 of Room 01 1-8/F., No. 7-2. Caipin Road, Science City, GETDD, Guangzhou, Guangdong, Chiny
Adres/ lokalizacja przeprowadzenia badań:	Patrz wyżej
Badania przeprowadził:	Gaison Li, Inżynier; [podpis czytelny]: Gaison Li
Zatwierdził:	Jason Fu, Kierownik; [podpis czytelny]: Jason Fu
Nazwa zleceniodawcy:	Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
Adres:	11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Subdistrict, Bao'an District, Shenzhen City, Chiny
Specyfikacja badań:	
Norma:	EN 5054 9-1: luty 2019
Procedura badawcza:	Zatwierdzenie typu dla typu B
Niestandardowa metoda badań:	nie dotyczy
Nr formularza raportu z badań:	EN 50549-1a
Autor formularza raportu z badań:	Intertek Guangzhou
Główny formularz raportu z badań:	z dnia 2019-05
Niniejszy raport z badań może być powielany w całości lub części dla celów niekomercyjnych pod warunkiem powiadomienia Intertek jako właściciela praw autorskich i autora materiału. Intertek nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z interpretacji przez użytkownika powielonych materiałów wynikające z ich umiejscowienia i kontekstu.	



Opis badanego urzadzenia: Fotowoltaiczny falownik sieciowy
Znak towarowy: [Logo]: SOFAR
Producent: Patrz zleceniodawca
Model/ typ: SOFAR 100KTLX-G4, SOFAR 110KTLX-G4,
 SOFAR 125KTLX-G4, SOFAR 125KTLX-G4-A

Dane znamionowe:

Model	SOFAR 100KTLX-G4	SOFAR 110KTLX-G4	SOFAR 125KTLX-G4	SOFAR 125KTLX-G4-A
Maksymalne napięcie wejściowe DC	1100 V (prąd stały)			
Zakres napięcia roboczego MPPT	180 – 1000 V (prąd stały)			
Maks. prąd wejściowy	10*40A			
PV Isc	10*50A			
Znamionowe napięcie wyjściowe AC	3/N/PE 230Vac/400Vac			
Znamionowa częstotliwość wyjściowa AC	50/ 60 Hz			
Maks. prąd wyjściowy AC	145 A	159,5 A	181,2 A	181,2 A
Znamionowa moc wyjściowa	100,0 KW	100,0 KW	110,0 KW	125,0 KW
Maksymalna moc wyjściowa	100,0 KVA	110,0 KVA	125,0 KVA	125,0 KVA
Współczynnik mocy	1 (regulowany +/-0,8)			
Klasa zabezpieczeń	Klasa I			
Stopień ochrony IP	IP66			
Robocza temperatura otoczenia	-30°C – 60°C			
Wersja oprogramowania:	V000001			

Marek Antkowiak



Podsumowanie badań:

Wykonane badania (nazwa badania i rozdział):		Miejsce wykonania badań: Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd. 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Sub-district, Bao'an District, Shenzhen City, Chiny
EN 50549-1	Opis badania	
4.4.2	Zakres częstotliwości roboczej	
4.4.3	Wymaganie minimalne dotyczące dostarczania mocy czynnej przy obniżonej częstotliwości	
4.4.4	Zakres ciągłego napięcia roboczego	
4.5.2	Odporność na szybkość zmian częstotliwości (ROCOF)	
4.5.3	Zdolność do pracy w warunkach podnapięciowych (UVRT)	
4.5.4	Zdolność do pracy w warunkach nadnapięciowych (OVRT)	
4.6.1	Odpowiedź mocą na podwyższoną częstotliwość	
4.6.2	Odpowiedź mocą na obniżoną częstotliwość	
4.7.2.2	Zdolności w trybie Q (współczynnik mocy) Zdolności w trybie Q(U)	
4.7.2.3.3	Sterowanie Q. Tryb sterowania związany z napięciem	
4.7.2.3.4	Sterowanie Q. Tryb sterowania związany z mocą	
4.7.3	Sterowanie napięciem za pomocą mocy czynnej	
4.7.4	Tryb prądu zerowego	
4.9.3	Zabezpieczenie przyłącza	
4.9.4.2	Praca wyspowa	
4.10.2	Ponowne załączenie po wyzwoleniu	
4.10.3	Rozpoczęcie wytwarzania energii elektrycznej	
4.11	Zmniejszenie mocy czynnej w nastawie i zaprzestanie mocy czynnej (przyłącze logiczne)	
4.13	Tolerancja pojedynczych zakłóceń zabezpieczeń przyłącza i łącznika przyłącza	
Uwaga: Dla wszystkich rozdziałów badaniom poddano model urządzenia SOFAR 125KTLX-G4-A.		

SOFAR Solar Grid-tied Inverter

Model:	SOFAR 125KTLX-G4
Max.DC Input Voltage	1100V
Operating MPPT Voltage Range	180~1000V
Max. Input Current	10*40A
Max. PV Isc	10*50A
Rated Output Voltage	3/N/PE, 220/380Vac 230/400Vac, 240/415Vac
Max. Output Current	190A/380Vac 181.2A/400Vac 174A/415Vac
Rated Output Frequency	50/60Hz
Rated Output Power	110kW
Max. Output Apparent Power	125kVA
Power Factor	1 (adjustable +/-0.8)
Ingress Protection	IP66
Operating Temperature Range	-30°C~+60°C
Inverter Topology	Non-Isolation
Protective Class	Class I
Overvoltage Category	AC III, DC II
Made in China	

Manufacturer : Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
Address : 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area,
Xingdong Community, Xin'an Sub-district,
Bao'an District, Shenzhen City, China

**SOFAR** Solar Grid-tied Inverter

Model:	SOFAR 125KTLX-G4-A
Max.DC Input Voltage	1100V
Operating MPPT Voltage Range	180~1000V
Max. Input Current	10*40A
Max. PV Isc	10*50A
Rated Output Voltage	3/N/PE, 220/380Vac 230/400Vac, 240/415Vac
Max. Output Current	190A/380Vac 181.2A/400Vac 174A/415Vac
Rated Output Frequency	50/60Hz
Rated Output Power	125kW
Max. Output Apparent Power	125kVA
Power Factor	1 (adjustable +/-0.8)
Ingress Protection	IP66
Operating Temperature Range	-30°C~+60°C
Inverter Topology	Non-Isolation
Protective Class	Class I
Overvoltage Category	AC III, DC II
Made in China	

Manufacturer : Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
Address : 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area,
Xingdong Community, Xin'an Sub-district,
Bao'an District, Shenzhen City, China



[Logo] SOFAR Fotowoltaiczny falownik sieciowy	[Logo] SOFAR Fotowoltaiczny falownik sieciowy	[Logo] SOFAR Fotowoltaiczny falownik sieciowy	[Logo] SOFAR Fotowoltaiczny falownik sieciowy
Model:	SOFAR 125KTLX-G4	Model:	SOFAR 125KTLX-G4-A
Maks. napięcie wejściowe DC	1100 V	Maks. napięcie wejściowe DC	1100 V
Zakres napięcia roboczego MPPT	180 – 1000 V	Zakres napięcia roboczego MPPT	180 – 1000 V
Maks. prąd wejściowy	10*40 A	Maks. prąd wejściowy	10*40 A
Maks. PV Isc	10*50 A	Maks. PV Isc	10*50 A
Znamionowe napięcie wyjściowe	3/N/PE, 220/380 Vac 230/400 Vac, 240/415 Vac	Znamionowe napięcie wyjściowe	3/N/PE, 220/380 Vac 230/400 Vac, 240/415 Vac
Maks. prąd wyjściowy	190 A/ 380 Vac 181,2 A/ 400 Vac 174 A/ 415 Vac	Maks. prąd wyjściowy	190 A/ 380 Vac 181,2 A/ 400 Vac 174 A/ 415 Vac
Znamionowa częstotliwość wyjściowa	50/ 60 Hz	Znamionowa częstotliwość wyjściowa	50/ 60 Hz
Znamionowa moc wyjściowa	110 kW	Znamionowa moc wyjściowa	125 kW
Maks. wyjściowa moc pozorna	125 kVA	Maks. wyjściowa moc pozorna	125 kVA
Współczynnik mocy	1 (regulowany +/-0,8)	Współczynnik mocy	1 (regulowany +/-0,8)
Stopień ochrony IP	IP66	Stopień ochrony IP	IP66
Zakres temperatury roboczej	-30°C – + 60°C	Zakres temperatury roboczej	-30°C – + 60°C
Topologia falownika	Nieizolowany	Topologia falownika	Nieizolowany
Klasa zabezpieczeń	Klasa I	Klasa zabezpieczeń	Klasa I
Kategoria przepięcia	ACIII, DCII	Kategoria przepięcia	ACIII, DCII
Wyprodukowano w Chinach		Wyprodukowano w Chinach	
Producent: Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd. Adres: 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Subdistrict, Bao'an District, Shenzhen City, Chiny		Producent: Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd. Adres: 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Subdistrict, Bao'an District, Shenzhen City, Chiny	

Uwaga:

- Powyższe oznakowanie spełnia minimalne wymagania normy bezpieczeństwa. W przypadku końcowych próbek produkcyjnych można dodać dodatkowe oznakowanie niebudzące wątpliwości.
- Etykieta umieszczana jest na bocznej powierzchni obudowy i jest widoczna po instalacji urządzenia.

Kopia tabliczki znamionowej

SOFAR Solar Grid-tied Inverter

Model:	SOFAR 100KTLX-G4
Max.DC Input Voltage	1100V
Operating MPPT Voltage Range	180~1000V
Max. Input Current	10*40A
Max. PV Isc	10*50A
Rated Output Voltage	3/N/PE, 220/380Vac 230/400Vac, 240/415Vac
Max. Output Current	152A/380Vac 145A/400Vac 139.2A/415Vac
Rated Output Frequency	50/60Hz
Rated Output Power	100kW
Max. Output Apparent Power	100kVA
Power Factor	1 (adjustable+/-0.8)
Ingress Protection	IP66
Operating Temperature Range	-30°C~+60°C
Inverter Topology	Non-Isolation
Protective Class	Class I
Overvoltage Category	AC III, DC II
Made in China	

Manufacturer : Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
Address : 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area,
Xingdong Community, Xin'an Sub-district,
Bao'an District, Shenzhen City, China

**SOFAR** Solar Grid-tied Inverter

Model:	SOFAR 110KTLX-G4
Max.DC Input Voltage	1100V
Operating MPPT Voltage Range	180~1000V
Max. Input Current	10*40A
Max. PV Isc	10*50A
Rated Output Voltage	3/N/PE, 220/380Vac 230/400Vac, 240/415Vac
Max. Output Current	167.2A/380Vac 159.5A/400Vac 153.1A/415Vac
Rated Output Frequency	50/60Hz
Rated Output Power	100kW
Max. Output Apparent Power	110kVA
Power Factor	1 (adjustable+/-0.8)
Ingress Protection	IP66
Operating Temperature Range	-30°C~+60°C
Inverter Topology	Non-Isolation
Protective Class	Class I
Overvoltage Category	AC III, DC II
Made in China	

Manufacturer : Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
Address : 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area,
Xingdong Community, Xin'an Sub-district,
Bao'an District, Shenzhen City, China



[Logo] SOFAR Fotowoltaiczny falownik sieciowy	[Logo] SOFAR Fotowoltaiczny falownik sieciowy	[Logo] SOFAR Fotowoltaiczny falownik sieciowy	[Logo] SOFAR Fotowoltaiczny falownik sieciowy
Model:	SOFAR 100KTLX-G4	Model:	SOFAR 110KTLX-G4
Maks. napięcie wejściowe DC	1100 V	Maks. napięcie wejściowe DC	1100 V
Zakres napięcia roboczego MPPT	180 – 1000 V	Zakres napięcia roboczego MPPT	180 – 1000 V
Maks. prąd wejściowy	10*40 A	Maks. prąd wejściowy	10*40 A
Maks. PV Isc	10*50 A	Maks. PV Isc	10*50 A
Znamionowe napięcie wyjściowe	3/N/PE, 220/380 Vac 230/400 Vac, 240/415 Vac	Znamionowe napięcie wyjściowe	3/N/PE, 220/380 Vac 230/400 Vac, 240/415 Vac
Maks. prąd wyjściowy	152 A/ 380 Vac 145 A/ 400 Vac 139,2 A/ 415 Vac	Maks. prąd wyjściowy	167,2 A/ 380 Vac 159,5 A/ 400 Vac 153,1 A/ 415 Vac
Znamionowa częstotliwość wyjściowa	50/ 60 Hz	Znamionowa częstotliwość wyjściowa	50/ 60 Hz
Znamionowa moc wyjściowa	100 kW	Znamionowa moc wyjściowa	100 kW
Maks. wyjściowa moc pozorna	100 kVA	Maks. wyjściowa moc pozorna	110 kVA
Współczynnik mocy	1 (regulowany +/-0,8)	Współczynnik mocy	1 (regulowany +/-0,8)
Stopień ochrony IP	IP66	Stopień ochrony IP	IP66
Zakres temperatury roboczej	-30°C – + 60°C	Zakres temperatury roboczej	-30°C – + 60°C
Topologia falownika	Nieizolowany	Topologia falownika	Nieizolowany
Klasa zabezpieczeń	Klasa I	Klasa zabezpieczeń	Klasa I
Kategoria przepięcia	ACIII, DCII	Kategoria przepięcia	ACIII, DCII
Wyprodukowano w Chinach		Wyprodukowano w Chinach	
Producent: Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd. Adres: 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Subdistrict, Bao'an District, Shenzhen City, Chiny		Producent: Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd. Adres: 11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Subdistrict, Bao'an District, Shenzhen City, Chiny	

Szczegóły dotyczące badanego urządzenia:

Zakres temperatury:

Kategoria przepięcia AC:

 OVC I OVC II OVC III OVC IV

Kategoria przepięcia DC:

 OVC I OVC II OVC III OVC IV

Stopień ochrony IP:

Możliwe wyniki oceny na podstawie badania:

- badanie nie ma zastosowania do badanego urządzenia: nd. (nie dotyczy)
- badane urządzenie spełnia wymagania: P (ocena pozytywna)
- badane urządzenie nie spełnia wymagań: N (ocena negatywna)

Badanie:

Data przyjęcia urządzenia do badań:

15 grudnia 2022 r.

Termin wykonania badania:

od 15 grudnia 2022 r. do 30 stycznia 2023 r.

Uwagi ogólne:

Wyniki badania przedstawione w niniejszym raporcie odnoszą się wyłącznie do badanych urządzeń.

Bez uprzedniej pisemnej zgody laboratorium badawczego wydającego niniejszy raport może być powielany wyłącznie w całości.

„(patrz załącznik nr)” odnosi się do dodatkowych informacji załączonych do niniejszego raportu.

„(patrz załączona tabela)” odnosi się do tabeli załączonej do niniejszego raportu.

Przy określaniu wniosków z badań uwzględniono niepewność pomiaru testów.

Niniejszy raport został wydany na wyłączny użytek klienta Intertek na podstawie umowy zawartej pomiędzy Intertek a klientem. Odpowiedzialność Intertek ograniczona jest zgodnie z warunkami umowy. Zgodnie z postanowieniami umowy Intertek ponosi odpowiedzialność z tytułu wszelkich start, kosztów lub szkód powstałych w wyniku korzystania z niniejszego raportu wyłącznie wobec klienta. Powielanie i rozpowszechnianie niniejszego raportu może odbywać się wyłącznie za zgodą Klienta. Wykorzystanie nazwy lub znaków Intertek w celach sprzedaży lub marketingu testowanych materiałów, produktów lub usług wymaga uprzedniej zgody Intertek na piśmie. Wnioski oraz wyniki badań/ kontroli, o których mowa w niniejszym raporcie dotyczą wyłącznie próbki poddanej badaniom. Niniejszy raport nie stanowi potwierdzenia, że materiał, produkt lub usługa jest lub była objęta programem certyfikacji Intertek.

Raport z badań może być aktualizowany wyłącznie w okresie przechowywania raportu, chyba że norma lub przepis zostały wycofane lub przestały obowiązywać.

W raporcie używa się przecinka do oddzielenia części dziesiętnych.

Ogólne informacje o produkcie:

Urządzenie jest trójfazowym falownikiem fotowoltaicznym, który służy do zamiany prądu stałego generowanego przez moduły PV na wyjściowy prąd przemienny (AC).

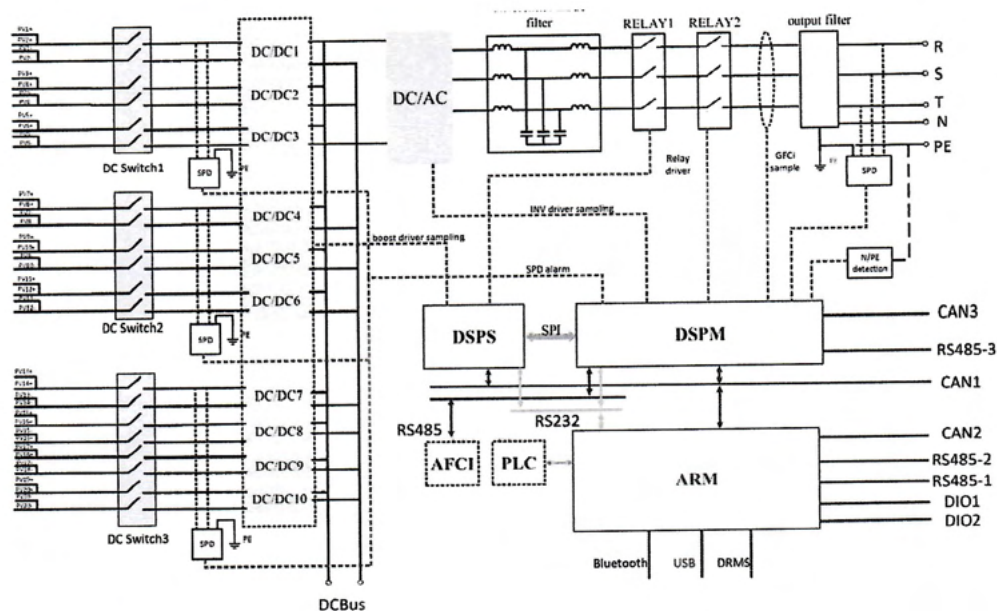
Urządzenie posiada 20 stringów wejściowych prądu stałego (DC), 10 regulatorów MPPT służących do zamiany prądu stałego generowanego przez kolektory fotowoltaiczne w prąd trójfazowy i podawania go do sieci. Falownik nie jest izolowany od strony PV i sieci.

Urządzenie wyposażone jest w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe zarówno po stronie prądu stałego, jak i po stronie prądu przemiennego.

Urządzenie posiada dwa sterowniki. Główny sterownik DSP monitoruje sterownik INV, alarm SPD, napięcie i prąd AC, wyłącznik różnicowoprądowy (GFCI) i częstotliwość. Podrzędny sterownik DSP monitoruje sterownik przetwornicy, napięcie, prąd i częstotliwość AC oraz komunikuje się z nadrzędnym sterownikiem DSP.

Główny sterownik DSP i podrzędny sterownik DSP razem sterują zamykaniem i otwieraniem przełącznika. W przypadku pojedynczego zakłócenia na jednym MCU, drugi MCU może otworzyć przełącznik, dzięki czemu nadal istnieje zabezpieczenie.

Schemat topologii:



Różnice pomiędzy modelami urządzenia:

Modele urządzenia SOFAR 100KTLX-G4, SOFAR 110KTLX-G4, SOFAR 125KTLX-G4 and SOFAR 125KTLXG4-A są identyczne pod względem topologicznego schematu układu i oprogramowania sterującego, z wyjątkiem mocy obniżanej za pomocą oprogramowania.

Badania urządzenia przeprowadzono na:

Wersja oprogramowania: V000001

Wersja oprogramowania sprzętowego: V001

O ile nie wskazano inaczej, w niniejszym raporcie do przeprowadzania badań jako model reprezentatywny został wykorzystany typowy model urządzenia SOFAR 125KTLX-G4-A.

Informacje o zakładzie produkcyjnym:

Dongguan SOFAR SOLAR Co., Ltd.

1F-6F, Building E, No.1 JinQi Road, Bihu Industrial Park, Wulian Village, Fenggang Town, Dongguan City, Chiny

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4	Wymagania dotyczące instalacji wytwórczych		P
4.1	Postanowienia ogólne	Niniejszy raport uwzględnia wyłącznie ocenę i badanie jednostki wytwórczej. Instalacja wytwórcza połączona z jednostką wytwórczą powinna uwzględnić ten rozdział i podrozdział.	nd.
4.2	Układ połączeń	Należy uwzględnić w ostatecznej wersji PGS	nd.
4.3	Wybór aparatury łączeniowej		P
4.3.1	Postanowienia ogólne Łączniki powinny być wybrane na podstawie charakterystyki systemu elektroenergetycznego, w którym mają być zainstalowane. W tym powinien być oszacowany prąd zwarciovowy w punkcie instalacji, biorąc pod uwagę między innymi udział prądu zwarciovowego instalacji wytwórczej.		P
4.3.2	Łącznik przyłącza Łącznikami powinny być przekaźniki mocy, styczniki lub mechaniczne wyłączniki, z których każdy ma zdolność wyłączenia i wytrzymywania odpowiadającą prądowi znamionowemu instalacji wytwórczej i odpowiadającą udziałowi prądu zwarciovowego instalacji wytwórczej. Krótkotrwały prąd wytrzymywany urządzeń łączeniowych powinien być odpowiedni dla znamionowej mocy zwarciovowej w miejscu przyłączenia. W przypadku utraty zasilania pomocniczego aparatury łączeniowej jest wymagane natychmiastowe bezpieczne odłączenie łącznikiem. Jeśli nie jest wymagane, aby środki izolacji (zgodnie z HD 60364-5-551) były dostępne dla OSD przez cały czas, powinno być zapewnione automatyczne odłączenie z tolerancją pojedynczych zakłóceń, zgodnie z 4.13. Funkcję łącznika przyłącza można połączyć albo z wyłącznikiem głównym, albo z łącznikiem jednostki wytwórczej, w jednym urządzeniu przełączającym. W przypadku kombinacji, jedno urządzenie przełączające powinno spełniać wymagania zarówno dla łącznika przyłącza, jak i dla połączonego wyłącznika głównego lub łącznika jednostki wytwórczej. W rezultacie między dowolną jednostką wytwórczą a POC powinny być umieszczone co najmniej dwa łączniki połączone szeregowo.	Łącznik przyłącza ma budowę redundantną i składa się z dwóch przekaźników szeregowych, a także oddzielnego zasilania i sterowania. Badane urządzenie jest falownikiem fotowoltaicznym, w celu przeprowadzenia dalszej oceny dotyczącej łącznika przyłącza należy odnieść się do norm EN 62109-1 i EN 62109-2.	P
4.4	Normalny zakres roboczy		P
4.4.1	Postanowienia ogólne Podczas wytwarzania energii instalacje wytwórcze powinny być zdolne do działania w określonych poniżej zakresach roboczych, niezależnie od topologii i ustawień zabezpieczeń przyłącza.		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.4.2	<p>Zakres częstotliwości roboczej</p> <p>Instalacja wytwórcza powinna być zdolna do pracy ciągłej, gdy częstotliwość w miejscu przyłączenia mieści się w zakresie od 49 Hz do 51 Hz.</p> <p>Zaleca się, aby w zakresie częstotliwości od 47 Hz do 52 Hz instalacja wytwórcza była zdolna do działania do momentu zadziałania zabezpieczenia przyłącza. Dlatego instalacja wytwórcza powinna być co najmniej zdolna do pracy w zakresach częstotliwości i w odniesieniu do czasu trwania i wymagania minimalnego wskazanych w tabeli 1.</p> <p>Gdy przestrzega się ram prawnych możliwe jest, że w niektórych obszarach synchronicznych OSD i strona odpowiedzialna będą wymagały bardziej rygorystycznych okresów i/lub zakresów częstotliwości. Niemniej jednak oczekuje się, że mieszczą się one w granicach rygorystycznych wymagań wskazanych w tabeli 1, chyba że wytwórca, OSD, OSP i strona odpowiedzialna uzgodnią szersze zakresy częstotliwości i dłuższe okresy</p>	(Patrz załączona tabela 4.4.2)	P
4.4.3	<p>Wymaganie minimalne dotyczące dostarczania mocy czynnej przy obniżonej częstotliwości</p> <p>Instalacja wytwórcza powinna być odporna na zmniejszenie częstotliwości w miejscu przyłączenia, a jednocześnie jak najmniej zmniejszać maksymalną moc czynną.</p> <p>Dopuszczalna redukcja mocy czynnej z powodu obniżonej częstotliwości jest ograniczona linią ciągłą na rysunku 5 i charakteryzuje się maksymalną dozwoloną szybkością redukcji wynoszącą 10 % P_{max} na 1 Hz dla częstotliwości poniżej 49,5 Hz.</p> <p>Możliwe jest, że strona odpowiedzialna będzie wymagać bardziej rygorystycznej charakterystyki redukcji mocy. Niemniej jednak oczekuje się, że wymaganie to będzie ograniczone do dopuszczalnej redukcji mocy czynnej reprezentowanej linią przerywaną na rysunku 5, charakteryzującej się stopniem redukcji 2% maksymalnej mocy P_{max} na 1 Hz dla częstotliwości poniżej 49 Hz.</p> <p>Jeżeli jakkolwiek konstrukcja wewnętrzna lub warunki otoczenia mają wpływ na zachowanie systemu w zakresie redukcji mocy, producent powinien określić, w jakich warunkach otoczenia można spełnić wymagania i ewentualne ograniczenia. Informacje mogą być dostarczone w postaci wykresu pokazującego wewnętrzne zachowanie jednostki wytwórczej, na przykład w różnych warunkach otoczenia. Zmniejszenie mocy i warunki otoczenia powinny być zgodne ze specyfikacją podaną przez stronę odpowiedzialną. Jeżeli jednostka wytwórcza nie osiągnie redukcji mocy w określonych warunkach otoczenia, wytwórca i strona odpowiedzialna powinni określić dopuszczalne warunki otoczenia.</p>	(Patrz załączona tabela 4.4.3)	P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.4.4	<p>Zakres ciągłego napięcia roboczego</p> <p>Podczas wytwarzania energii instalacja wytwórcza powinna być zdolna do ciągłej pracy, gdy napięcie w miejscu przyłączenia pozostaje w zakresie od 85% U_n do 110% U_n. Poza tymi wartościami powinny mieć zastosowanie granice odporności określone w rozdziale 4.5.3 i w 4.5.4 dotyczące zdolności do pracy w warunkach podnapięciowych i nadnapięciowych.</p> <p>W przypadku napięć poniżej U_n, dopuszcza się jest zmniejszenie mocy pozornej w celu utrzymania wartości granicznych prądu w instalacji wytwórczej. Zmniejszenie powinno być tak małe, jak jest to technicznie wykonalne. W odniesieniu do tego wymagania powinno się ocenić wszystkie napięcia międzyfazowe, a gdy przewód neutralny jest podłączony dodatkowo wszystkie napięcia fazowe.</p>	(Patrz załączona tabela 4.4.4)	P
4.5	Odporność na zakłócenia		P
4.5.1	<p>Postanowienia ogólne</p> <p>Zasadniczo zaleca się, aby instalacje wytwórcze przyczyniały się do ogólnej stabilności systemu elektroenergetycznego, zapewniając odporność na dynamiczne zmiany napięcia, o ile w normach bezpieczeństwa nie wymaga się odłączenia. W poniższych rozdziałach opisano wymaganą odporność instalacji wytwórczych, z uwzględnieniem technologii połączeń modułów wytwórczych. Powinny być zapewnione niżej podane możliwości utrzymania niezależnie od nastaw zabezpieczenia przyłącza.</p>		P
4.5.2	<p>Odporność na szybkość zmian częstotliwości (ROCOF)</p> <p>Odporność na ROCOF instalacji wytwórczej oznacza, że jednostki wytwórcze w tej instalacji wytwórczej pozostają połączone z siecią dystrybucyjną i mogą działać, gdy częstotliwość w sieci dystrybucyjnej zmienia się z określoną ROCOF. Jednostki wytwórcze i wszystkie elementy instalacji wytwórczej, które mogą spowodować ich odłączenie lub wpłynąć na ich zachowanie, powinny mieć ten sam poziom odporności.</p> <p>Jednostki wytwórcze w instalacji wytwórczej powinny mieć odporność na ROCOF dla ROCOF równej lub przekraczającej wartość określoną przez stronę odpowiedzialną. Jeżeli nie określono wartości odporności na ROCOF, powinna być stosowana następująca odporność na ROCOF, uwzględniając rozróżnienie między technologiami wytwarzania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologia generacji asynchronicznej: co najmniej 2 Hz/s • Technologia generacji synchronicznej: co najmniej 1 Hz/s <p>Odporność na ROCOF jest określona za pomocą okna przesuwanego 500 ms.</p>	(Patrz załączona tabela 4.5.2) Dla 2 Hz/s	P
4.5.3	Zdolność do pracy w warunkach podnapięciowych (UVRT)		P



EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.5.3.1	<p>Postanowienia ogólne</p> <p>Jednostki wytwórcze sklasyfikowane jako jednostki typu B, zgodnie z Rozporządzeniem Komisji 2016/631, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w 4.5.3.2 i 4.5.3.3. Zaleca się, aby jednostki wytwórcze sklasyfikowane jako jednostki typu A i mniejsze, zgodnie z Rozporządzeniem Komisji 2016/631, były zgodne z niniejszymi wymaganiami.</p> <p>Rzeczywiste zachowanie jednostek typu A i mniejszych powinny być określone w umowie przyłączeniowej.</p> <p>Wymagania mają zastosowanie do wszystkich rodzajów zakłóceń (jedno-, dwu- i trójfazowych).</p>		P
4.5.3.2	<p>Instalacja wytwórcza z technologią generacji asynchronicznej</p> <p>Jednostki wytwórcze powinny być zdolne do pozostania przyłączone do sieci dystrybucyjnej dopóki napięcie w miejscu przyłączenia pozostaje powyżej krzywej napięcia w funkcji czasu z rysunku 6. Napięcie jest odniesione do U_n.</p> <p>Powinno być ocenione najmniejsze napięcie fazowe lub, jeśli nie występuje przewód neutralny, to najmniejsze napięcie międzyfazowe.</p> <p>Strona odpowiedzialna może określić inną charakterystykę UVRT. Niemniej jednak oczekuje się, że wymaganie to będzie ograniczone do najbardziej rygorystycznej krzywej, jak to przedstawiono na rysunku 6.</p> <p>Oznacza to, że cała jednostka wytwórcza powinna spełniać wymagania UVRT. Obejmuje to wszystkie elementy instalacji wytwórczej: jednostki wytwórcze i wszystkie elementy, które mogą powodować ich odłączenie.</p> <p>W przypadku jednostki wytwórczej wymaganie to uznaje się za spełnione, jeżeli pozostaje ona przyłączona do sieci dystrybucyjnej, dopóki napięcie na jej zaciskach pozostaje powyżej określonego wykresu napięcia w funkcji czasu.</p> <p>Po powrocie do zakresu ciągłego napięcia roboczego powinno być wznowione 90% mocy sprzed zakłócenia lub dostępnej mocy, w zależności od tego, która z tych wartości jest mniejsza, tak szybko, jak to jest możliwe, ale najpóźniej w ciągu 1 s, o ile OSD i strona odpowiedzialna nie wymagają innej wartości.</p>	(Patrz załączona tabela 4.5.3)	P
4.5.3.3	Instalacja wytwórcza z technologią generacji synchronicznej		nd.

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.5.4	<p>Zdolność do pracy w warunkach nadnapięciowych (OVRT)</p> <p>Jednostki wytwórcze, z wyjątkiem instalacji mikrowytwórczych, powinny być zdolne do pozostania przyłączonymi do sieci dystrybucyjnej, dopóki napięcie w miejscu przyłączenia pozostaje poniżej krzywej napięcia w funkcji czasu na rysunku 8.</p> <p>Powinno być ocenione najwyższe napięcie fazowe lub, jeżeli nie występuje przewód neutralny, najwyższe napięcie międzyfazowe.</p> <p>Oznacza to, że nie tylko jednostki wytwórcze powinny spełniać to wymaganie OVRT, ale także wszystkie elementy w instalacji wytwórczej, które mogą powodować jej odłączenie.</p>	(Patrz załączona tabela 4.5.4)	P
4.6	Aktywna odpowiedź na odchylenie częstotliwości		P
4.6.1	<p>Odpowiedź mocą na podwyższoną częstotliwość</p> <p>Instalacje wytwórcze powinny być zdolne do aktywacji odpowiedzi mocą czynną na podwyższoną częstotliwość przy programowalnym progu częstotliwości f_1 co najmniej między 50,2 Hz i 52 Hz włącznie, z programowalnym statyzmem w zakresie co najmniej od $s = 2\%$ do $s = 12\%$. Statyzmem referencyjnym jest P_{ref}. Jeżeli strona odpowiedzialna nie określi tego inaczej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $P_{ref} = P_{max}$, w przypadku technologii generacji synchronicznej i systemów magazynowania energii. • $P_{ref} = P_M$, rzeczywista moc wyjściowa prądu przemiennego w chwili, gdy częstotliwość osiąga f_1 w przypadku wszystkich innych technologii generacji asynchronicznych <p>Wartość mocy obliczona zgodnie z tym statyzmem stanowi maksymalne ograniczenie mocy. Jeśli np. przy podwyższonej częstotliwości dostępna moc pierwotna spada poniżej mocy określonej przez funkcję statyzmu, dopuszczalne są niższe wartości mocy.</p> <p>Instalacja wytwórcza powinna być zdolna do aktywacji odpowiedzi mocą czynną na podwyższoną częstotliwość tak szybko, jak jest to technicznie wykonalne, z wewnętrznym czasem zwłoki, który powinien być możliwie najkrótszy, maksymalnie 2 s, oraz z czasem odpowiedzi skokowej maksymalnie 30 s, o ile inna wartość nie została określona przez odpowiednią stronę. Celowe opóźnienie powinno być programowalne w celu dostosowania czasu zwłoki do wartości między wewnętrznym czasem zwłoki a 2 s.</p>	(Patrz załączona tabela 4.6.1)	P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
	Po aktywacji, odpowiedź mocą czynną na zmianę częstotliwości powinna wykorzystywać częstotliwość rzeczywistą w dowolnym momencie, reagując na każdy wzrost lub spadek częstotliwości zgodnie z zaprogramowanym statyzmem, z dokładnością $\pm 10\%$ mocy nominalnej (patrz rysunek 9). Rozdzielczość pomiaru częstotliwości powinna wynosić ± 10 MHz lub mniej. Dokładność ocenia się za pomocą wartości średniej 1 min. Obciążenia w POC, jeśli występują w sieci wytwórcy, mogą zakłócać odpowiedź instalacji wytwórczej. Wpływ obciążeń nie jest brany pod uwagę przy ocenie dokładności, istotne jest jedynie zachowanie instalacji wytwórczej.		P
	Instalacje wytwórcze osiągające minimalny poziom regulacyjny, w przypadku dalszego wzrostu częstotliwości, powinny utrzymać ten poziom mocy na stałym poziomie, o ile OSD i strona odpowiedzialna nie wymagają odłączenia całej instalacji lub jeżeli instalacja składa się z wielu jednostek, przez odłączanie poszczególnych jednostek. Odpowiedź mocą czynną na częstotliwość jest dezaktywowana tylko wtedy, gdy częstotliwość spadnie poniżej progu częstotliwości f_1 . Jeżeli OSD i strona odpowiedzialna tego wymagają, dodatkowy próg częstotliwości dezaktywacji f_{stop} powinien być programowany w zakresie co najmniej od 50 Hz do f_1 . Jeżeli f_{stop} jest skonfigurowana dla częstotliwości poniżej f_1 , w przypadku zmniejszenia częstotliwości nie powinno być odpowiedzi zgodnie ze statyzmem (patrz rysunek 10). Moc wyjściowa jest utrzymywana na stałym poziomie dopóki częstotliwość spadnie poniżej f_{stop} dla czasu konfigurowalnego t_{stop} .		P
	Jeżeli w momencie dezaktywacji odpowiedzi mocy czynnej na częstotliwość chwilowa moc czynna PM znajduje się poniżej dostępnej mocy czynnej PA, wzrost mocy czynnej w instalacji wytwórczej nie powinien przekraczać gradientu określonego w 4.10.2. Nastawy częstotliwości progowej f_1 , statyzmu i celowego opóźnienia są dostarczane przez OSD i stronę odpowiedzialną. Jeżeli nie podano żadnych nastaw, zaleca się, aby zastosowano nastawy domyślne z tabeli 2.		P
	Powinno być zapewniona aktywacja i dezaktywacja funkcji oraz możliwość zmiany jej nastaw w polu, a także powinny być zapewnione środki chroniące przed niedozwoloną ingerencją (np. hasło lub plomba), jeżeli tego wymagają OSD i strona odpowiedzialna.	Aktywacja i dezaktywacja możliwa jest przez interfejs komunikacyjny	P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
	<p>Jeżeli OSD i strona odpowiedzialna na to zezwolą, zamiast opisanej wyżej funkcji statyzmu dopuszcza się następującą procedurę dla jednostek wytwórczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przy losowych częstotliwościach powinny się odłączać jednostki wytwórcze, rozmieszczone idealnie równomiernie między progami częstotliwości f_1 i 52 Hz; • jeśli częstotliwość ponownie spadnie, jednostka wytwórcza powinna rozpocząć procedurę ponownego załączenia, jak tylko częstotliwość spadnie poniżej określonej częstotliwości, która zainicjowała odłączenie; w przypadku tej procedury warunki przyłączenia opisane w 4.10 nie mają zastosowania; • randomizacja powinna odbywać się na poziomie jednostki poprzez zmianę progę w czasie lub na poziomie instalacji przez wybór różnych wartości dla każdej jednostki w instalacji lub na poziomie systemu dystrybucyjnego, jeżeli OSD określi konkretny próg dla każdej instalacji lub jednostki przyłączonej do tego systemu dystrybucyjnego. 		P
	<p>Jednostki EES, które są w trybie ładowania, w momencie, gdy częstotliwość przekroczy próg f_1, nie powinny zmniejszać mocy ładowania poniżej P_M, dopóki częstotliwość nie powróci poniżej f_1. Zaleca się, aby jednostki magazynowania zwiększały moc ładowania zgodnie ze skonfigurowanym statyzmem. W przypadku osiągnięcia maksymalnej pojemności ładowania lub w celu uniknięcia jakiegokolwiek ryzyka obrażeń lub uszkodzenia sprzętu, dopuszcza się zmniejszenie mocy ładowania.</p>		nd.
4.6.2	<p>Odpowiedź mocą na obniżoną częstotliwość</p> <p>Jednostki EES powinny być zdolne do aktywacji odpowiedzi mocą czynną na obniżoną częstotliwość. Zaleca się, aby inne jednostki wytwórcze/instalacje wytwórcze były zdolne do aktywacji odpowiedzi mocą czynną na obniżoną częstotliwość. Jeżeli instalacja wytwórcza/jednostka wytwórcza zapewnia moc czynną dla obniżonej częstotliwości, funkcja ta powinna spełniać podane niżej wymagania.</p> <p>Odpowiedź mocą czynną na obniżoną częstotliwość powinna być zapewniona, gdy są spełnione następujące warunki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podczas generacji jednostka wytwórcza działa przy mocy czynnej mniejszej niż maksymalna moc czynna P_{max}; • podczas generacji jednostka wytwórcza działa przy dostępnej mocy czynnej mniejszej niż P_A; • napięcia w miejscu przyłączenia instalacji wytwórczej mieszczą się w zakresie ciągłego napięcia roboczego; i • podczas generacji jednostka wytwórcza pracuje z prądami mniejszymi niż jej prąd graniczny. <p>W przypadku jednostek EES odpowiedź mocą czynną na obniżoną częstotliwość powinna być zapewniona w trybie ładowania i wytwarzania.</p>	(Patrz załączona tabela 4.6.2)	P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
	<p>Odpowiedź mocą czynną na obniżoną częstotliwość powinna być zapewniona przy programowalnym progu częstotliwości f_1 co najmniej między 49,8 Hz i 46,0 Hz włącznie, z programowalnym statyzmem w zakresie co najmniej od 2% do 12%. Odniesieniem statyzmu P_{ref} jest P_{max}. Jeżeli dostępna moc pierwotna lub lokalna wartość zadana wzrośnie podczas okresu obniżonej częstotliwości powyżej mocy określonej przez funkcję statyzmu, dopuszcza się wyższe wartości mocy. Wartość mocy obliczona zgodnie ze statyzmem stanowi zatem granicę minimalną. Jednostka wytwórcza powinna być zdolna do aktywacji odpowiedzi mocą czynną na obniżoną częstotliwość tak szybko, jak jest to technicznie wykonalne, z wewnętrznym czasem zwłoki, który powinien być możliwie najkrótszy, maksymalnie 2 s, oraz z czasem odpowiedzi wynoszącym maksymalnie 30 s, o ile strona odpowiedzialna nie określi innej wartości. Zamierzone opóźnienie początkowe powinno być programowalne w celu dostosowania czasu zwłoki do wartości między wewnętrznym czasem zwłoki a 2 s.</p>		P
	<p>Po aktywacji, odpowiedź mocą czynną na zmianę częstotliwości powinna wykorzystywać, w dowolnym momencie rzeczywistą częstotliwość, reagując na każdy wzrost lub spadek częstotliwości, zgodnie z zaprogramowanym statyzmem, z dokładnością $\pm 10\%$ mocy nominalnej. Dokładność powinna być oceniana za pomocą wartości średniej 1 min. Rozdzielczość pomiaru częstotliwości powinna wynosić ± 10 mHz lub mniej. Obciążenia w POC, jeśli występują w sieci wytwórcy, mogą zakłócać odpowiedź instalacji wytwórczej. Wpływ obciążeń nie jest brany pod uwagę przy ocenie dokładności, istotne jest jedynie zachowanie instalacji wytwórczej.</p>		P
	<p>Jednostki wytwórcze, które spełniają którykolwiek z powyższych warunków podczas zapewniania odpowiedzi mocą czynną na częstotliwość, w przypadku dalszego spadku częstotliwości powinny utrzymywać ten poziom mocy na stałym poziomie. Odpowiedź mocą czynną na częstotliwość jest dezaktywowana tylko wtedy, gdy częstotliwość wzrośnie powyżej progu częstotliwości f_1.</p>		P
	<p>Nastawy dla częstotliwości progowej f_1, statyzmu i celowego opóźnienia są określane przez OSD i stronę odpowiedzialną; jeżeli nie przewidziano żadnych nastaw, funkcja powinna być wyłączona.</p>		P
	<p>Powinna być zapewniona aktywacja i dezaktywacja funkcji oraz możliwość zmiany jej nastaw w polu, a także powinny być zapewnione środki chroniące przed niedozwoloną ingerencją (np. hasło lub plomba), jeżeli tego wymagają OSD i strona odpowiedzialna.</p>		P
4.7	Odpowiedź mocą na zmiany napięcia		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.7.1	Postanowienia ogólne Jeżeli wsparcie napięcia jest wymagane przez OSD i stronę odpowiedzialną, instalacja wytwórcza powinna być tak zaprojektowana, aby miała zdolność do zarządzania wytwarzaniem mocy biernej i/lub czynnej, zgodnie z wymaganiami niniejszego rozdziału.		P
4.7.2	Wsparcie napięcia mocą bierną		P
4.7.2.1	Postanowienia ogólne Instalacje wytwórcze nie powinny prowadzić do zmian napięcia poza dopuszczalnymi wartościami granicznymi. Zaleca się, aby wartości graniczne zostały określone w przepisach krajowych. Jednostki wytwórcze i instalacje wytwórcze powinny być w stanie przyczyniać się do spełnienia tego wymagania podczas normalnej pracy sieci. W całym zakresie ciągłej częstotliwości roboczej (patrz 4.4.2) i napięcia (patrz 4.4.4), instalacja wytwórcza powinna być w stanie zapewniać zgodność z określonymi poniżej wymaganiami. Poza tymi zakresami instalacja wytwórcza powinna spełniać wymagania tak dobrze, jak jest to technicznie możliwe, chociaż nie jest tu wymagana żadna określona dokładność.		P
4.7.2.2	Zdolności Jeżeli poniżej nie określono inaczej, w przypadku konkretnych technologii wytwarzania instalacje wytwórcze powinny być zdolne do działania ze współczynnikiem mocy czynnej określonym przez OSD i stronę odpowiedzialną w zakresie od współczynnika mocy czynnej = $0,90_{\text{niedowzbudzenie}}$ do współczynnika mocy czynnej = $0,90_{\text{przewzbudzenie}}$. Zdolności regulacyjne mocy biernej powinno się oceniać na zaciskach konkretnej/każdej jednostki wytwórczej.	(Patrz załączona tabela 4.7.2.2)	P
	Jednostki wytwórcze CHP z mocą ≤ 150 kVA powinny być zdolne do działania przy współczynnikach mocy czynnej określonych przez OSD od $\cos \varphi = 0,95_{\text{niedowzbudzenie}}$ do $\cos \varphi = 0,95_{\text{przewzbudzenie}}$. Jednostki wytwórcze z generatorem indukcyjnym przyłączonym bezpośrednio do sieci i stosowane w instalacjach wytwórczych powyżej poziomu mikrogeneracji powinny być zdolne do działania ze współczynnikiem mocy czynnej określonym przez OSD od $\varphi = 0,95_{\text{niedowzbudzenie}}$ do $\cos \varphi = 1$ na zaciskach jednostki. Odstępując od postanowień 4.7.2.3, wymagany jest jedynie tryb nastawy $\cos \varphi$. W odróżnieniu od poniższych wymagań dotyczących dokładności, wymagana jest jedynie dokładność mocy czynnej P_D .		nd.
	Jednostki wytwórcze z generatorem indukcyjnym przyłączonym bezpośrednio do sieci i stosowane w instalacjach mikrowytwórczych powinny być zdolne do działania przy współczynniku mocy czynnej powyżej 0,95 na zaciskach jednostki wytwórczej. Kontrolowane wsparcie napięcia mocą bierną w tej technologii nie jest wymagane.		nd.

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
	Jednostki wytwórcze z generatorami liniowymi przyłączonymi synchronicznie i bezpośrednio do sieci powinny działać przy współczynniku mocy czynnej powyżej 0,95 na zaciskach jednostki wytwórczej, a zatem w przypadku tej technologii nie jest wymagane podtrzymywanie sterowania napięciem za pomocą mocy biernej.		nd.
	W przypadku różnych technologii wytwarzania z różnymi wymaganiami w jednej instalacji wytwórczej, każda jednostka powinna zapewnić podtrzymanie napięcia za pomocą mocy biernej zgodnie z wymaganiami określonej technologii. Nie oczekuje się kompensacji jednej technologii w celu spełnienia ogólnych wymagań instalacji. OSD i strona odpowiedzialna mogą złagodzić powyższe wymagania. Złagodzenie to może być ogólne lub określone dla danej instalacji wytwórczej lub technologii generacji.		nd.
	Wszystkie zaangażowane strony mogą oczekiwać dostępu do informacji dokumentujących faktyczne wybory dotyczące możliwości mocy czynnej w stosunku do wymagań dotyczących mocy biernej i związanych z mocą znamionową w zakresie napięcia roboczego (patrz poniżej w niniejszym rozdziale). Wykres P-Q powinien być zawarty w dokumentacji produktowej jednostki wytwórczej. Podczas pracy powyżej progu mocy pozornej S_{min} równego 10 % maksymalnej mocy pozornej S_{max} lub minimalnego poziomu regulacji instalacji wytwórczej, w zależności od tego, która z tych wartości jest wyższa powinny być zapewnione zdolności regulacyjne biernej z dokładnością $\pm 2\% S_{max}$. Aż do tego progu mocy pozornej S_{min} dopuszczalne są odchylenia powyżej 2%; niemniej jednak dokładność powinna być zawsze tak dobra, jak jest to technicznie wykonalne, a wymiana niekontrolowanej mocy biernej w tym trybie pracy z małą mocą nie powinna przekroczyć 10% maksymalnej mocy pozornej S_{max} . Obciążenia w POC, jeżeli występują w sieci wytwórcy mogą wpływać na reakcję instalacji wytwórczej. Wpływ obciążeń nie jest brany pod uwagę przy ocenie dokładności, istotne jest jedynie zachowanie instalacji wytwórczej. W przypadku jednostek wytwórczych z mocą bierną wg rysunku 12, zdolności regulacyjne mocy biernej przy mocy czynnej P_D powinny być co najmniej zgodne z rysunkiem 13. W przypadku jednostek wytwórczych o zmniejszonej mocy biernej rysunek 13 ma zastosowanie jedynie dla maksymalnej zdolności regulacyjnej mocy biernej.	(Patrz załączona tabela 4.7.2.2)	P
4.7.2.3	Tryby sterowania		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.7.2.3.1	<p>Postanowienia ogólne</p> <p>Tam gdzie jest to wymagane, OSD powinien określić formę udziału w trybie sterowania związanym z napięciem. Sterowanie powinno odnosić się do zacisków jednostek wytwórczych.</p> <p>Instalacja wytwórcza/jednostka wytwórcza powinna być zdolna do działania w trybach sterowania określonych poniżej, w zakresie wartości granicznych określonych w 4.7.2.2. Tryby sterowania wzajemnie się wykluczają; w danym momencie może być aktywny tylko jeden tryb.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tryb nastawy Q • Q (U) • Tryb nastawy $\cos \varphi$ • $\cos \varphi$ (P) <p>W przypadku produktów wytwarzanych na skalę masową zaleca się wdrożenie wszystkich trybów sterowania. W przypadku konkretnej instalacji wytwórczej należy jedynie wdrożyć tryby sterowania wymagane przez OSD. Konfiguracja, aktywacja i dezaktywacja trybów sterowania powinny być nastawialne w polu. W przypadku konfiguracji z możliwością nastawiania w polu i aktywacji trybu sterowania powinny być zapewnione środki chroniące nastawy przed niedozwoloną ingerencją (np. hasło lub plomba), jeżeli tego wymaga OSD. W dokumentacji produktowej powinny być podane dostępne tryby sterowania w produkcie i sposób ich konfiguracji.</p>		P
4.7.2.3.2	<p>Nastawa trybów sterowania</p> <p>Nastawa trybu Q nastawa trybu i nastawa trybu $\cos \varphi$ sterują odpowiednio wyjściową mocą bierną i $\cos \varphi$ na wyjściu zgodnie z nastawą ustawioną w urządzeniu sterującym instalacją wytwórczą/jednostką wytwórczą. W przypadku lokalnej lub zdalnej zmiany nastawy czas ustalania nowej nastawy powinien być krótszy niż jedna minuta.</p>	(Patrz załączona tabela 4.7.2.2)	P
4.7.2.3.3	<p>Tryb sterowania związany z napięciem</p> <p>Tryb sterowania Q(U) związany z napięciem steruje wyjściową mocą bierną w funkcji napięcia. Nie ma preferencji co do sposobu oceny napięcia. Dlatego za wybór metody ponosi odpowiedzialność projektant instalacji wytwórczej. Zaleca się zastosowanie jednej z poniższych metod:</p> <ul style="list-style-type: none"> • składowej zgodnej składowej podstawowej; • średnich napięć mierzonych niezależnie dla każdego napięcia fazowego lub międzyfazowego; • niezależnych napięć każdej fazy w celu ustalenia mocy biernej każdej fazy. 	Zastosowano metodę 2	P



EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
	<p>Dla trybów sterowania związanych z napięciem charakterystyka z wartością minimalną i maksymalną oraz z trzema połączonymi liniami powinna być skonfigurowana zgodnie z rysunkiem 16.</p> <p>Oprócz tych charakterystyk powinny być konfigurowalne dalsze parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamika sterowania powinna odpowiadać filtrowi pierwszego rzędu o stałej czasowej, która jest skonfigurowana w zakresie od 3 s do 60 s. 	(Patrz załączona tabela 4.7.2.3.3)	P
	<p>W celu ograniczenia mocy biernej przy niskiej mocy czynnej powinny być konfigurowalne dwie metody:</p> <ul style="list-style-type: none"> • minimalna wartość $\cos \varphi$ powinna być konfigurowalna w zakresie 0-0,95; • dwa poziomy mocy czynnej powinny być konfigurowalne co najmniej w zakresie od 0% do 100% P_D. <p>Wartość odblokowania włącza tryb Q(U), wartość zablokowania wyłącza Q(U). Jeżeli wartość odblokowania jest większa niż zablokowania, podana jest histereza. Patrz również rysunek 14.</p> <p>Dokładność statyczna powinna być zgodna z 4.7.2.2. Dokładność dynamiczna powinna być zgodna z rysunkiem 15, z maksymalną tolerancją $\pm 5\% P_D$ oraz opóźnieniem czasowym do 3 sekund, odbiegającym od idealnej odpowiedzi filtru pierwszego rzędu.</p>		P
4.7.2.3.4	<p>Tryb sterowania związany z mocą</p> <p>Tryb sterowania związany z mocą $\cos \varphi$ (P) steruje $\cos \varphi$ na wyjściu w funkcji wyjściowej mocy czynnej.</p> <p>W przypadku trybów sterowania związanych z mocą charakterystyka z wartością minimalną i maksymalną oraz z trzema połączonymi liniami powinna być konfigurowalna zgodnie z rysunkiem 16.</p> <p>Wynikająca ze zmiany wyjściowej mocy czynnej nowa nastawa $\cos \varphi$ jest definiowana zgodnie z nastawioną charakterystyką. Odpowiedź na nową wartość nastawy $\cos \varphi$ powinna być tak szybka, jak jest to technicznie wykonalne, aby umożliwić synchronizację zmiany mocy biernej ze zmianą mocy czynnej. Nowa wartość nastawionej mocy biernej powinna być osiągnięta najpóźniej w ciągu 10 s po osiągnięciu wartości końcowej mocy czynnej. Statyczna dokładność każdej wartości nastawy $\cos \varphi$ odpowiednio powinna być zgodna z 4.7.2.2.</p>	(Patrz załączona tabela 4.7.2.3.4)	P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.7.3	Redukcja mocy czynnej związana z napięciem Aby unikać odłączenia spowodowanego zabezpieczeniem nadnapięciowym (patrz 4.9.2.3 i 4.9.2.4), jest dopuszczalne, żeby instalacje wytwórcze/jednostki wytwórcze zmniejszały moc czynną w funkcji rosnącego napięcia. Ostateczną zaimplementowaną logikę może wybrać producent. Niemniej jednak logika ta nie powinna powodować ani skoków, ani wahań mocy wyjściowej. Spowodowana przez tę funkcję redukcja mocy może nie być szybsza niż ekwiwalent stałej czasowej $\tau = 3 \text{ s}$ (= 33%/s przy zmianie 100%). Włączanie i wyłączenie tej funkcji powinno być możliwe w polu i należy zapewnić środki chroniące nastawy przed niedozwoloną ingerencją (np. hasło lub plomba), jeżeli wymaga tego OSD.	Modem został wybrany przez producenta.	P
4.7.4	Wymagania dotyczące prądu zwarcowego w instalacjach wytwórczych		P
4.7.4.1	Postanowienia ogólne W poniższych rozdziałach opisano wymagany udział prądu zwarcowego w instalacjach wytwórczych, z uwzględnieniem technologii połączeń jednostek wytwórczych. Jednostki wytwórcze sklasyfikowane jako jednostki typu B, zgodnie z Rozporządzeniem Komisji 2016/631 powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w 4.7.4.2 i 4.7.4.3. Zaleca się, aby jednostki wytwórcze sklasyfikowane jako jednostki typu A, zgodnie z Rozporządzeniem Komisji 2016/631, były zgodne z tymi wymaganiami. Rzeczywiste zachowanie jednostek typu A powinno być określone w umowie przyłączeniowej.		P
4.7.4.2	Instalacja wytwórcza z technologią generacji asynchronicznej		P
4.7.4.2.1	Wsparcie napięcia w trakcie zakłóceń i skoków napięcia Na ogół nie jest wymagane podtrzymywanie napięcia podczas zakłóceń i skoków napięcia w instalacjach wytwórczych przyłączonych do sieci nN, ponieważ oczekuje się, że dodatkowy prąd bierny będzie wpływał na urządzenia zabezpieczeniowe sieci. Jeżeli strona odpowiedzialna wymaga podtrzymania napięcia podczas zakłóceń i skoków napięcia dla instalacji wytwórczych typu B, przyłączonych do sieci nN, to ma zastosowanie EN 50549-2, rozdział 4.7.4.	Zastosowanie ma wyłącznie EN 50549-1, jeżeli strona odpowiedzialna wymaga dodatkowego prądu biernego, zastosowanie ma EN 50549-2.	P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.7.4.2.2	<p>Tryb prądu zerowego dla technologii wytwarzania połączony z przetwornikiem</p> <p>Jeżeli oprócz wymagań wg 4.5 dodatkowo jest zapewniona zdolność UVRT (patrz 4.5.3), to jednostki wytwórcze przyłączone do sieci za pośrednictwem przekształtnika powinny mieć możliwość zmniejszenia prądu, tak szybko jak jest to technicznie wykonalne, do 10 % wartości prądu znamionowego lub mniej), gdy napięcie jest poza zakresem napięcia statycznego. Jednostki wytwórcze oparte na podwójnie zasilanej maszynie indukcyjnej mogą jedynie zredukować prąd składowej zgodnej poniżej 10% wartości prądu znamionowego. Prąd składowej przeciwnej powinien być tolerowany podczas zakłóceń niezrównoważonych. Jeśli ograniczenie prądu nie jest wystarczające, to zaleca się, aby OSD wybrał odpowiednie nastawy zabezpieczenia przyłącza. Zakres napięcia statycznego powinien być regulowany w przedziale od 20% U_n do 100% U_n dla granicy napięcia obniżonego i od 100% U_n do 130% U_n dla granicy napięcia podwyższonego. Nastawa domyślna powinna wynosić 50% U_n dla granicy napięcia obniżonego i 120% U_n dla granicy napięcia podwyższonego. Powinno być ocenione każde napięcia fazowe lub, jeśli nie występuje przewód neutralny, napięcie międzyfazowe. Przy ponownym wejściu napięcia w zakres napięcia, powinno być wznowione 90% mocy sprzed zakłócenia lub mocy dostępnej, w zależności od tego która moc jest mniejsza, tak szybko jak jest to możliwe, ale nie później niż zgodnie z 4.5.3 i 4.5.4.</p> <p>Wszystkie opisane nastawy są określone przez OSD i przez stronę odpowiedzialną. Jeżeli nie podano żadnych nastaw, funkcja powinna być wyłączona.</p> <p>Włączanie i wyłączanie oraz nastawienie powinny być możliwe w polu i należy zapewnić środki chroniące przed niedozwoloną ingerencją (np. hasto lub plomba), jeżeli tego wymaga OSD.</p>	Badanie jest wykonywane łącznie z 4.5.3 and 4.5.4. Ustawienia domyślne dla celów badania.	P
4.7.4.2.3	<p>Jednostki oparte na wytwarzaniu indukcyjnym</p> <p>Na ogół nie jest wymagane podtrzymanie napięcia w instalacjach wytwórczych przyłączonych do sieci nN podczas zakłóceń i skoków napięcia, ponieważ oczekuje się, że dodatkowy prąd bierny będzie zakłócał wyposażenie zabezpieczające sieć. Jeżeli strona odpowiedzialna wymaga podtrzymania napięcia podczas zakłóceń i skoków napięcia dla instalacji wytwórczych typu B przyłączonych do sieci nN, to ma zastosowanie EN 50549-2, rozdział 4.7.4.</p>		nd.

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.7.4.3	<p>Instalacja wytwórcza z technologią generacji synchronicznej – Synchroniczne jednostki wytwórcze</p> <p>Na ogół nie jest wymagane podtrzymanie napięcia w instalacjach wytwórczych przyłączonych do sieci nN podczas zakłóceń i skoków napięcia, ponieważ oczekuje się, że dodatkowy prąd bierny będzie wpływał na urządzenia zabezpieczeniowe sieci. Jeżeli strona odpowiedzialna wymaga podtrzymania napięcia podczas zakłóceń i skoków napięcia dla instalacji wytwórczych typu B, przyłączonych do sieci nN, to ma zastosowanie EN 50549-2, rozdział 4.7.4.</p>		nd.
4.8	<p>EMC i jakość energii elektrycznej</p> <p>Podobnie jak w przypadku innej aparatury lub instalacji stacjonarnych, jednostki wytwórcze powinny spełniać wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej ustanowione w dyrektywie 2014/30/UE lub 2014/53/UE. w zależności od tego, która ma zastosowanie.</p> <p>Wartości graniczne i badania EMC, opisane w serii EN 61000, zostały tradycyjnie opracowane dla odbiorników bez uwzględnienia szczególnych cech jednostek wytwórczych, takich jak zdolność do podnoszenia napięcia lub zakłóceń wysokiej częstotliwości, wynikającej z obecności przetworników mocy, które były niemożliwe lub rzadkie w przypadku odbiorników.</p>	Zgodnie z deklaracją jednostki spełniają wymagania dyrektywy 2014/30/EU lub 2014/53/EU.	P
4.9	Zabezpieczenie przyłącza		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.9.1	<p>Postanowienia ogólne</p> <p>Zgodnie z HD 60364-5-551:2010, 551.7.4 powinny być środki do automatycznego przełączania, w celu odłączenia instalacji wytwórczej od sieci dystrybucyjnej, w przypadku utraty tego zasilania lub odchylenia napięcia lub częstotliwości na zaciskach zasilających, od wartości zadeklarowanych dla normalnego zasilania.</p> <p>Te środki do automatycznego odłączania mają następujące główne cele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapobiec wytwarzaniu energii przez instalację wytwórczą, powodującemu podwyższenie napięcia w sieci dystrybucyjnej, do której jest ona przyłączona. Takie podwyższone napięcia mogą zarówno powodować uszkodzenia sprzętu przyłączonego do sieci dystrybucyjnej, jak i uszkodzenia samej sieci dystrybucyjnej; • wykryć sytuację niezamierzonej pracy wyspowej i odłączyć, w tym przypadku, instalację wytwórczą. Pozwala to zapobiec uszkodzeniu innych urządzeń, zarówno w instalacjach wytwórców, jak i w sieci dystrybucyjnej, z powodu nefazowego automatycznego ponownego załączenia, oraz umożliwić prace konserwacyjne po celowym odłączeniu części sieci dystrybucyjnej; • pomóc doprowadzić sieć dystrybucyjną do stanu kontrolowanego, w przypadku odchyień napięcia lub częstotliwości przekraczających odpowiednie wartości regulacji. 		P



EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
	<ul style="list-style-type: none"> • odłączenia instalacji wytwórczej od sieci dystrybucyjnej w przypadku zakłóceń wewnątrz instalacji wytwórczej. Zabezpieczenia przed zakłóceniami wewnętrznymi (zwarciami) powinno być skoordynowane z zabezpieczeniami sieci, zgodnie z kryteriami zabezpieczeń OSD. Zabezpieczenie, np. przeciążeniowe. przed porażeniem prądem, przeciwpożarowe powinno być dodatkowo wdrożone zgodnie z HD 60364-1 i wymaganiami lokalnymi; • zapobiegania uszkodzeniom jednostki wytwórczej wynikającym z incydentów (np. zwarcia) w sieci dystrybucyjnej. <p>Zabezpieczenia przyłącza mogą przyczynić się do zapobiegania uszkodzeniom jednostek wytwórczych wynikającym z niefazowego automatycznego ponownego załączenia, które może nastąpić po kilkuset ms. Jednak w niektórych krajach pewne technologie jednostek wytwórczych są bezwzględnie wymagane do zapewnienia odpowiedniego poziomu odporności na konsekwencje niefazowego automatycznego ponownego załączenia. Rodzaj zabezpieczenia oraz jego czułość i czasy działania zależą od zabezpieczenia sieci dystrybucyjnej i jej charakterystyki.</p> <p>W całej Europie stosuje się szeroki wachlarz podejść osiągnięcia wyżej wymienionych celów. Oprócz pasywnej obserwacji napięcia i częstotliwości dostępne są również inne aktywne i pasywne metody detekcji sytuacji pracy wyspowej. Podane w niniejszym rozdziale wymagania mają na celu zapewnienie niezbędnych funkcji dla wszystkich znanych sposobów, a także dostarczenie wskazówek dotyczących ich stosowania. W dokumentacji produktu powinny być podane dostępne funkcje produktu.</p>		P
	<p>Układ zabezpieczeń przyłącza powinien spełniać wymagania niniejszej normy europejskiej; dostępne funkcje i skonfigurowane nastawy powinny spełniać wymagania OSD i strony odpowiedzialnej. W każdym przypadku zdefiniowane nastawy powinny być rozumiane jako wartości dla układu zabezpieczeń przyłącza, tj. jeżeli jednostka wytwórcza ma większe możliwości techniczne, nie powinno się jej wyłączać poprzez nastawy zabezpieczeń (inne niż zabezpieczenie przyłącza).</p> <p>W przypadku instalacji mikrowytwórczych układ zabezpieczenia przyłącza i punkt pomiarowy mogą być zintegrowane z jednostkami wytwórczymi. W przypadku instalacji wytwórczych o prądzie znamionowym powyżej 16 A OSD może określić próg, powyżej którego układ zabezpieczenia przyłącza powinien być realizowany jako dedykowane urządzenie i nie powinien być zintegrowany z jednostkami wytwórczymi.</p>	<p>Zintegrowane z jednostkami wytwórczymi</p> <p>Jeżeli wymagają tego przepisy krajowe, zabezpieczenie przyłącza nie powinno być zintegrowane</p>	P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
	<p>miejsce zainstalowania układu zabezpieczenia przyłącza znajduje się jak najbliżej miejsca przyłączenia w celu uniknięcia wyzwolenia spowodowanego podwyższonym napięciem wynikającym ze wzrostu napięcia w sieci wytwórcy;</p> <ul style="list-style-type: none"> • umożliwienie okresowych sprawdzeń w polu. W niektórych krajach okresowe sprawdzenia w polu nie są wymagane, jeżeli układ zabezpieczeń spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa pojedynczego uszkodzenia. Przekaznik zabezpieczenia przyłącza działa na łącznik przyłącza. OSD może wymagać, aby przekaznik zabezpieczenia przyłącza działał dodatkowo na inny łącznik, z odpowiednim opóźnieniem na wypadek, gdyby łącznik przyłącza nie zadziałał. <p>W przypadku uszkodzenia zasilania zabezpieczenia przyłącza, zabezpieczenie przyłącza powinno niezwłocznie uruchomić łącznik przyłącza. OSD może wymagać nieprzerwanego zasilania, na przykład w sytuacji możliwości UVRT, opóźnienia w zabezpieczeniu itp.</p> <p>W przypadku możliwych do ustawiania w polu nastaw progu i czasu działania powinny być zapewnione środki chroniące przed niedozwoloną ingerencją (np. hasło lub plomba), jeżeli tego wymaga OSD.</p>		P
4.9.2	Nie dotyczy		---
4.9.3	Wymagania dotyczące zabezpieczenia napięciowego i częstotliwościowego	(Patrz załączona tabela 4.9.3)	P
4.9.3.1	<p>Postanowienia ogólne</p> <p>OSD i strona odpowiedzialna mogą wymagać niektórych lub wszystkich poniższych funkcji.</p> <p>Funkcje zabezpieczeń powinny oceniać co najmniej wszystkie fazy, do których są przyłączone jednostki wytwórcze objęte tym układem zabezpieczeń.</p> <p>W przypadku trójfazowych jednostek wytwórczych/instalacji wytwórczych oraz we wszystkich przypadkach gdy układ zabezpieczeń jest realizowany jako zewnętrzny układ zabezpieczeń w trójfazowym systemie zasilającym, powinny być oceniane wszystkie napięcia międzyfazowe oraz, jeżeli jest obecny przewód neutralny wszystkie napięcia fazowe.</p> <p>Częstotliwość powinna być oceniana na co najmniej jednym z napięć.</p>		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
	<p>Jeżeli jedna funkcja zabezpieczeniowa ma oceniać wiele sygnałów (np. 3 napięcia międzyfazowe), to funkcja ta powinna oceniać każdy sygnał oddzielnie. Wyjście każdej oceny powinno być w taki sposób podłączone do bramki OR, aby, w przypadku gdy jakiegokolwiek sygnał przekroczy próg, funkcja powinna wyzwolić zabezpieczenie w określonym czasie.</p> <p>Minimalna wymagana dokładność zabezpieczenia wynosi:</p> <ul style="list-style-type: none"> dla pomiaru częstotliwości $\pm 0,05$ Hz; dla pomiaru napięcia $\pm 1\%$ U_n Czas powrotu powinien być ≤ 50 ms. Przełącznik zabezpieczenia przyłącza nie powinien bez przerwy uruchamiać i wyłączać przełącznik zabezpieczenia przyłącza. Z tego powodu powinien być zastosowany rozsądny współczynnik powrotu, który nie powinien być równy zero, ale powinien być mniejszy niż 2% wartości napięcia nominalnego i mniejszy niż 0,2 Hz dla częstotliwości. 		P
4.9.3.2	<p>Zabezpieczenie podnapięciowe [27]</p> <p>Zabezpieczenie powinno być zgodne z EN 60255-127. Dozwolona jest ocena wartości skutecznej lub wartości składowej podstawowej.</p> <p>Zabezpieczenie podnapięciowe może być realizowane za pomocą dwóch całkowicie niezależnych progów zabezpieczenia, z których każdy może być aktywny lub nieaktywny. Standardowe nastawy zabezpieczeń są następujące.</p> <p>Próg podnapięciowy stopień 1 [27 <]</p> <ul style="list-style-type: none"> Próg $(0,2 - 1) U_n$ regulowany w skokach co $0,01 U_n$, Czas zadziałania $(0,1 - 100)$ s regulowany w skokach co $0,1$ s <p>Próg podnapięciowy stopień 2 [27 <<]</p> <ul style="list-style-type: none"> Próg $(0,2 - 1) U_n$ regulowany w skokach co $0,01 U_n$, Czas zadziałania $(0,1 - 5)$ s regulowany w skokach co $0,05$ s <p>Próg podnapięciowy stopień 2 nie ma zastosowania w odniesieniu do instalacji mikrowytwórczych.</p>		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.9.3.3	<p>Zabezpieczenie nadnapięciowe [59]</p> <p>Zabezpieczenie powinno być zgodne z EN 60255-127. Dozwolona jest ocena wartości skutecznej lub wartości składowej podstawowej.</p> <p>Zabezpieczenie nadnapięciowe może być realizowane za pomocą dwóch całkowicie niezależnych progów zabezpieczenia, z których każdy może być aktywny lub nieaktywny. Standardowe nastawy zabezpieczeń są następujące.</p> <p>Próg nadnapięciowy stopień 1 [59 >]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Próg (1,0 – 1,2) U_n regulowany w skokach co 0,01 U_n • Czas zadziałania (0,1 – 100) s regulowany w skokach co 0,1 s <p>Próg nadnapięciowy stopień 2 [59 >>]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Próg (1,0 – 1,30) U_n regulowany w skokach co 0,01 U_n • Czas zadziałania (0,1– 5) s regulowany w skokach co 0,05 s 		P
4.9.3.4	<p>Zabezpieczenie nadnapięciowe średniej 10 min</p> <p>Obliczenie wartości 10 min powinno być zgodne z agregacją wg EN 61000-4-30 klasa S, ale odbiega od EN 61000-4-30, ponieważ stosuje się okno ruchome. Dlatego funkcja powinna opierać się na obliczaniu pierwiastka kwadratowego średniej arytmetycznej wartości kwadratowych z 10 min. Wystarczające jest obliczenie nowej wartości 10 min co najmniej co 3 s, którą następnie należy porównać z wartością progową.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Próg (1,0 – 1,15) U_n regulowany w skokach co 0,01 U_n • Czas rozruchu ≤ 3 s bez regulacji • Nastawa zwłoki czasowej = 0 ms 		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.9.3.5	<p>Zabezpieczenie podczęstotliwościowe [81 <]</p> <p>Zabezpieczenie podczęstotliwościowe może być realizowane za pomocą dwóch całkowicie niezależnych progów zabezpieczenia, z których każdy może być aktywny lub nieaktywny. Standardowe nastawy zabezpieczeń są następujące.</p> <p>Próg podczęstotliwościowy stopień 1 [81 <]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Próg (47,0 – 50,0) Hz regulowany w skokach co 0,1 Hz • Czas zadziałania (0,1 – 100) s regulowany w skokach co 0,1 s <p>Próg podczęstotliwościowy stopień 2 [81 < <]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Próg (47,0 – 50,0) Hz regulowany w skokach co 0,1 Hz • Czas zadziałania (0,1 – 5) s regulowany w skokach co 0,05 s <p>W celu zastosowania wąskich progów częstotliwości do wykrywania pracy wyspowej (patrz 4.9.3.3) może być wymagana zdolność aktywacji i dezaktywacji stopnia sygnałem zewnętrznym.</p> <p>Zabezpieczenie częstotliwościowe powinno działać poprawnie w zakresie napięcia wejściowego między 20% U_n i 120% U_n i powinno być blokowane dla napięć mniejszych niż 20% U_n.</p> <p>Poniżej 0,2 U_n zabezpieczenie częstotliwościowe jest zablokowane. Odłączenie może nastąpić tylko na podstawie zabezpieczenia podnapięciowego.</p>		P
4.9.3.6	<p>Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe [81 >]</p> <p>Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe można realizować za pomocą dwóch całkowicie niezależnych progów zabezpieczenia, z których każdy może być aktywny lub nieaktywny. Standardowe nastawy zabezpieczeń są następujące.</p> <p>Próg nadczęstotliwościowy stopień 1 [81 >]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Próg (50,0 – 52,0) Hz regulowany w skokach co 0,1 Hz • Czas zadziałania (0,1 – 100) s regulowany w skokach co 0,1 s <p>Próg nadczęstotliwościowy stopień 2 [81 >>]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Próg (50,0 – 52,0) Hz regulowany w skokach co 0,1 Hz • Czas zadziałania (0,1 – 5) s regulowany w skokach co 0,05 s <p>W celu zastosowania wąskich progów częstotliwości do wykrywania pracy wyspowej (patrz 4.9.3.3) może być wymagana zdolność aktywacji i dezaktywacji stopnia sygnałem zewnętrznym.</p> <p>Zabezpieczenie częstotliwościowe powinno działać poprawnie w zakresie napięcia wejściowego między 20% U_n i 120% U_n i powinno być blokowane dla napięć mniejszych niż 20% U_n.</p>		P
4.9.4	Metody wykrywania sytuacji pracy wyspowej		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.9.4.1	<p>Postanowienia ogólne</p> <p>Oprócz pasywnej obserwacji napięcia i częstotliwości OSD może wymagać dalszych metod wykrywania pracy wyspowej. Wykrywanie pracy wyspowej nie powinno być sprzeczne z wymaganiami dotyczącymi odporności, określonymi w 4.5.</p> <p>Powszechnie stosowane funkcje obejmują:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktywne metody badania z obwodami rezonansowymi, • Wyzwalanie ROCOF • Przełączenie na ograniczone pasmo częstotliwości, • Przesunięcie wektorowe, • Przesył sygnału wyzwolenia <p>Jedynie niektóre z powyższych metod opierają się na normach. Tak więc dla wyzwalania ROCOF i detekcji przesunięcia wektorowego, zwanego także skokiem wektorowym, obecnie nie jest dostępna żadna Norma Europejska.</p>		P
4.9.4.2	<p>Aktywne metody badania z zastosowaniem obwodów rezonansowych.</p> <p>Są to metody, które pomyślnie przeszły badanie obwodu rezonansowego dla falowników PV zgodnie z EN 62116.</p>	(Patrz załączona tabela 4.9.4.2)	P
4.9.4.3	<p>Przełączenie na wąskie pasmo częstotliwości (patrz załącznik E i załącznik F)</p> <p>W przypadku zjawisk lokalnych (np. zakłócenie lub otwarcie wyłącznika w linii) OSD w porozumieniu ze strona odpowiedzialną może wymagać przełączenia na wąskie pasmo częstotliwości w celu zwiększenia czułości przełącznika zabezpieczenia przyłącza. W przypadku lokalnego zakłócenia jest możliwe włączenie aktywacji okna ograniczającego pasmo częstotliwości (z zastosowaniem dwóch progów podczęstotliwości/nadczęstotliwości, opisanych w 4.9.2.5 i 4.9.2.6), poprzez korelację jego aktywacji z jedną z innych dodatkowych funkcji zabezpieczeniowych.</p> <p>W przypadku żądania przez OSD powinno być dostępne wejście cyfrowe, zgodnie z 4.9.4, aby umożliwić OSD za pośrednictwem łączy komunikacyjnych, aktywację ograniczenia częstotliwości.</p>		P
4.9.5	<p>Wejście cyfrowe zabezpieczenia przyłącza</p> <p>Jeżeli wymaga tego OSD, to zabezpieczenie przyłącza powinno mieć co najmniej dwa konfigurowalne wejścia cyfrowe. Wejścia te można wykorzystać na przykład do umożliwienia wyłączenia awaryjnego lub do przełączenia na wąskie pasmo częstotliwości.</p>		P
4.10	Przyłączenie i rozpoczęcie wytwarzania energii elektrycznej		P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.10.1	<p>Postanowienia ogólne</p> <p>Przyłączenie i rozpoczęcie wytwarzania energii elektrycznej jest możliwe tylko wtedy, gdy napięcie i częstotliwość mieszczą się w dozwolonych zakresach napięcia i częstotliwości przez co najmniej określony czas obserwacji. Uchylenie tych warunków nie powinno być możliwe. W tych zakresach częstotliwości i napięcia, instalacja wytwórcza powinna być zdolna do przyłączenia i rozpoczęcia wytwarzania energii elektrycznej. Nastawienie warunków zależy od tego, czy załączenie jest spowodowane normalnym uruchomieniem operacyjnym, czy samoczynnym ponownym załączeniem po zadziałaniu zabezpieczenia przyłącza. Jeśli nastawienia dla samoczynnego ponownego załączenia po wyłączeniu i dla rozpoczęcia wytwarzania energii nie są różne w instalacji wytwórczej, powinien być zastosowany większy zakres i gradient rozruchowy. Zakres częstotliwości, zakres napięcia, czas obserwacji i gradient mocy powinny być nastawne w polu. W przypadku nastaw ustawianych w polu powinny być zapewnione środki chroniące przed niedozwoloną ingerencją (np. hasło lub plomba), jeżeli tego wymaga OSD.</p>		P
4.10.2	<p>Samoczynne ponowne załączenie po wyzwoleniu</p> <p>Zakres częstotliwości, zakres napięcia, czas obserwacji powinny być nastawialne w zakresie zgodnym z tabelą 3, kolumna 2. Jeżeli OSD i strona odpowiedzialna nie określiły żadnych nastaw, domyślne nastawy ponownego załączenia po zadziałaniu zabezpieczenia przyłącza są zgodne z tabelą 3, kolumna 3.</p> <p>Po ponownym załączeniu moc czynna wytwarzana przez instalację wytwórczą nie powinna przekraczać określonego gradientu wyrażonego jako procent wartości nominalnej mocy czynnej jednostki na minutę. Jeżeli OSD strona odpowiedzialna nie określiły gradientu, domyślną nastawą jest 10% P_n/min. Jednostki wytwórcze, dla których technicznie nie jest możliwe zwiększenie mocy z uwzględnieniem określonego gradientu w pełnym zakresie mocy, można załączyć po 1 min do 10 min (wartość losowa, równomiernie rozłożona) lub później.</p>	(Patrz załączona tabela 4.10.2)	P

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.10.3	<p>Rozpoczęcie wytwarzania energii elektrycznej</p> <p>Zakres częstotliwości, zakres napięcia, czas obserwacji powinny być nastawialne w zakresie zgodnym z tabelą 4, kolumna 2. Jeżeli OSD i strona odpowiedzialna nie określiły żadnych nastaw, domyślne nastawy załączenia lub rozpoczęcia wytwarzania energii elektrycznej z powodu normalnego uruchomienia operacyjnego lub aktywności są zgodne z tabelą 4, kolumna 3.</p> <p>W stosownych wypadkach gradient mocy nie powinien przekroczyć maksymalnego gradientu określonego przez OSD i stronę odpowiedzialną. Nie jest wymagane, aby napędzane ciepłem jednostki wytwórcze CHP utrzymywały maksymalny gradient, ponieważ ze względu na charakter zapotrzebowania na ciepło rozruch jest losowy.</p> <p>W przypadku wykonywanych na miejscu operacji ręcznych (np. w celu pierwszego uruchomienia lub w celach serwisowych) dozwolone jest odchylenie od czasu obserwacji i szybkości narastania.</p>	(Patrz załączona tabela 4.10.3) Zastosowano nastawy domyślne	P
4.10.4	<p>Synchronizacja</p> <p>Synchronizacja instalacji wytwórczej/jednostki wytwórczej z siecią dystrybucyjną powinna być w pełni automatyczna, tzn. w celu zapewnienia synchronizacji ręczne zamknięcie łącznika dwóch systemów nie powinno być możliwe.</p>		P
4.11	Zaprzestanie i zmniejszenie mocy czynnej w nastawie		P
4.11.1	<p>Zaprzestanie mocy czynnej</p> <p>Instalacje wytwórcze o mocy maksymalnej 0,8 kW lub większej powinny być wyposażone w interfejs logiczny (port wejściowy) w celu zaprzestania wyprowadzania mocy czynnej w ciągu pięciu sekund po otrzymaniu instrukcji na porcie wejściowym. Jeżeli wymaga tego OSD i strona odpowiedzialna, obejmuje to obsługę zdalną.</p>	(Patrz załączona tabela 4.11)	P
4.11.2	<p>Zmniejszenie w nastawie mocy czynnej</p> <p>W przypadku jednostek wytwórczych typu B instalacja wytwórcza powinna być w stanie obniżyć swoją moc czynną do wartości granicznej, podanej zdalnie przez OSD. Wartość graniczna powinna być regulowana w pełnym zakresie roboczym, od maksymalnej mocy czynnej do minimalnego poziomu regulacji.</p> <p>Regulowanie wartości granicznej powinno być możliwe z maksymalnym przyrostem wynoszącym 10% mocy nominalnej.</p> <p>Jednostka wytwórcza/instalacja wytwórcza powinna być w stanie zmniejszyć moc wyjściową do odpowiedniej wartości granicznej w zakresie nie większym niż 0,66% P_n/s i nie mniejszym niż 0,33% P_n/s z dokładnością do 5% mocy nominalnej. Instalacje wytwórcze mogą odłączać się od sieci przy wartości granicznej poniżej tego minimalnego poziomu regulacyjnego. Jeżeli wymaga tego OSD, obejmuje to obsługę zdalną.</p>	(Patrz załączona tabela 4.11)	P



EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.12	<p>Zdalna wymiana informacji</p> <p>Instalacje wytwórcze, których moc przekracza próg określony przez OSD i przez stronę odpowiedzialną, powinny mieć zdolność do monitorowania przez centrum sterowania lub centra sterowania OSD lub OSP, a także do otrzymywania z centrum sterowania lub z centrów sterowania OSD lub OSP nastaw parametrów pracy dla funkcji określonych w niniejszej Normie Europejskiej. Ta wymiana informacji ma na celu umożliwienie OSD i/lub OSP poprawę, optymalizację i bezpieczniejsze działanie ich odpowiednich sieci.</p> <p>System zdalnego nadzoru i nastawiania parametrów pracy, który może być wykorzystywany przez OSD, nie ma na celu zastąpienia ręcznych i automatycznych środków sterowania wdrożonych przez operatora instalacji wytwórczej dla sterowania pracą instalacji wytwórczej. Nie zaleca się bezpośredniego oddziaływania z wyposażeniem instalacji wytwórczej i urządzeniami łączeniowymi instalacji wytwórczej. Zaleca się współdziałanie z systemem eksploatacji i sterowania instalacji wytwórczej. Zasadniczo zaleca się stosowanie komunikacji znormalizowanej. Rekomenduje się, aby w przypadku stosowania protokołów transmisji sygnałów stosowanych między centrum sterowania lub centrami sterowania OSD lub OSP a instalacją wytwórczą uznano odpowiednie normy techniczne (np. EN 60870-5-101, EN 60870-5-104, EN 61850 i w szczególności EN 61850-7-4, EN 61850-7-420, IEC/TR 61850-90-7, a także EN 6 1400-25 dotyczącą turbin wiatrowych i odpowiednie części IEC 62351 dotyczące odpowiednich środków bezpieczeństwa).</p> <p>Alternatywne protokoły mogą być uzgodnione między OSD a wytwórcą. Protokoły te obejmują lokalnie dostarczane przez OSD wejścia/wyjścia cyfrowe i wejścia/wyjścia analogowe. Informacje wymagane do zdalnego monitorowania i nastawiania konfigurowalnych parametrów są specyficzne dla każdej sieci dystrybucyjnej sposobu jej obsługi.</p> <p>Czasy przesyłu sygnału między centrum sterowania OSD i/lub OSP a instalacją wytwórczą będą zależały od zastosowanych środków transmisji między centralą sterowania OSD i/lub OSP a instalacją wytwórczą. Informacyjny załącznik B do EN50549-2 może zostać zastosowany jako wytyczne w odniesieniu do informacji na temat monitorowania i nastawiania parametrów pracy zdalnej.</p>		nd.



EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
4.13	<p>Wymagania dotyczące tolerancji pojedynczych zakłóceń, dla układu zabezpieczeń przyłącza i łącznika przyłącza</p> <p>Jeżeli w 4.3.2 jest takie wymaganie, to układ zabezpieczeń przyłącza i łącznik przyłącza powinny spełniać wymagania dotyczące tolerancji pojedynczych zakłóceń.</p> <p>Pojedyncze zakłócenie nie powinno prowadzić do utraty funkcji bezpieczeństwa. Powinno się uwzględnić zakłócenia o wspólnej przyczynie, jeżeli prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zakłócenia jest znaczące. Tam, gdzie jest to uzasadnione ze względów praktycznych, powinno się wykazać pojedyncze zakłócenie i doprowadzić do odłączenia jednostki wytwarzania energii lub systemu.</p> <p>Połączone szeregowo łączniki powinny mieć niezależną zdolność do wyłączenia, odpowiadającą prądowi znamionowemu jednostki wytwórczej i udziałowi zwarciovemu jednostki wytwórczej.</p> <p>Krótkotrwały prąd wytrzymywany urządzeń łączeniowych powinien być skoordynowany z maksymalną mocą zwarciovą w miejscu przyłączenia.</p> <p>Co najmniej jeden łącznik powinien być rozłącznikiem odpowiednim dla kategorii 2. W przypadku jednofazowych jednostek wytwórczych, łącznik powinien mieć jeden styk tej kategorii przepięcia zarówno dla przewodu neutralnego, jak i przewodu fazowego. W przypadku wielofazowych jednostek wytwórczych wymagany jest jeden styk tej kategorii przepięć dla wszystkich przewodów aktywnych. Drugi łącznik można utworzyć z elektronicznych elementów przełączeniowych z mostka falownika lub innego obwodu, pod warunkiem że elektroniczne elementy przełączające można wyłączyć za pomocą sygnałów sterujących oraz że zapewnione jest wykrycie uszkodzenia i prowadzi to do zapobieżenia operacji najpóźniej przy następnym ponownym załączeniu.</p> <p>W przypadku falowników PV bez prostej separacji sieci od jednostki wytwórczej PV (np. falownik PV bez transformatora) oba łączniki, o których mowa w powyższym akapicie, powinny być rozłącznikami z opisanymi tam wymaganiami, chociaż jest dozwolone umieszczenie jednego urządzenia łączeniowego między układem PV a falownikiem PV.</p>	(Patrz załączona tabela 4.13)	P
Załącznik A	Wytyczne wzajemnych połączeń		Info
Załącznik B	Nie dotyczy		Info
Załącznik C	Tabela parametrów		Info
Załącznik D	Wykaz wymagań krajowych dotyczących instalacji wytwórczych		Info
Załącznik E	Utrata zasilania i ogólne bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego		Info
Załącznik F	Przykłady strategii zabezpieczeń		Info

EN 50549-1:2019			
Rozdział	Wymaganie – Badanie	Wynik – Uwagi	Ocena
Załącznik G	Akronimy		Info
Załącznik H	Powiązanie niniejszej normy europejskiej z rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631		Info

Marek Golebowski

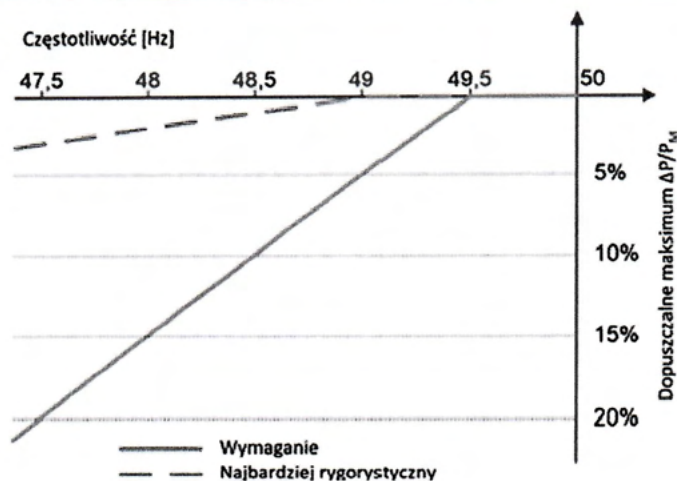


Załączona tabela – wyniki badań

4.4.2		Tabela: Zakres częstotliwości roboczej			P
	Zakres częstotliwości	Okres działania Wymaganie minimalne	Okres działania Wymaganie rygorystyczne		
	47,0 Hz – 47,5 Hz	niewymagane	20 s		
	47,5 Hz – 48,5 Hz	30 min ^a	90 min		
	48,5 Hz – 49,0 Hz	30 min ^a	90 min ^a		
	49,0 Hz – 51,0 Hz	Nieograniczony	Nieograniczony		
	51,0 Hz – 51,5 Hz	30 min ^a	90 min		
	51,5 Hz – 52,0 Hz	niewymagane	15 min		
^a Zgodnie z ramami prawnymi jest możliwe, że strona odpowiedzialna będzie wymagać stosowania dłuższych okresów w niektórych obszarach synchronicznych.					
Skoki	f (Hz)	f (Hz) zmierzone	Czas	Czas zmierzony	Uwagi
1	47 Hz	47,0	> 20 s	25 s	
2	47,5 Hz	47,5	> 90 min	100 min	warunki rygorystyczne: > 90 min
3	48,5 Hz	48,5	> 90 min	100 min	warunki rygorystyczne: > 90 min
4	52 Hz	52,0	> 15 min	20 min	
5	50 Hz	50,0	> 1 min	20 min	
6	51,5 Hz	51,5	> 90 min	100 min	warunki rygorystyczne: > 90 min

Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Axis Title	Nazwa osi
Power	Moc
Time	Czas
Frequency	Częstotliwość

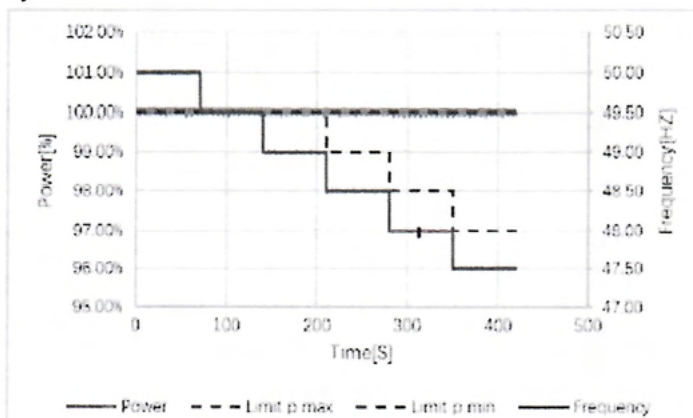
4.4.3	Tabela: Wymaganie minimalne dotyczące dostarczania mocy czynnej przy obniżonej częstotliwości	P
--------------	--	----------



Rysunek 5 – Dopuszczalna maksymalna redukcja mocy przy obniżonej częstotliwości

Skoki	f (Hz)	f (Hz) zmierzone	Czas (s)	Czas zmierzony (s)	P(%) – maks.	P(%) – min.	P zmierzona (%)
1	50,00 ± 0,05	50,0	>60	70	100%	100%	99,96
2	49,50 ± 0,05	49,5	>60	70	100%	100%	99,99
3	49,00 ± 0,05	49,0	>60	70	100%	100%	99,96
4	48,50 ± 0,05	48,5	>60	70	100%	99%	99,96
5	48,00 ± 0,05	48,0	>60	70	100%	98%	99,95
6	47,50 ± 0,05	47,5	>60	70	100%	97%	99,97

Dodatkowe informacje:



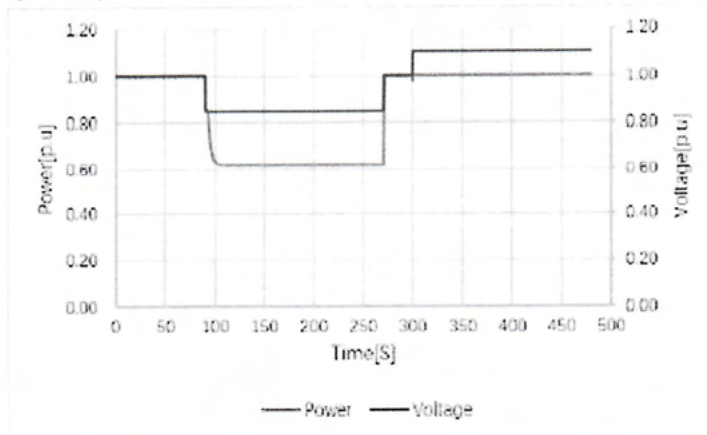
Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Time	Czas
Frequency	Częstotliwość

Maria Gulebiewska



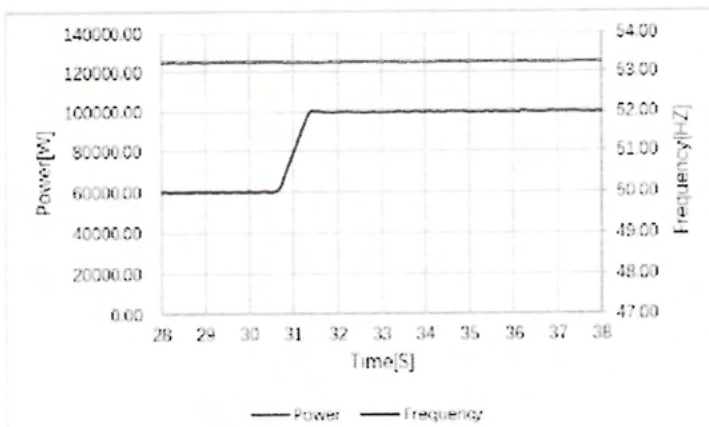
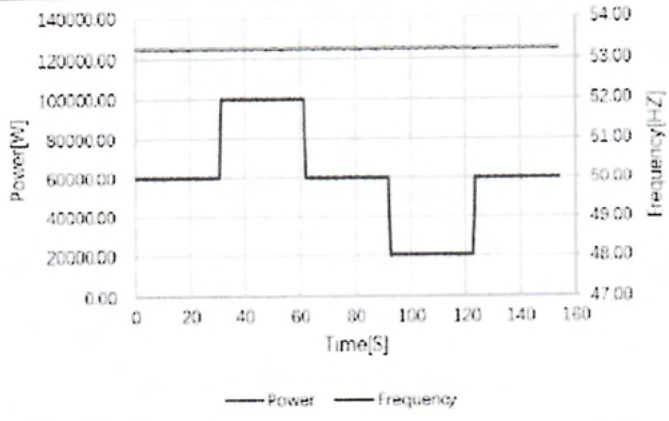
4.4.4 Tabela: Zakres ciągłego napięcia roboczego					P
Skoki	Napięcie (%)	P (%)	P zmierzona (%)	Czas (s)	Czas zmierzony (s)
1	100	100	99,98	>60	90,2
2	85	100 (*)	62,11	>120	180,0
3	100	100	99,99	>5	30,0
4	110	100	100,50	>120	179,8

(*) Moc czynna może być mniejsza ze względu na ograniczenie prądu.



Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Time	Czas
Voltage	Napięcie

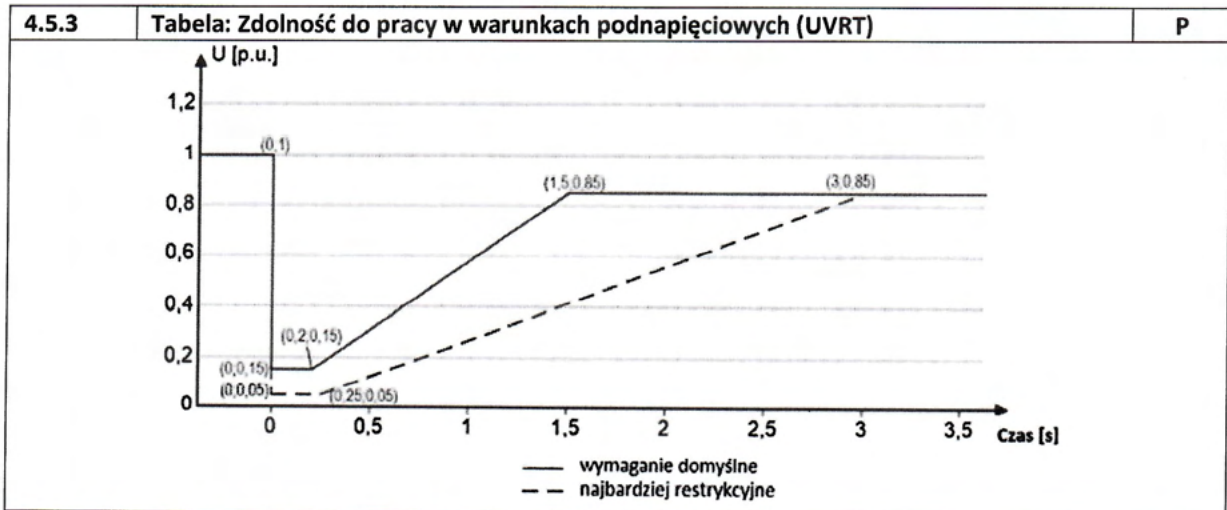
4.5.2 Odporność na szybkość zmian częstotliwości (ROCOF)					P
Skoki	f (Hz)	Δt (s) zmiany skoku	Czas skoku	f zmierzone (Hz)	Czas zmierzony (s)
1	50,00 ± 0,05	nie dotyczy	>10 s	50,0	30
2	52,00 ± 0,05	< 1 s	>10 s	52,0	1,0
3	50,00 ± 0,05	< 1 s	>10 s	50,0	1,0
4	48,00 ± 0,05	< 1 s	>10 s	48,0	1,0
5	50,00 ± 0,05	< 1 s	>10 s	50,0	1,0



Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Time	Czas
Frequency	Częstotliwość

Maria Golec





Badanie przy pełnym obciążeniu (>90%)

Udip	Rodzaj	t min (ms)	U zmierzone (%)	T zmierzony (ms)	Wznowienie P (s)
5%	zakłócenie 1-fazowe L1-N	250	5,22/100/100	250,93	0,223
	zakłócenie 1-fazowe L2-N		100/5,22/100	250,44	0,193
	zakłócenie 1-fazowe L3-N		100/100/5,21	250,25	0,219
	zakłócenie 2-fazowe L1-L2		5,22/5,22/100	250,39	0,220
	zakłócenie 2-fazowe L2-L3		100/5,21/5,22	250,46	0,229
	zakłócenie 2-fazowe L1-L3		5,22/100/5,21	250,33	0,211
	zakłócenie 3-fazowe		5,02/5,02/5,02	250,12	0,251
25%	zakłócenie 1-fazowe L1-N	938	25,11/100/100	939,39	0,234
	zakłócenie 1-fazowe L2-N		100/25,11/100	938,34	0,246
	zakłócenie 1-fazowe L3-N		100/100/25,11	938,60	0,205
	zakłócenie 2-fazowe L1-L2		25,11/25,11/100	939,10	0,220

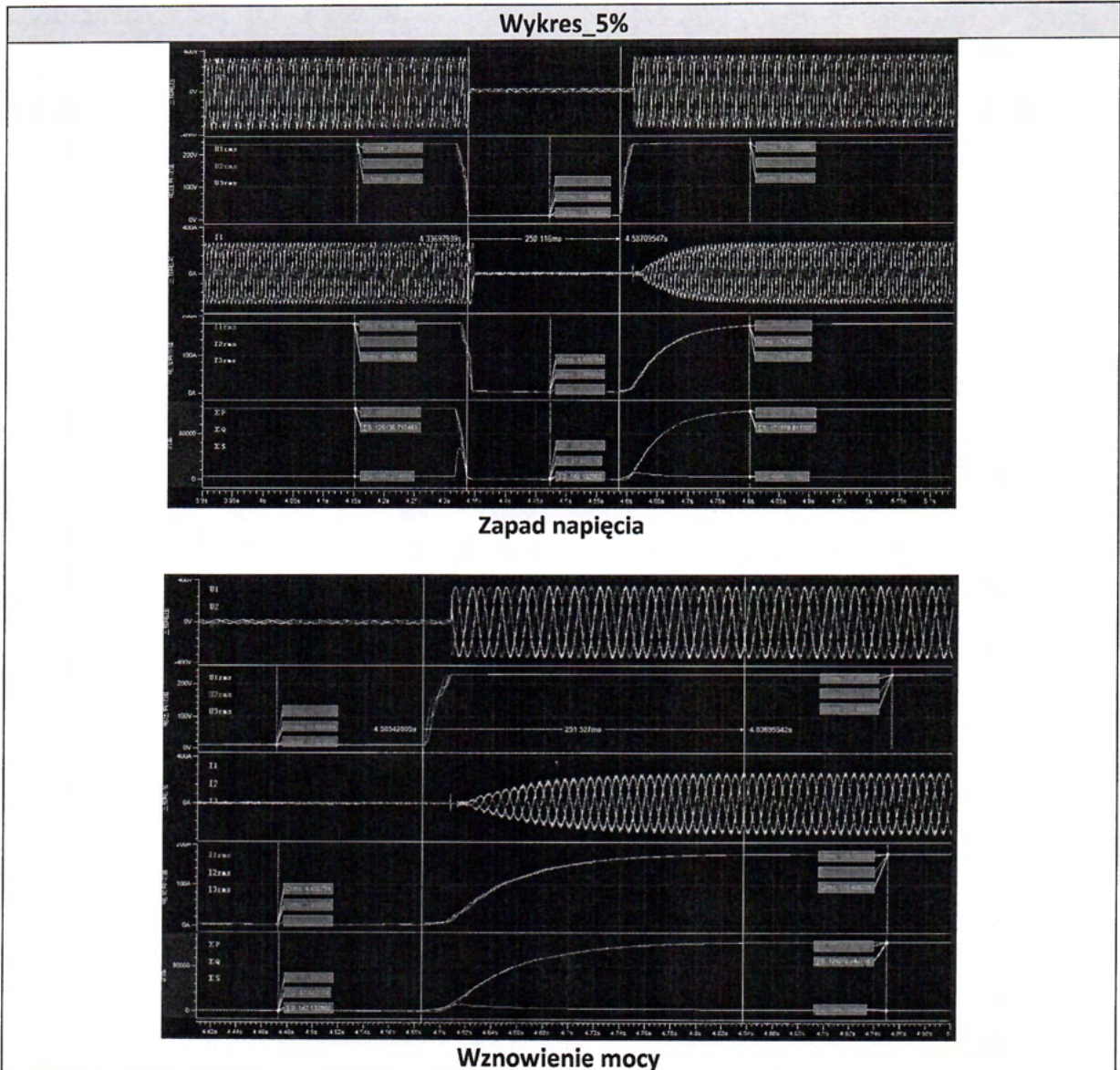
Marek A. Jankowski



	zakłócenie 2-fazowe L2-L3		100/25,39/25,41	940,84	0,243
	zakłócenie 2-fazowe L1-L3		25,11/100/25,15	938,73	0,234
	zakłócenie 3-fazowe		25,21/25,17/25,18	940,64	0,238
50%	zakłócenie 1-fazowe L1-N	1797	50,01/100/100	1799,65	0,244
	zakłócenie 1-fazowe L2-N		100/50,01/100	1797,58	0,269
	zakłócenie 1-fazowe L3-N		100/100/50,01	1795,56	0,259
	zakłócenie 2-fazowe L1-L2		50,02/50,04/100	1798,73	0,237
	zakłócenie 2-fazowe L2-L3		100/50,02/50,05	1798,73	0,247
	zakłócenie 2-fazowe L1-L3		50,03/100/50,07	1799,92	0,244
	zakłócenie 3-fazowe		50,02/50,06/50,07	1795,14	0,272
75%	zakłócenie 1-fazowe L1-N	2656	75,04/100/100	2659,90	0,257
	zakłócenie 1-fazowe L2-N		100/75,04/100	2659,82	0,219
	zakłócenie 1-fazowe L3-N		100/100/75,03	2660,45	0,249
	zakłócenie 2-fazowe L1-L2		75,04/75,07/100	2660,60	0,208
	zakłócenie 2-fazowe L2-L3		100/75,02/75,02	2656,66	0,221
	zakłócenie 2-fazowe L1-L3		75,02/100/75,06	2658,47	0,218
	zakłócenie 3-fazowe		75,04/75,10/75,05	2657,38	0,219
<p>Uwaga: Badania wykonywane łącznie z 4.7.4.2.2. Tryb prądu zerowego i włączanie nastawy domyślnej: pod napięcie 50% Un</p>					

Mona Kujawa

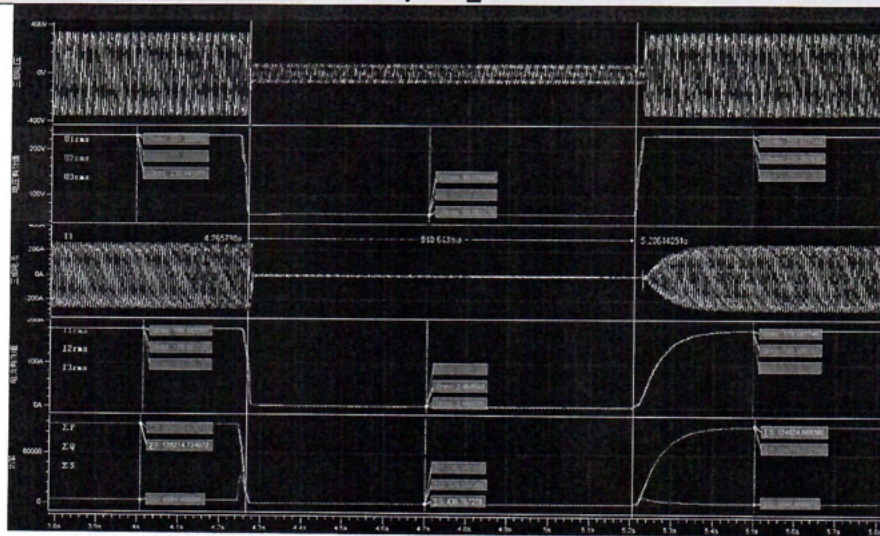




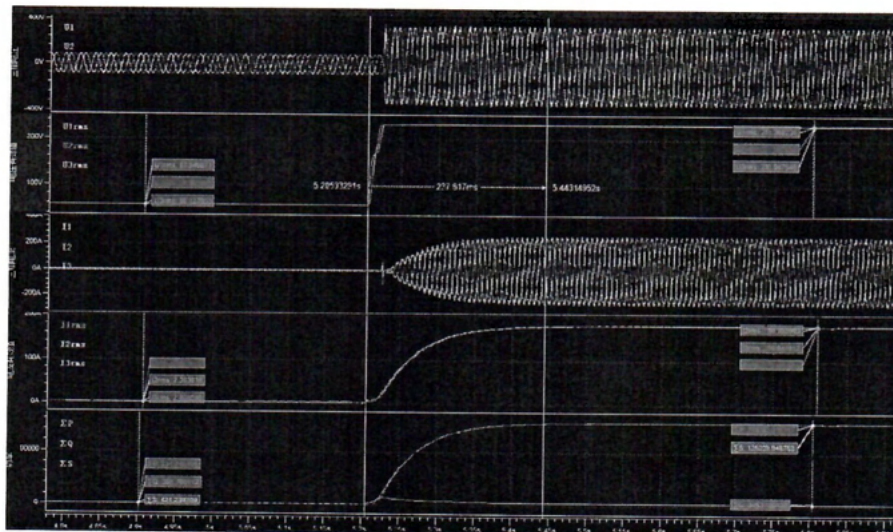
Monika Górecka



Wykres_25%



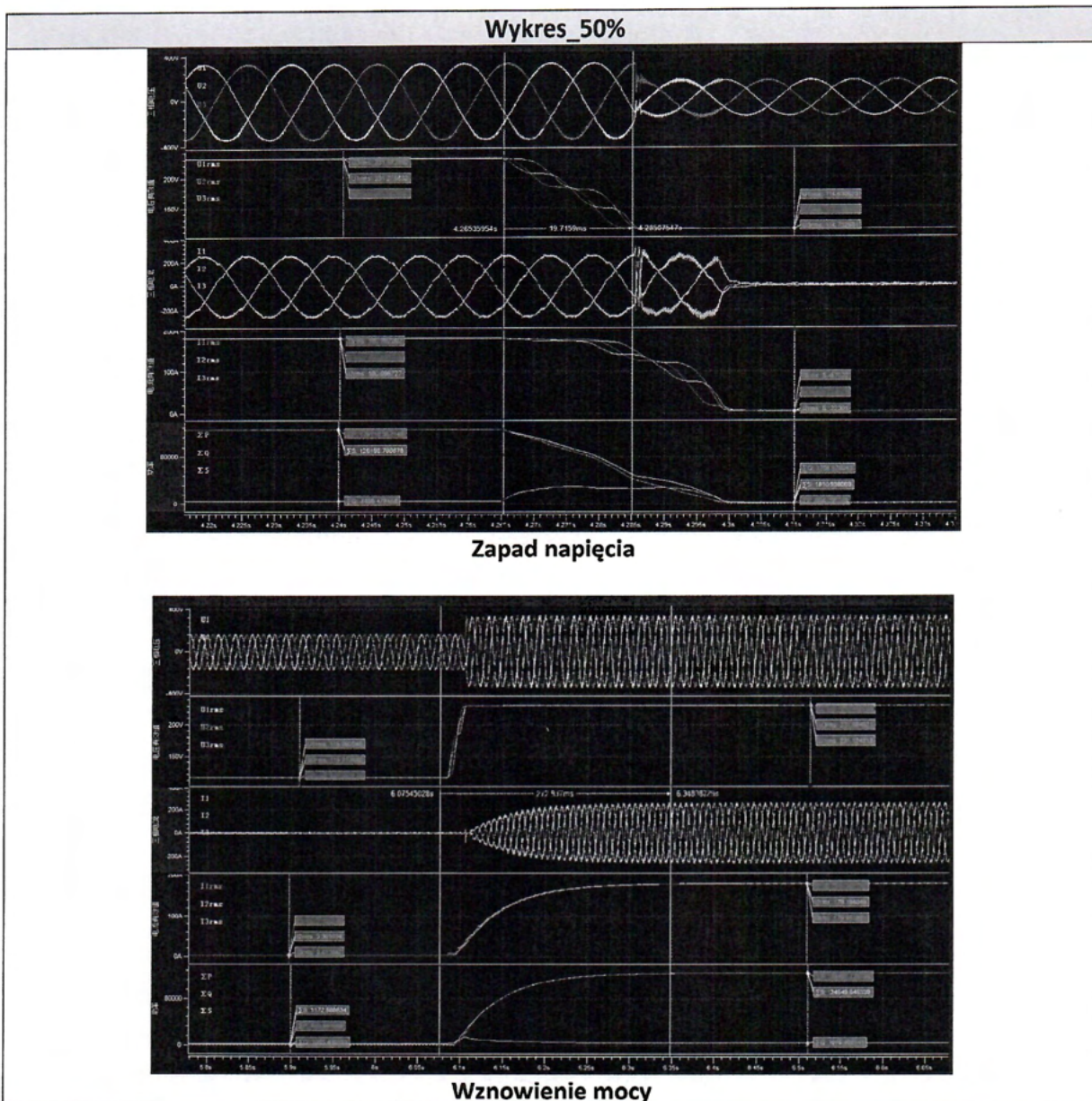
Zapad napięcia



Wznowienie mocy

Monie Aijhvalka

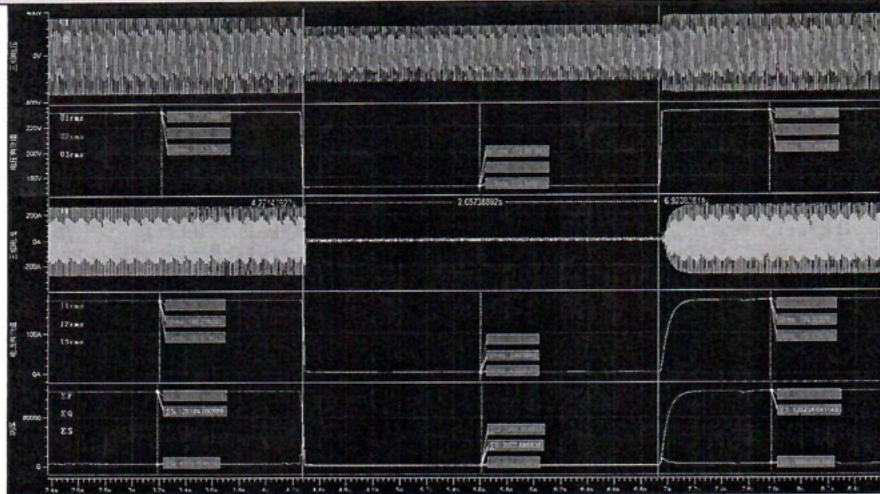




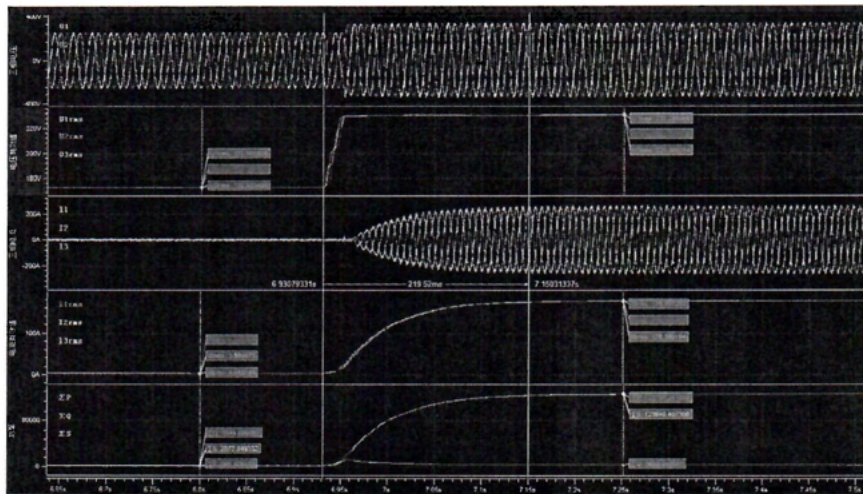
Monia Ajchler



Wykres_75%



Zapad napięcia



Wznowienie mocy

Marie Aymank



Badanie przy częściowym obciążeniu (20% Pn)					
Udip	Rodzaj	t min (ms)	U zmierzone (%)	T zmierzony (ms)	Wznowienie P (s)
5%	zakłócenie 1-fazowe L1-N	250	4,99/100/100	250,65	0,192
	zakłócenie 1-fazowe L2-N		100/4,99/100	250,15	0,212
	zakłócenie 1-fazowe L3-N		100/100/4,99	250,70	0,201
	zakłócenie 2-fazowe L1-L2		5,21/5,21/100	250,81	0,201
	zakłócenie 2-fazowe L2-L3		100/5,21/5,21	250,66	0,206
	zakłócenie 2-fazowe L1-L3		5,21/100/5,21	250,38	0,223
	zakłócenie 3-fazowe		5,22/5,21/5,21	250,33	0,212
25%	zakłócenie 1-fazowe L1-N	938	25,23/100/100	940,04	0,220
	zakłócenie 1-fazowe L2-N		100/25,23/100	940,34	0,221
	zakłócenie 1-fazowe L3-N		100/100/25,23	940,76	0,216
	zakłócenie 2-fazowe L1-L2		25,23/25,24/100	939,52	0,224
	zakłócenie 2-fazowe L2-L3		100/25,23/25,23	940,10	0,220
	zakłócenie 2-fazowe L1-L3		25,23/100/25,23	940,32	0,231
	zakłócenie 3-fazowe		25,05/25,06/25,03	939,84	0,242
50%	zakłócenie 1-fazowe L1-N	1797	50,17/100/100	1800,24	0,207
	zakłócenie 1-fazowe L2-N		100/49,88/100	1800,24	0,217
	zakłócenie 1-fazowe L3-N		100/100/50,02	1799,31	0,224
	zakłócenie 2-fazowe L1-L2		50,03/50,04/100	1797,94	0,218
	zakłócenie 2-fazowe L2-L3		100/49,96/50,03	1799,94	0,224
	zakłócenie 2-fazowe L1-L3		50,07/100/49,99	1800,23	0,225
	zakłócenie 3-fazowe		49,96/49,97/49,97	1800,48	0,224

Marek Gajkowski

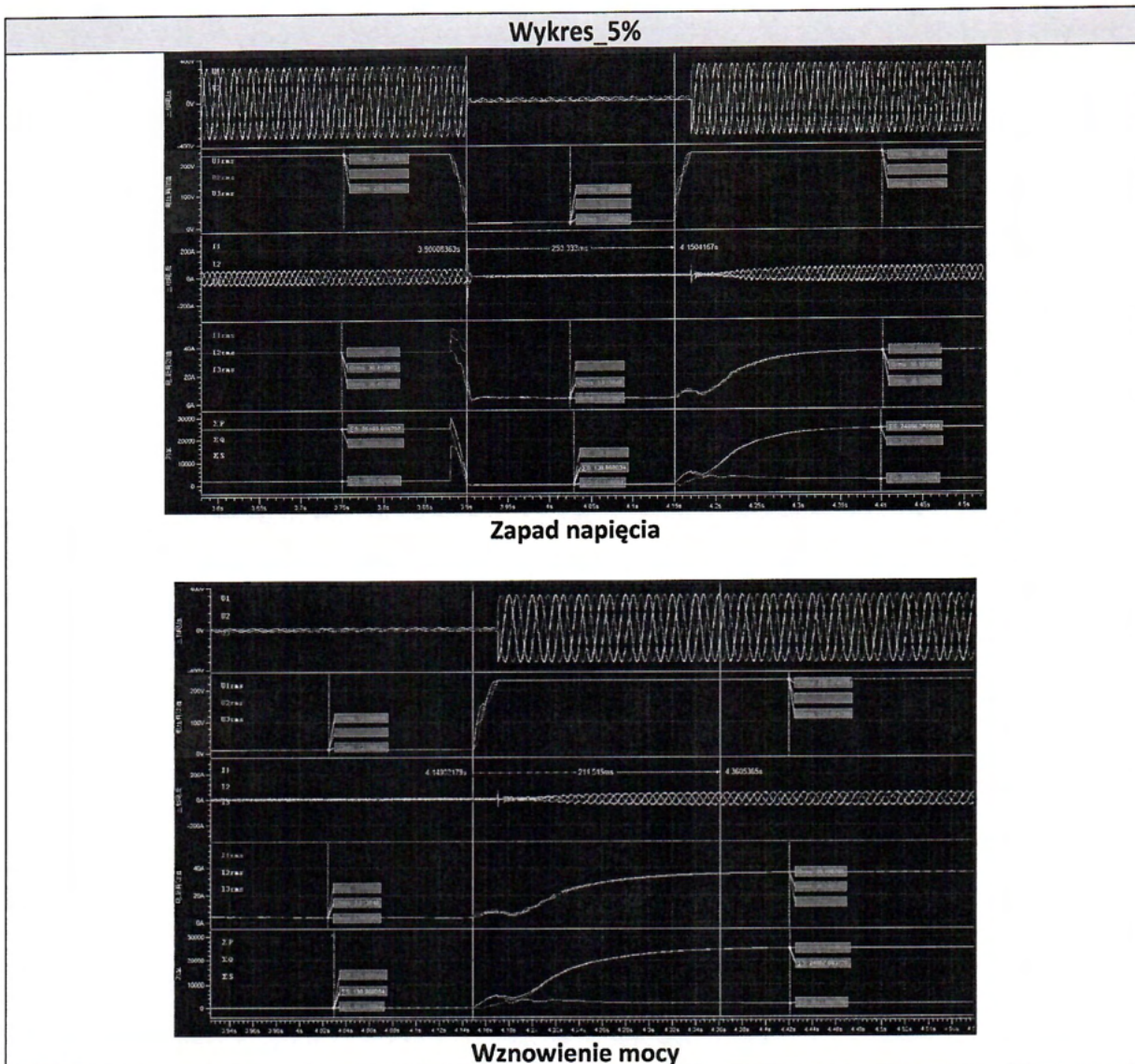


75%	zakłócenie 1-fazowe L1-N	2656	75,03/100/100	2659,15	0,223
	zakłócenie 1-fazowe L2-N		100/75,05/100	2660,00	0,195
	zakłócenie 1-fazowe L3-N		100/100/75,01	2659,05	0,187
	zakłócenie 2-fazowe L1-L2		75,05/75,08/100	2659,10	0,199
	zakłócenie 2-fazowe L2-L3		100/74,99/75,03	2658,02	0,198
	zakłócenie 2-fazowe L1-L3		74,97/100/74,98	2660,84	0,204
	zakłócenie 3-fazowe		75,02/74,97/74,98	2660,08	0,216

Uwaga:

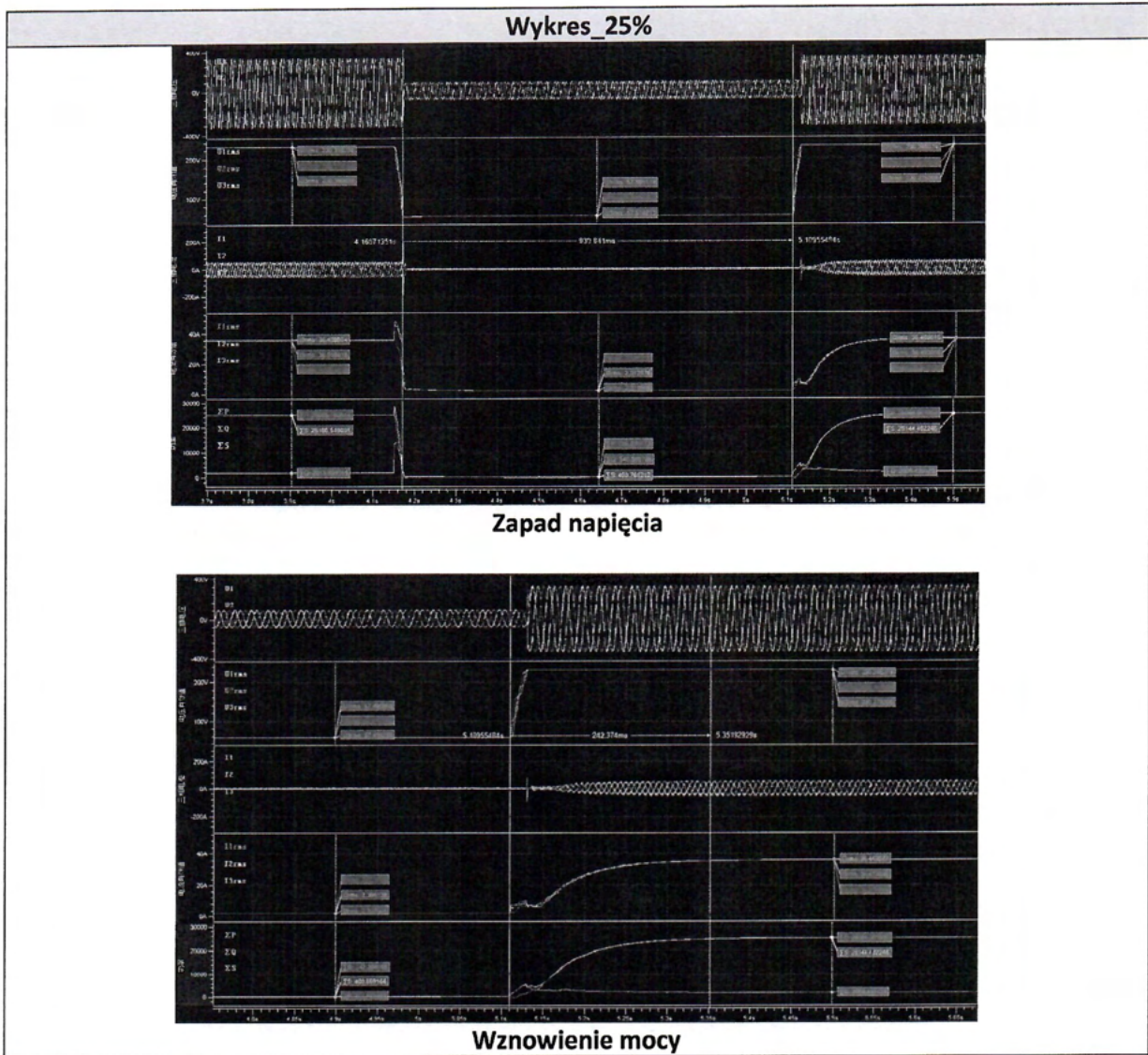
Badania wykonywane łącznie z 4.7.4.2.2. Tryb prądu zerowego i włączanie nastawy domyślnej: pod napięciem 50% Un



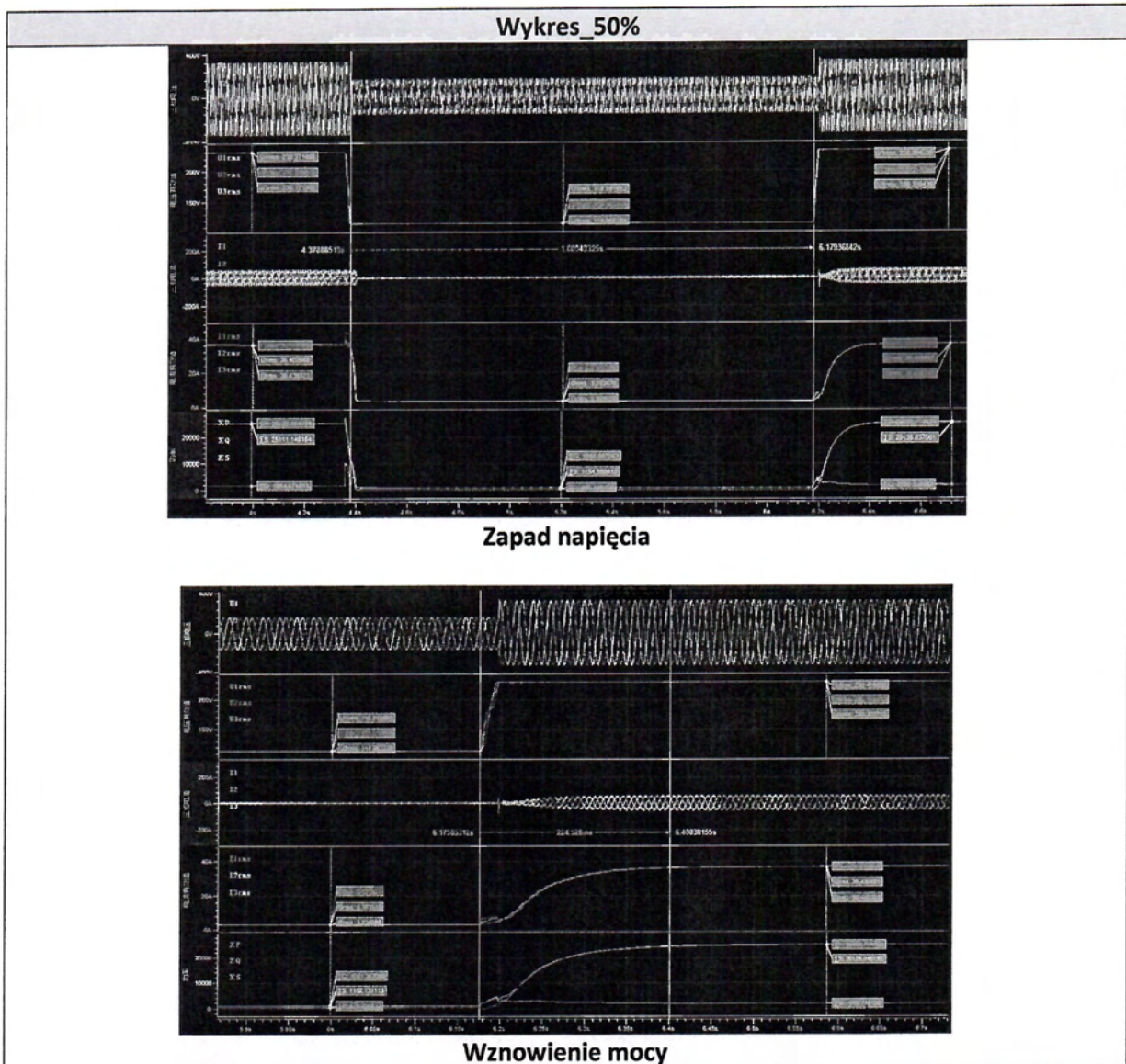
Maria Gulebiowska





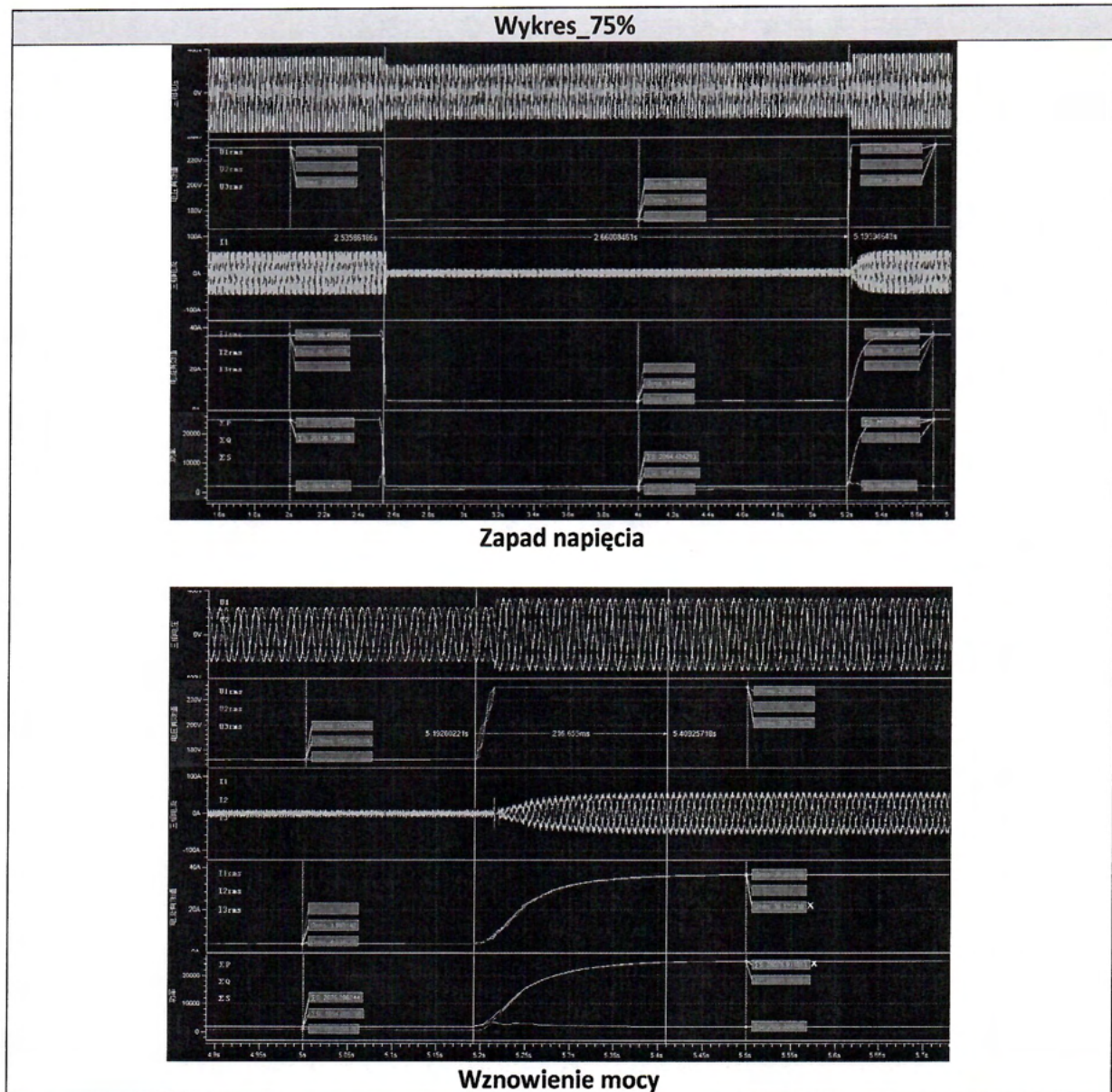
Marek Kujawa





Marek Górecki





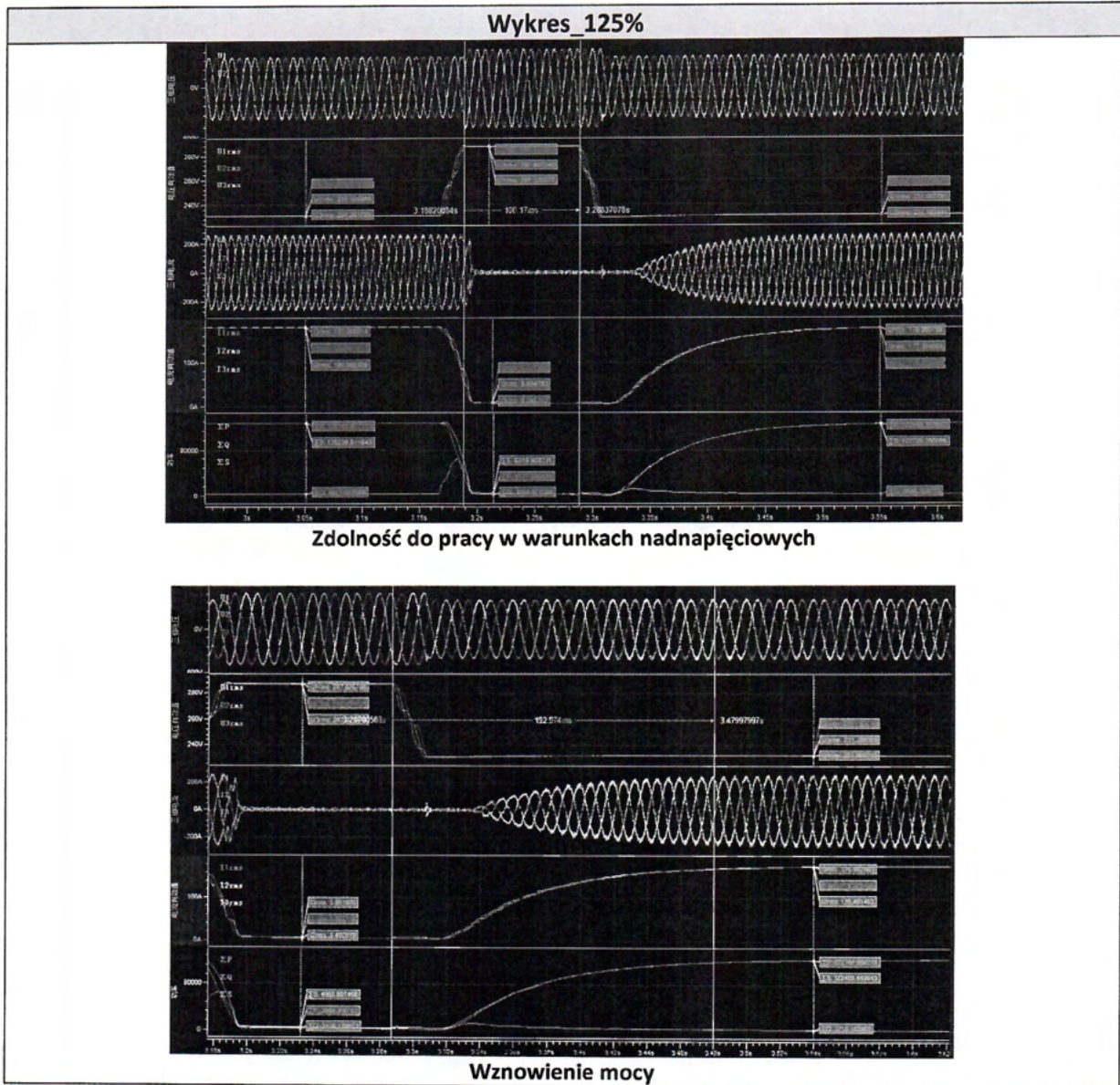
Marie Ciymbalista



4.5.4		Tabela: Zdolność do pracy w warunkach nadnapięciowych (OVRT)				P
Badanie przy pełnym obciążeniu (>90%)						
Udip	Rodzaj	t min (ms)	U zmierzone (%)	T zmierzony (ms)	Wznowienie P (s)	
125%	3-fazowe	100	124,98/124,96/124,98	100,17	0,193	
120%	3-fazowe	5000	120,02/119,98/120,01	5004	0,195	
115%	3-fazowe	60000	115,09/115,14/115,14	60000	0290	
Uwaga: Badania wykonywane łącznie z 4.7.4.2.2. Tryb prądu zerowego i włączanie nastawy domyślnej: nadnapięcie 120% Un						

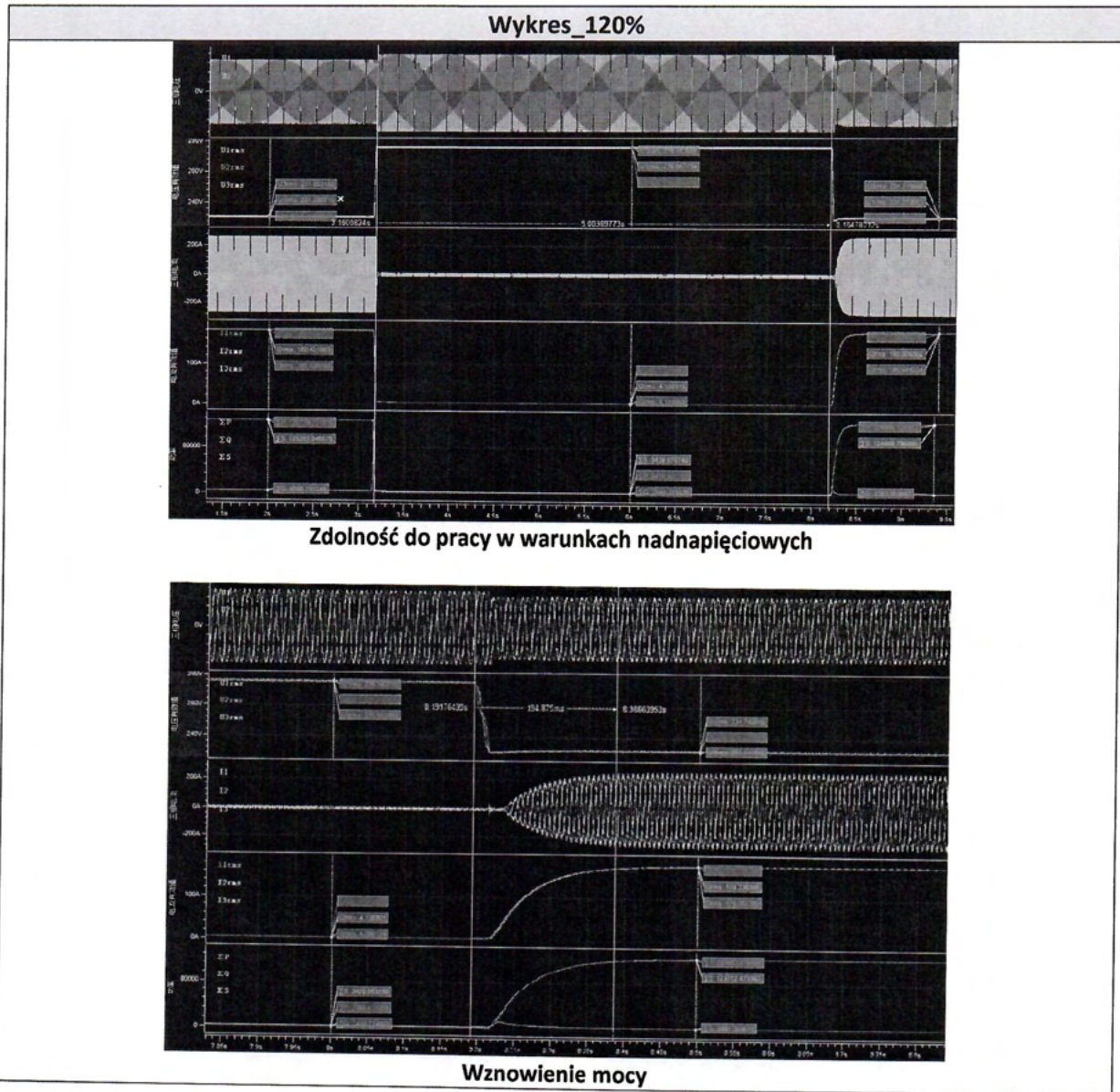
Monika Górecka





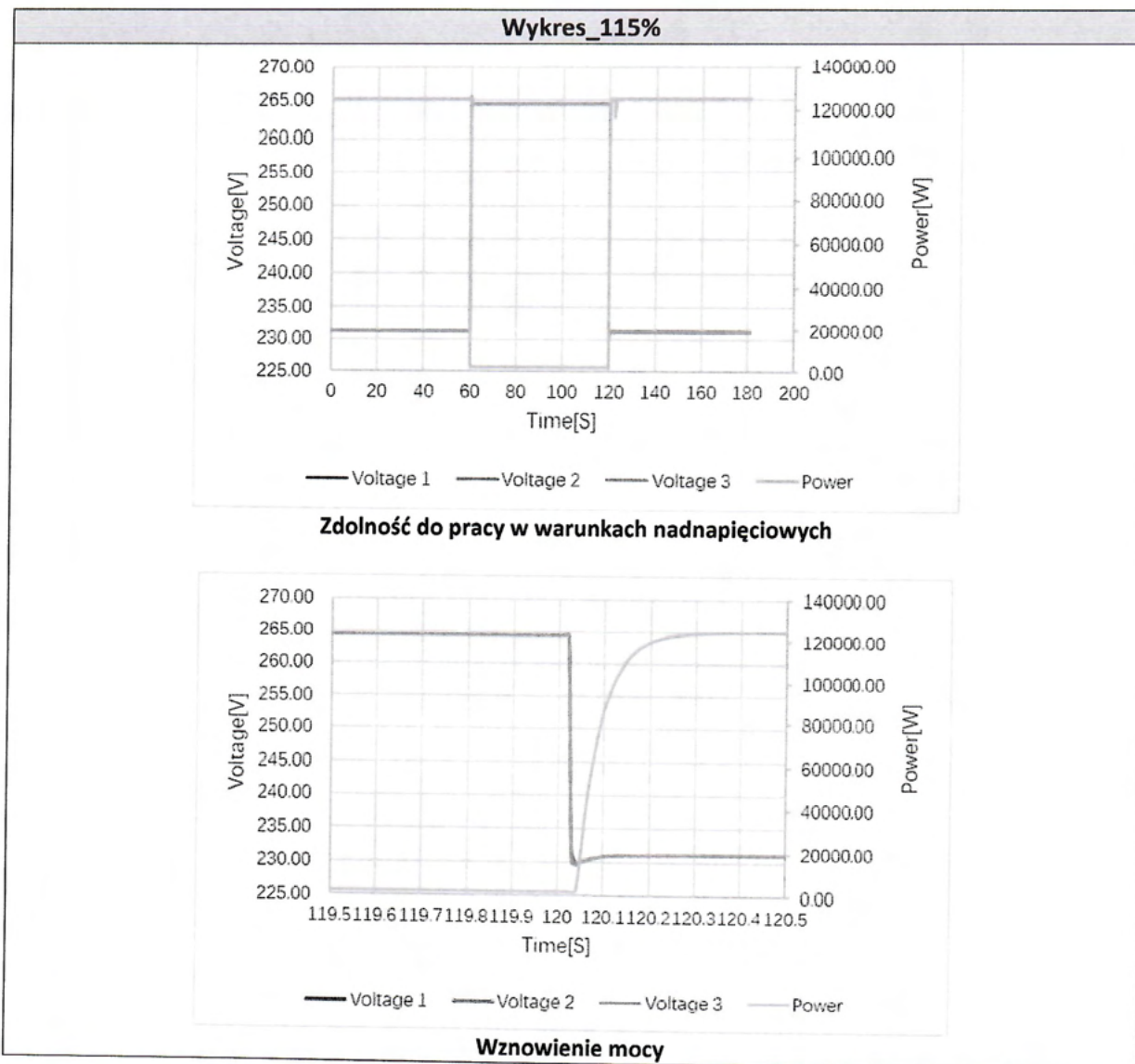
Maria Golebiewska





Marcin Kukuła



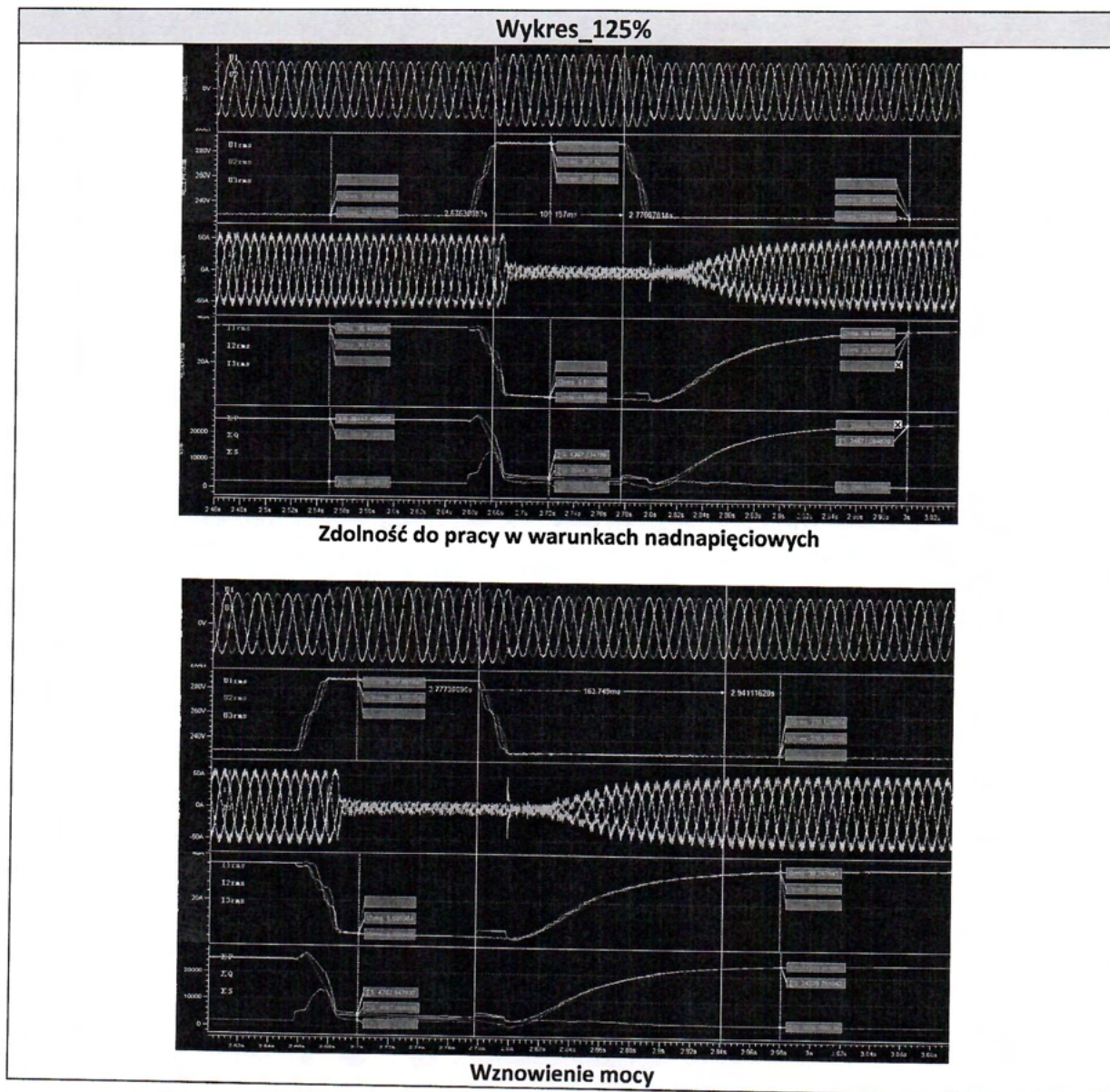


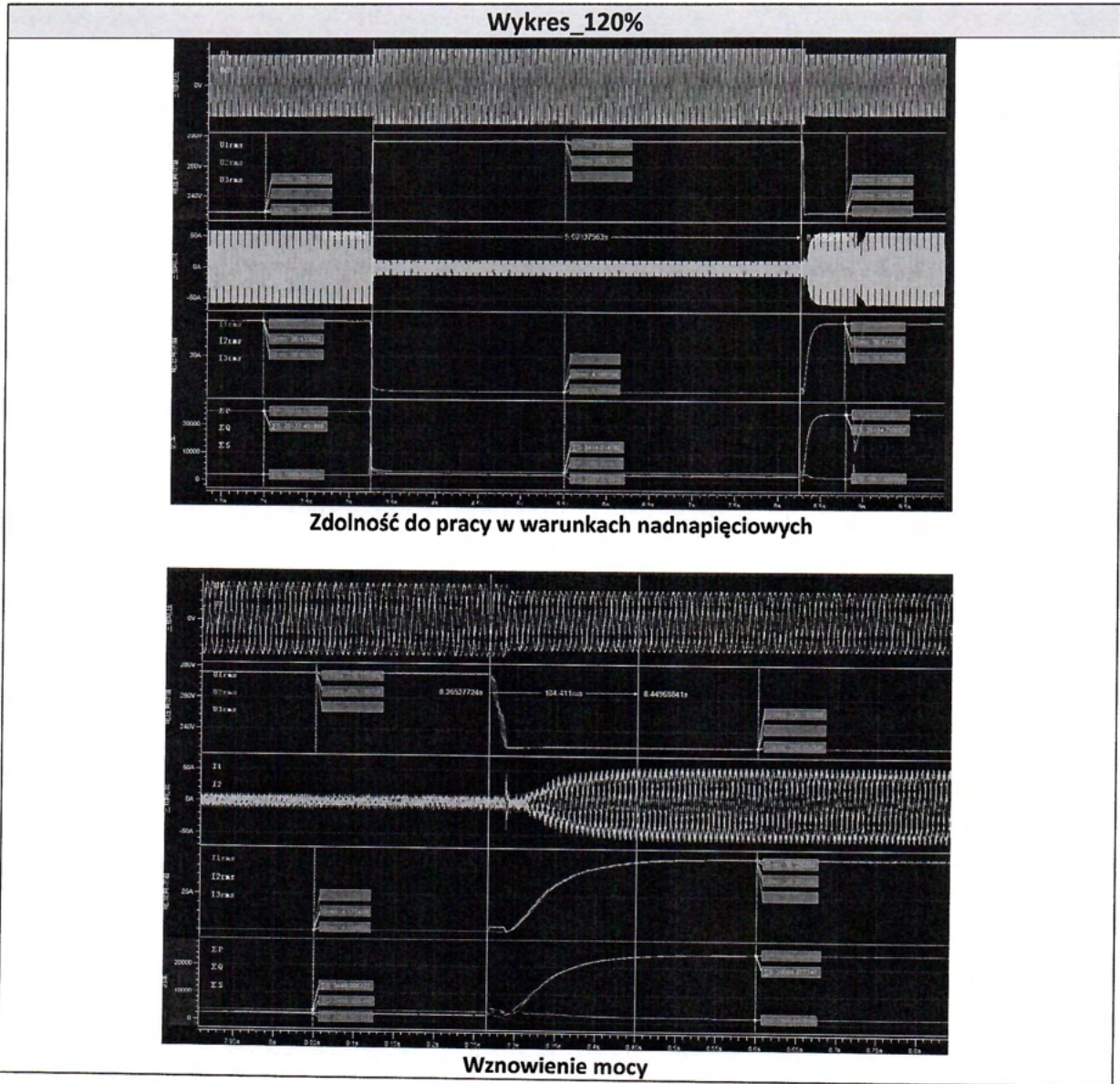
Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Time	Czas
Voltage	Napięcie

Marie Antkowiak



Badanie przy częściowym obciążeniu (20%)					
Udip	Rodzaj	t min (ms)	U zmierzone (%)	T zmierzony (ms)	Wznowienie P (s)
125%	3-fazowe	100	124,71/124,76/124,74	100,20	0,164
120%	3-fazowe	5000	119,76/119,76/119,75	5003	0,184
115%	3-fazowe	60000	114,84/114,78/114,86	60000	0,240

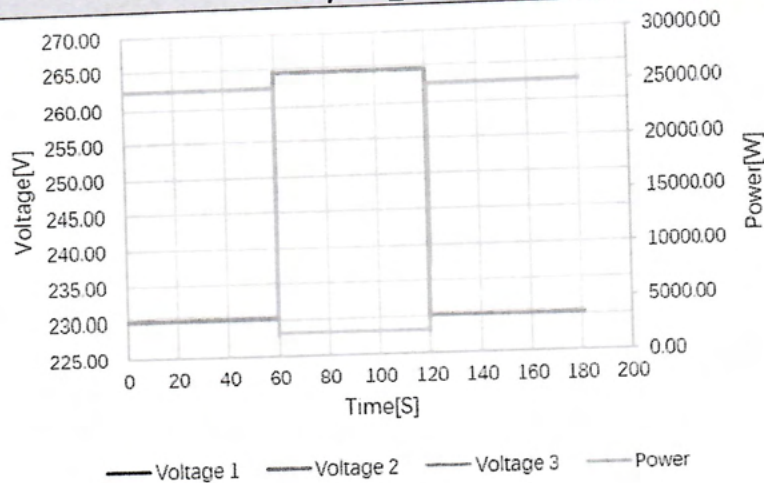




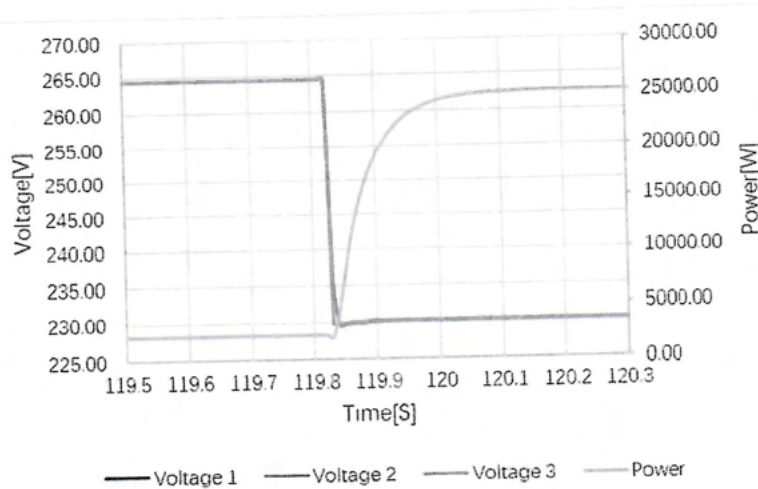
Marek Gut...



Wykres_115%



Zdolność do pracy w warunkach nad napięciowych



Wznowienie mocy

Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Time	Czas
Voltage	Napięcie

Marcelina



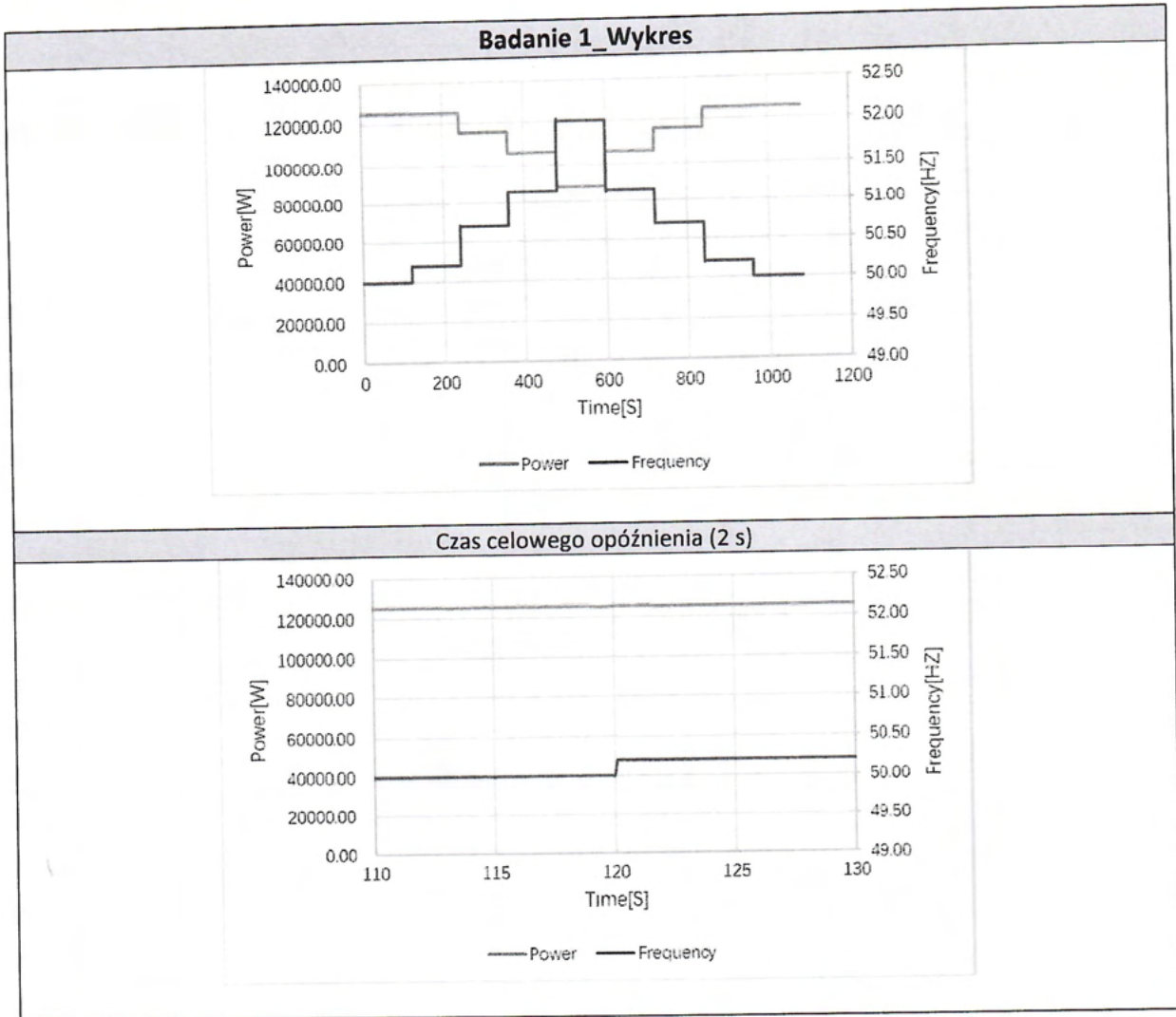
4.6.1 Tabela: Odpowiedź mocą na podwyższonej częstotliwości					P
Badanie 1	100% P _n , f ₁ = 50,2 Hz; statyzm = 12%; f _{stop} dezaktywowany, z opóźnieniem 2 s				
	f (Hz)	Zmierzona moc wyjściowa (W)	P obliczona ze standardowej krzywej charakterystycznej (W)	Różnica między zmierzona P a obliczona P (W)	Dopuszczalna różnica (W)
	50Hz ± 0,01Hz	124878,0	125000	--	--
	50,2Hz ± 0,01Hz	124809,0	125000	--	--
	50,70Hz ± 0,01Hz	115369,0	114583	786	± 12500
	51,15Hz ± 0,01Hz	106116,0	105208	908	± 12500
	52,0Hz ± 0,01Hz	87981,0	87500	481	± 12500
	51,15Hz ± 0,01Hz	106124,0	105208	916	± 12500
	50,70Hz ± 0,01Hz	115393,0	114583	810	± 12500
	50,2Hz ± 0,01Hz	124905,0	125000	--	--
	50Hz ± 0,01Hz	125251,0	125000	--	--
Badanie 2	100% P _n , f ₁ = 50,2 Hz; statyzm = 2%; f _{stop} dezaktywowany, bez opóźnienia				
	f (Hz)	Zmierzona moc wyjściowa (W)	P obliczona ze standardowej krzywej charakterystycznej (W)	Różnica między zmierzona P a obliczona P (W)	Dopuszczalna różnica (W)
	50Hz ± 0,01Hz	125162,0	125000	--	--
	50,2Hz ± 0,01Hz	124443,0	125000	--	--
	50,70Hz ± 0,01Hz	60632,0	62500	-1868	± 12500
	51,15Hz ± 0,01Hz	4614,0	6250	-1636	± 12500
	52,0Hz ± 0,01Hz	-410,0	0	-410	± 12500
	51,15Hz ± 0,01Hz	4612,0	6250	-1638	± 12500
	50,70Hz ± 0,01Hz	60619,0	62500	-1881	± 12500
	50,2Hz ± 0,01Hz	124342,0	125000	--	--
	50Hz ± 0,01Hz	125225,0	125000	--	--
Badanie 3	50% P _n , f ₁ = 52,0 Hz; statyzm = 5%; f _{stop} dezaktywowany, bez opóźnienia				
	f (Hz)	Zmierzona moc wyjściowa (W)	P obliczona ze standardowej krzywej charakterystycznej (W)	Różnica między zmierzona P a obliczona P (W)	Dopuszczalna różnica (W)
	50Hz ± 0,01Hz	125188,0	--	--	--
	51,0Hz ± 0,01Hz	125129,0	125000	129	± 12500
	51,70Hz ± 0,01Hz	125145,0	125000	145	± 12500
	52,0Hz ± 0,01Hz	125134,0	125000	134	± 12500
	51,70Hz ± 0,01Hz	125225,0	125000	225	± 12500
	51,00Hz ± 0,01Hz	125204,0	125000	204	± 12500
50Hz ± 0,01Hz	125175,0	--	--	--	

Marek Antkowiak



Badanie 4	100% Pn, f1 = 50,2 Hz; statyzm = 5%; f _{stop} = 50,1, bez opóźnienia, czas dezaktywacji t _{stop} 30 s				
	f (Hz)	Zmierzona moc wyjściowa (W)	P obliczona ze standardowej krzywej charakterystycznej (W)	Różnica między zmierzoną P a obliczoną P (W)	Dopuszczalna różnica (W)
50Hz ± 0,01Hz	50,00	124996,0	125000	--	--
50,2Hz ± 0,01Hz	50,20	124860,0	125000	--	--
50,70Hz ± 0,01Hz	50,70	99950,0	100000	-50	± 12500
51,15Hz ± 0,01Hz	51,15	75825,0	77500	-1675	± 12500
52,0Hz ± 0,01Hz	52,00	34091,0	35000	-909	± 12500
51,15Hz ± 0,01Hz	51,15	34085,0	35000	-915	± 12500
50,70Hz ± 0,01Hz	50,70	34092,0	35000	-908	± 12500
50,2Hz ± 0,01Hz	50,20	34122,0	35000	-878	± 12500
50Hz ± 0,01Hz	50,00	12009,67	125000	--	--

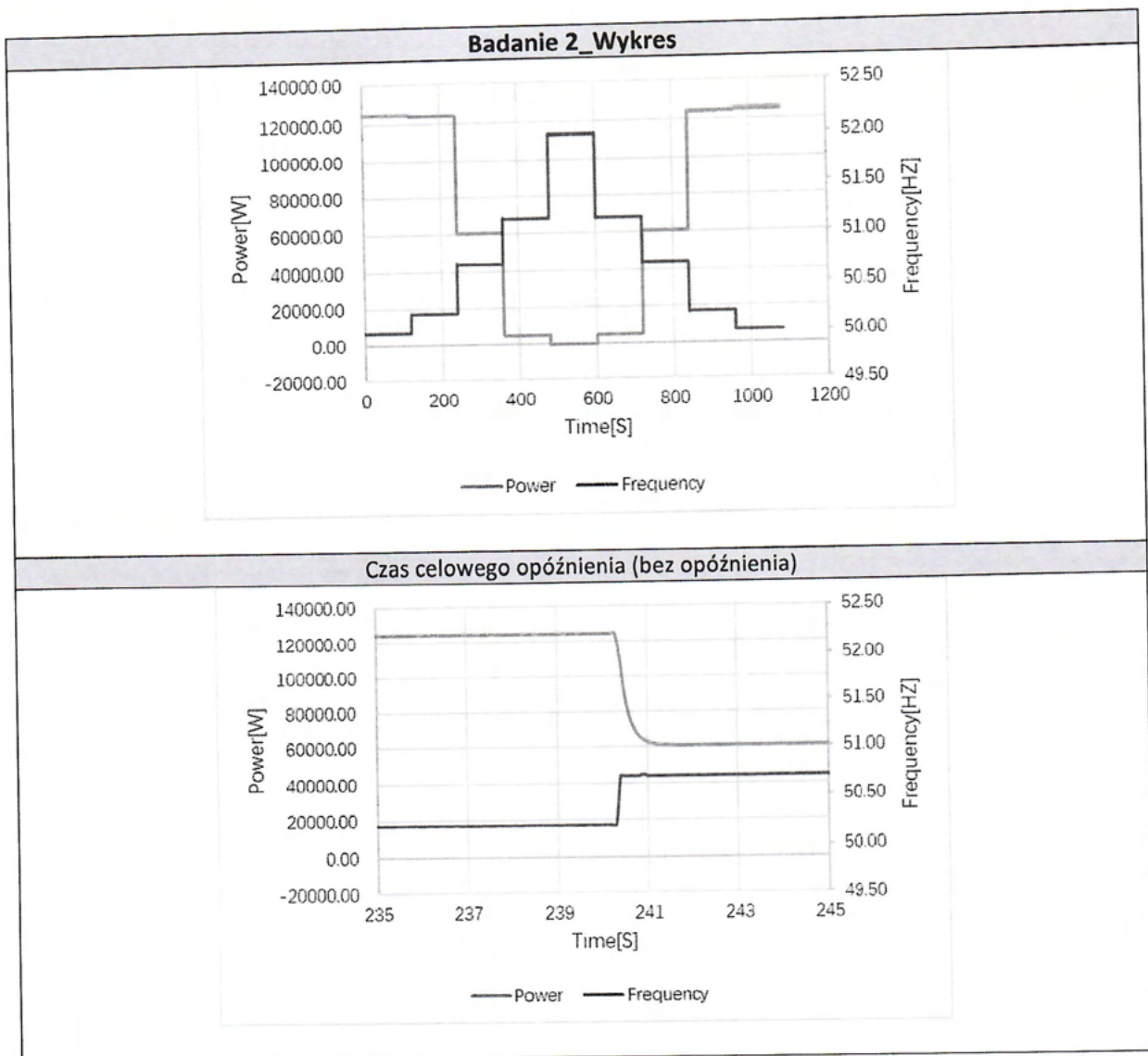




Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Time	Czas
Frequency	Częstotliwość

Marie Witulka

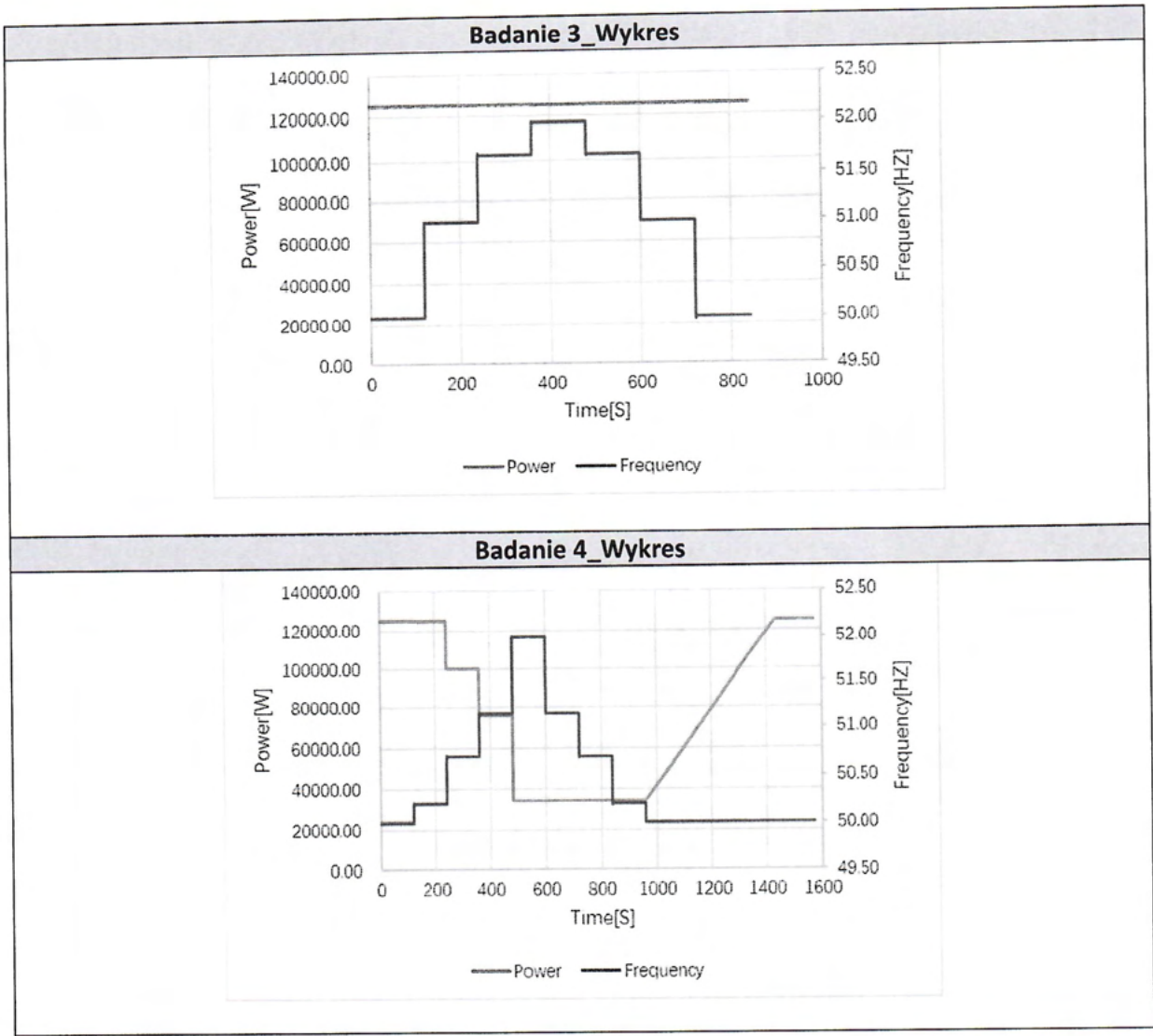




Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Time	Czas
Frequency	Częstotliwość

Manie Gutjunker

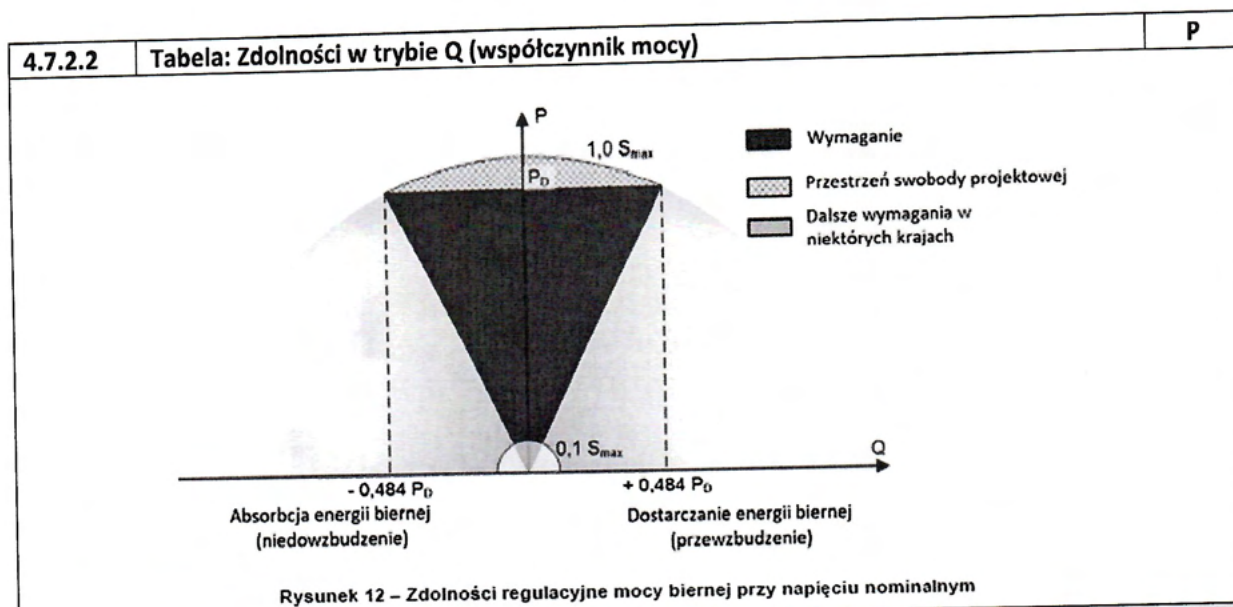




Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Time	Czas
Frequency	Częstotliwość

Monika A. Trębka





Opóźnienie PF = 0,9:

Nastawa P/Pn[%]	P[W]	Q[Var]	Cos ϕ	Nastawa Cos ϕ	Δ cos ϕ	Nastawa Q[Var]	Δ Q/S _{max} [%]	LIMIT [%]
10	12480,4	-6090,3	0,8955	0,9	-0,0045	-6054,0	-0,03	± 2
20	25045,1	-12099,5	0,8991	0,9	-0,0009	-12108,1	0,01	± 2
30	37553,3	-18135,8	0,9006	0,9	0,0006	-18162,1	0,02	± 2
40	50068,3	-24340,3	0,9002	0,9	0,0002	-24216,1	-0,10	± 2
50	62503,8	-30226,3	0,9007	0,9	0,0007	-30270,1	0,04	± 2
60	75030,7	-36389,7	0,9003	0,9	0,0003	-36324,2	-0,05	± 2
70	87566,5	-42346,0	0,8995	0,9	-0,0005	-42378,2	0,03	± 2
80	100164,0	-48488,3	0,8994	0,9	-0,0006	-48432,2	-0,04	± 2
90	112668,0	-54300,0	0,8995	0,9	-0,0005	-54486,2	0,15	± 2
100*	112668,0	-54300,0	0,8995	0,9	-0,0005	-54486,2	0,15	± 2

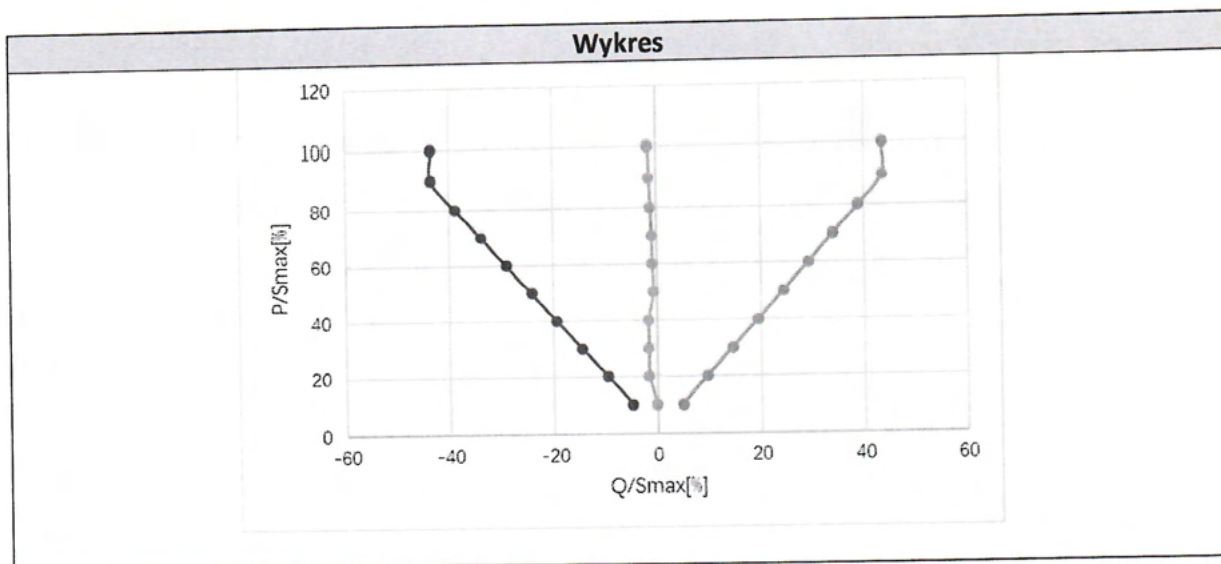
Przyspieszenie PF = 0,9:

Nastawa P/Pn[%]	P[W]	Q[Var]	Cos ϕ	Nastawa Cos ϕ	Δ cos ϕ	Nastawa Q[Var]	Δ Q/S _{max} [%]	LIMIT [%]
10	12490,5	6090,3	0,8992	0,9	-0,0008	6054,0	0,03	± 2

20	25049,1	12099,9	0,8990	0,9	-0,0010	12108,1	-0,01	± 2
30	37559,3	18139,7	0,8997	0,9	-0,0003	18162,1	-0,02	± 2
40	50062,3	24341,5	0,8993	0,9	-0,0007	24216,1	0,10	± 2
50	62513,4	30236,3	0,8995	0,9	-0,0005	30270,1	-0,03	± 2
60	75035,3	36389,3	0,9002	0,9	0,0002	36324,2	0,05	± 2
70	87566,2	42346,0	0,9002	0,9	0,0002	42378,2	-0,03	± 2
80	100168,0	48497,0	0,8996	0,9	-0,0004	48432,2	0,05	± 2
90	112463,0	54301,0	0,8992	0,9	-0,0008	54486,2	-0,15	± 2
100*	112463,0	54301,0	0,8992	0,9	-0,0008	54486,2	-0,15	± 2

Q = 0:								
Nastawa P/Pn[%]	P[W]	Q[Var]	Cos φ	Nastawa Cosφ	Δcosφ	Nastawa Q[Var]	ΔQ/S _{max} [%]	LIMIT [%]
10	12526,8	-159,8	0,9999	1	-0,0001	0	-0,13	± 2
20	25033,1	-2108,8	0,9965	1	-0,0035	0	-1,69	± 2
30	37431,7	-2178,1	0,9983	1	-0,0017	0	-1,74	± 2
40	49721,2	-2241,2	0,9989	1	-0,0011	0	-1,79	± 2
50	62457,5	-1019,6	0,9998	1	-0,0013	0	-0,82	± 2
60	75023,7	-1221,7	0,9998	1	-0,0012	0	-0,98	± 2
70	87440,8	-1366,2	0,9998	1	-0,0002	0	-1,09	± 2
80	100201,0	-1628,9	0,9998	1	-0,0002	0	-1,30	± 2
90	112709,0	-1892,0	0,9998	1	-0,0002	0	-1,51	± 2
100	124839,0	-2135,3	0,9998	1	-0,0002	0	-1,71	± 2

* Ograniczone maksymalną mocą pozorną



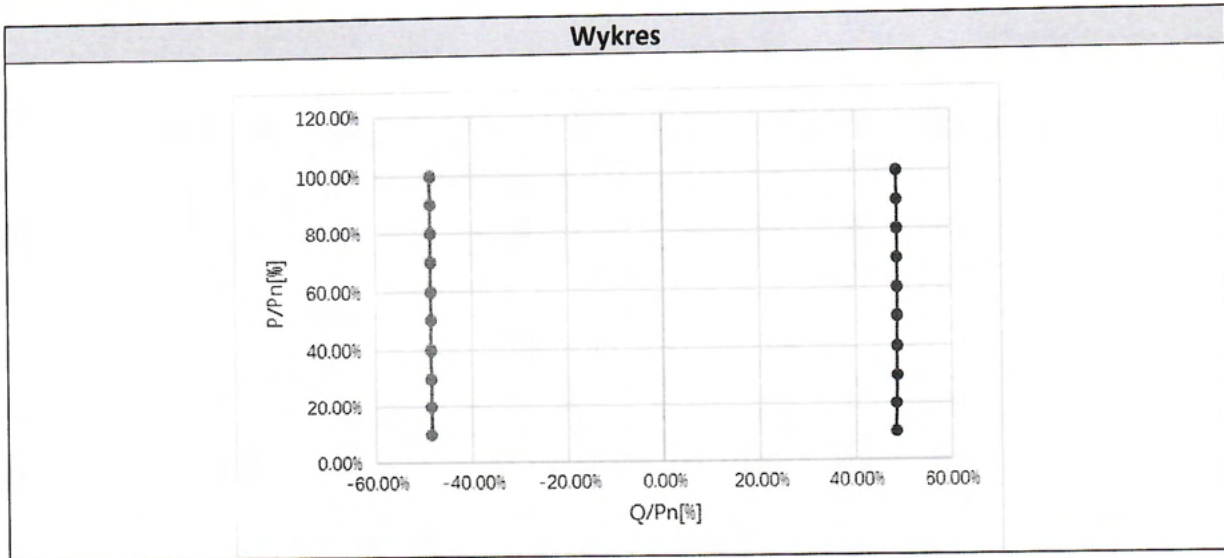
Mani Kozłowski



Q = 48,43% Pn						
Nastawa P/Pn[%]	P[W]	Q[Var]	Cos ϕ	Nastawa Q[Var]	$\Delta Q/S_{max}$ [%]	LIMIT [%]
10	12511,8	60342,0	0,2034	60537,5	-0,16	± 2
20	25056,3	60652,4	0,3804	60537,5	0,09	± 2
30	37474,1	60532,2	0,5264	60537,5	0,00	± 2
40	50064,2	60636,3	0,6366	60537,5	0,08	± 2
50	62477,5	60488,3	0,7184	60537,5	-0,04	± 2
60	75082,1	60784,6	0,7770	60537,5	0,20	± 2
70	87449,4	60618,3	0,8218	60537,5	0,06	± 2
80	100435,2	60524,3	0,8565	60537,5	-0,01	± 2
90	109915,4	60452,7	0,8762	60537,5	-0,07	± 2
100	109831,2	60576,8	0,8757	60537,5	0,03	± 2
Q = 48,43% Pn						
Nastawa P/Pn[%]	P[W]	Q[Var]	Cos ϕ	Nastawa Q[Var]	$\Delta Q/S_{max}$ [%]	LIMIT [%]
10	12511,4	-60382,0	0,1841	-60537,5	0,12	± 2
20	25056,8	-60622,4	0,3685	-60537,5	-0,07	± 2
30	37454,5	-60512,2	0,5159	-60537,5	0,02	± 2
40	50054,3	-60626,8	0,6278	-60537,5	-0,07	± 2
50	62457,5	-60488,5	0,7117	-60537,5	0,04	± 2
60	75062,1	-60784,5	0,7733	-60537,5	-0,20	± 2
70	87439,3	-60618,3	0,8179	-60537,5	-0,06	± 2
80	100445,7	-60524,3	0,8514	-60537,5	0,01	± 2
90	109835,4	-60352,7	0,8766	-60537,5	0,15	± 2
100	109531,4	-60476,8	0,8968	-60537,5	0,05	± 2

Marek Kijewski

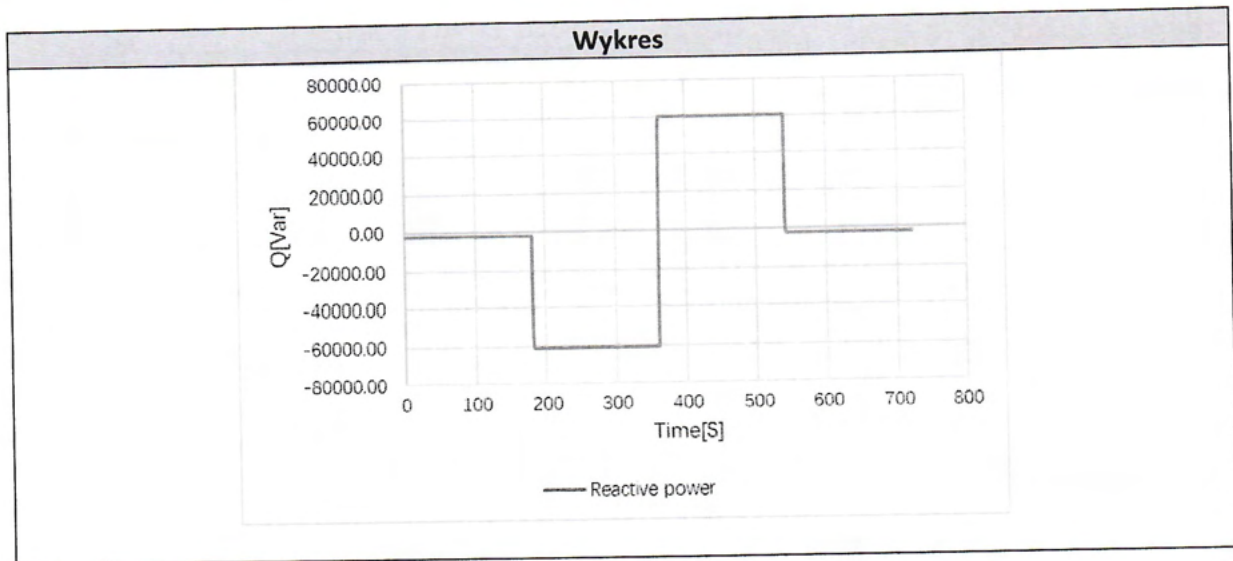




Mania A. Pukha



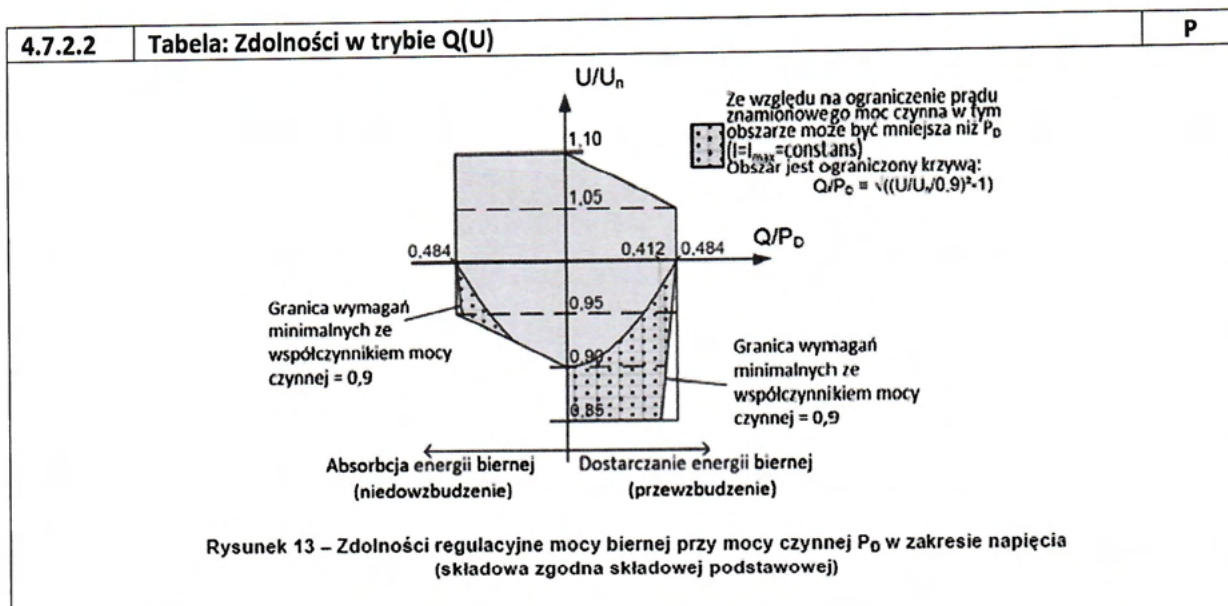
Tabela: Sprawdzenie czasu ustalania						P
Badanie 1			Badanie 2			
Moc wyjściowa [%]	$Q_{max ind}$ [VA]	$Q_{max cap}$ [VA]	Moc wyjściowa [%]	$Q_{max ind}$ [VA]	$Q_{max cap}$ [VA]	
100% Pn	-60537,5	60537,5	50% Pn	-60537,5	60537,5	
Badanie 1 (patrz wykres 1): 100% Pn						
Punkt	Moc wyjściowa	przejdziowa	Vac	Q_{E60} [VA]	Tr [s]	limit [s]
1	124792,3W	0 → $Q_{max ind}$	230,62	-60566,3	3,0	60
2	124782,7W	$Q_{max ind}$ → $Q_{max cap}$	230,60	60424,7	3,2	60
3	124432,5W	$Q_{max cap}$ → 0	230,65	-2156,5	2,0	60
Badanie 2 (patrz wykres 2): 50% Pn						
Punkt	Moc wyjściowa	przejdziowa	Vac	Q_{E60} [VA]	Tr [s]	limit [s]
1	62467,5W	0 → $Q_{max ind}$	230,52	-60471,3	2,6	60
2	62431,4W	$Q_{max ind}$ → $Q_{max cap}$	230,26	60306,9	3,0	60
3	62468,8W	$Q_{max cap}$ → 0	230,54	-984,2	2,0	60



Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Reactive power	Moc bierna
Time	Czas

Maniucha



**Przewzbudzenie:**

Nastawa napięcia [V/Vn]	Wyjściowy prąd przemienny			Zmierzona moc bierna		
	Zmierzony		Moc czynna [W]	Moc bierna [Var]	Wartość [Q/P ₀]	Limity
Napięcie [V]	[V/Vn]					
1,10	253,11	1,100	124912,0	2150,9	0,017	±0,02
1,08	248,53	1,081	120079,0	24411,7	0,1953	0,194 ±0,02
1,05	242,65	1,055	111294,0	60528,4	0,4842	0,484 ±0,02
1,00	231,18	1,005	109838,0	60565,5	0,4845	0,484 ±0,02
0,95	218,65	0,951	101989,0	60648,9	0,4852	--
0,92	211,72	0,921	97602,6	60699,3	0,4856	--
0,90	207,11	0,900	94622,7	60725,9	0,4858	--
0,85	195,57	0,850	87068,3	60845,6	0,4868	--

Niedowzbudzenie:				Zmierzona moc bierna		
Nastawa napięcia [V/Vn]	Wyściowy prąd przemienny			Moc bierna [Var]	Wartość [Q/P _D]	Limity
	Zmierzony		Moc czynna [W]			
	Napięcie [V]	[V/Vn]				
1,10	252,92	1,100	110503,0	-60425,0	-0,4834	-0,484 ±0,02
1,08	248,33	1,080	110642,0	-60454,4	-0,4836	-0,484 ±0,02
1,05	242,45	1,054	110868,0	-60473,2	-0,4838	-0,484 ±0,02
1,00	230,97	1,004	109360,0	-60377,5	-0,4830	-0,484 ±0,02
0,95	218,43	0,950	101666,0	-60371,2	-0,4830	--
0,92	211,50	0,920	97368,9	-24275,1	-0,1942	-0,194 ±0,02
0,90	206,88	0,899	94497,4	-2148,0	-0,0172	±0,02

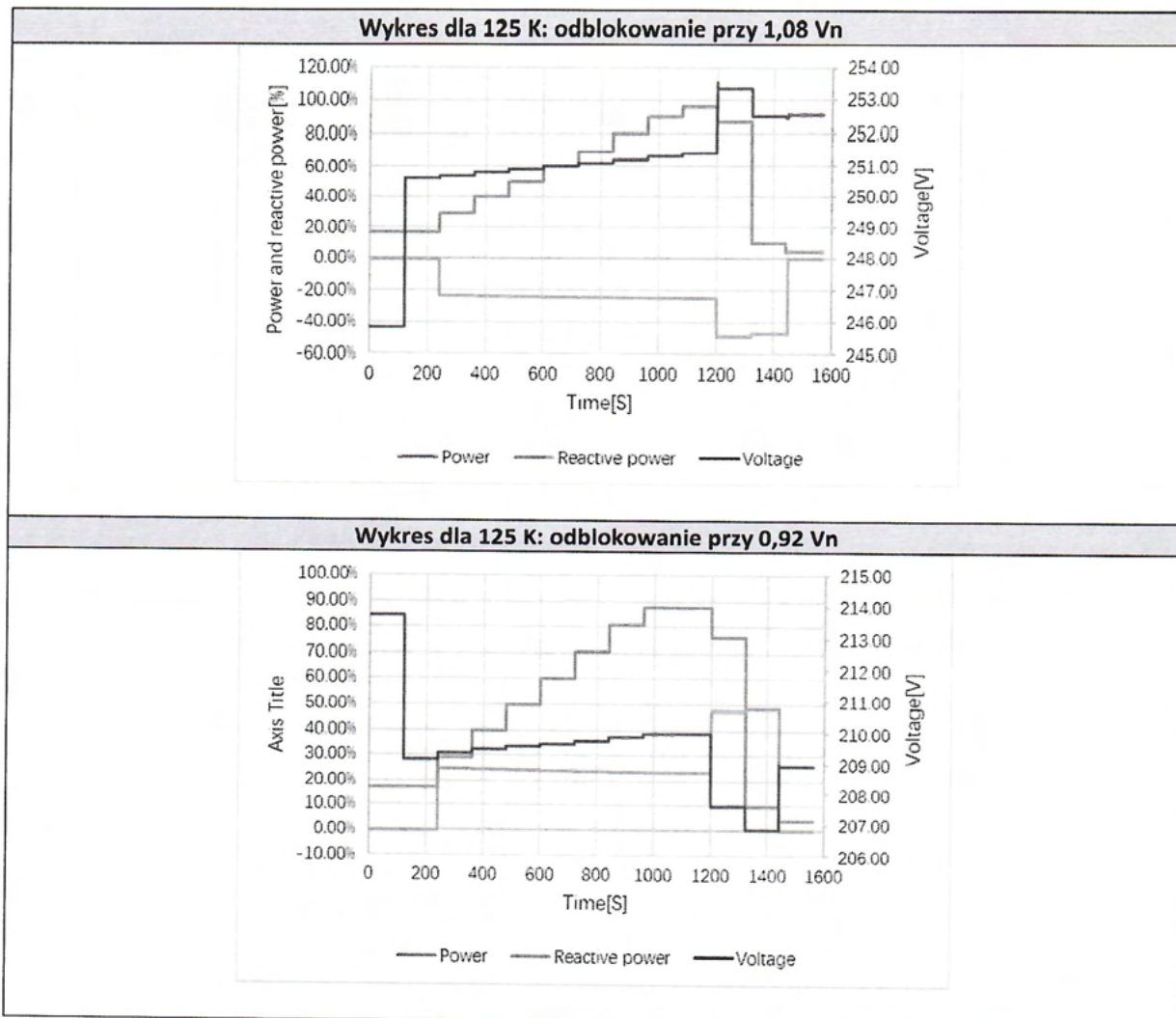
Monika Turko



4.7.2.3.3 Tabela: Sterowanie Q. Tryb sterowania związany z napięciem						P
Nastawa P/Pn [%]	Nastawa Vac [V]	P/Pn [%] zmierzone	Vac [V] zmierzone	Q [VAr] zmierzone	Q [VAr] oczekiwane	ΔQ [Var] ($\leq \pm 5\% P_n$)
< 20%	1,07 Vn	16,85	245,82	-594,1	≈ 0 (< $\pm 5\% P_n$)	0,01
< 20%	1,09 Vn	16,85	250,61	-605,3	≈ 0 (< $\pm 5\% P_n$)	0,01
<20% → 30%	1,09 Vn	28,97	250,69	-29348,6	-30268,8 (w 10 s)	0,74
40%	1,09 Vn	40,01	250,82	-29759,9	-30268,8	0,41
50%	1,09 Vn	49,78	250,91	-30003,1	-30268,8	0,21
60%	1,09 Vn	60,00	251,01	-30285,0	-30268,8	-0,01
70%	1,09 Vn	69,97	251,11	-30536,9	-30268,8	-0,21
80%	1,09 Vn	80,03	251,22	-30700,7	-30268,8	-0,35
90%	1,09 Vn	89,99	251,33	-30877,4	-30268,8	-0,49
100%	1,09 Vn	96,17	251,44	-30924,6	-30268,8	-0,52
100%	1,1 Vn	86,63	253,36	-61149,2	-60537,5	-0,49
100% → 10%	1,1 Vn	9,62	252,52	-59050,7	-60537,5	1,19
10% → $\leq 5\%$	1,1 Vn	4,24	252,56	-104,2	≈ 0 (< $\pm 5\% P_n$)	-0,08
Nastawa P/Pn [%]	Nastawa Vac [V]	P/Pn [%] zmierzone	Vac [V] zmierzone	Q [VAr] zmierzone	Q [VAr] oczekiwane	ΔQ [Var] ($\leq \pm 5\% P_n$)
< 20%	0,93 Vn	16,92	213,92	82,67	≈ 0 (< $\pm 5\% P_n$)	-0,42
< 20%	0,91 Vn	16,91	209,24	81,18	≈ 0 (< $\pm 5\% P_n$)	-0,41
<20% → 30%	0,91 Vn	29,87	209,28	2938,28	30268,8 (w 10 s)	0,39
40%	0,91 Vn	39,92	209,32	2919,50	30268,8	0,18
50%	0,91 Vn	49,93	209,37	2934,37	30268,8	-0,05
60%	0,91 Vn	59,91	209,41	2930,93	30268,8	-0,24
70%	0,91 Vn	69,85	209,46	2942,07	30268,8	-0,48
80%	0,91 Vn	79,74	209,49	2968,80	30268,8	-0,67
90%	0,91 Vn	89,60	209,54	2953,58	30268,8	-0,77

100%	0,91 Vn	99,38	209,58	2930,47	30268,8	-0,77
100%	0,90 Vn	94,16	206,98	5899,90	60537,5	-1,00
100% → 10%	0,90 Vn	9,12	206,60	5842,91	60537,5	-0,06
10% → ≤ 5%	0,91 Vn	3,75	209,57	310,85	≈ 0 (< ± 5% Pn)	-0,03

Mowat huls



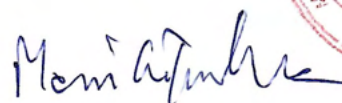
Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power and reactive power	Moc i moc bierna
Voltage	Napięcie
Time	Czas
Axis Title	Nazwa osi

Mansur



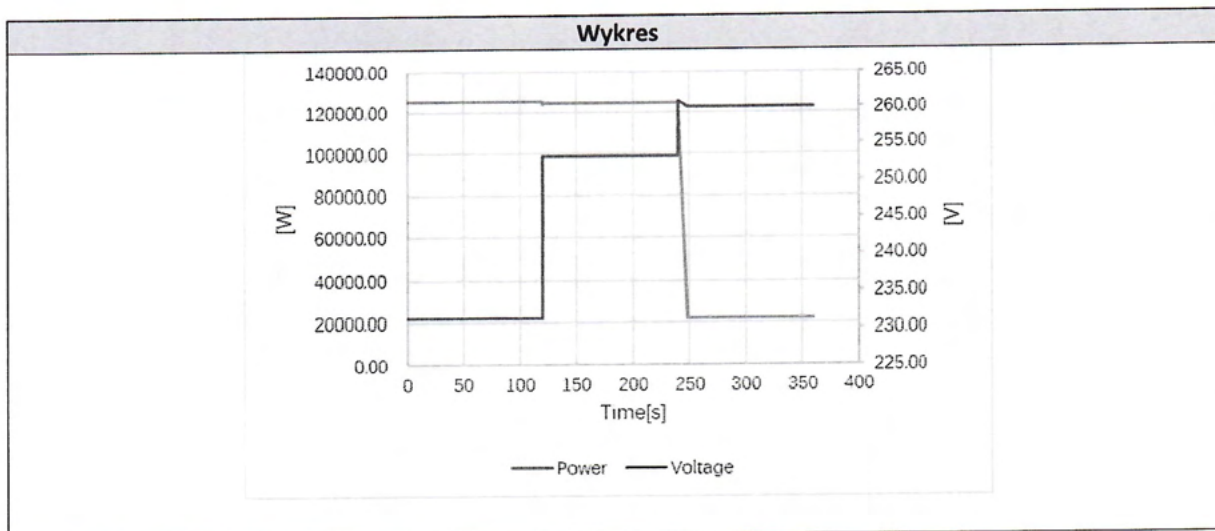
4.7.2.3.4 Tabela: Sterowanie Q. Tryb sterowania związany z mocą								P
P oczekiwana (% S)	Zmierzona P (% S)	Zmierzone Q (Var)	Napięcie oczekiwane (% Un)	Zmierzone napięcie (% Un)	Oczekiwany współczynnik mocy (cos ϕ)	Zmierzony współczynnik mocy (cos ϕ)	ΔQ (% S_{Max})	Limit (% S_{Max})
20%	20,00%	-2130,32	<105%	103,94%	1,0000	0,996	-1,73	± 2
30%	29,94%	-2157,61	<105%	103,99%	1,0000	0,998	-1,65	± 2
40%	39,98%	-2212,03	<105%	104,04%	1,0000	0,999	-1,58	± 2
50%	50,02%	-2581,80	<105%	104,09%	1,0000	0,999	-1,46	± 2
60%	59,92%	-4561,62	<105%	104,13%	1,0000	0,998	-1,48	± 2
60%	59,72%	-16709,13	>105%	105,90%	0,9800	0,976	-1,18	± 2
70%	69,79%	-26986,92	>105%	105,93%	0,9600	0,955	-1,17	± 2
80%	80,27%	-37759,22	>105%	105,98%	0,9400	0,936	-1,17	± 2
90%	90,04%	-48548,63	>105%	106,03%	0,9200	0,918	-0,50	± 2
100%	98,69%	-3571,15	<100%	99,01%	1,0000	1,000	-1,67	± 2

Uwaga: Badanie przeprowadzono przy napięciu odblokowania 1,05 Vn i napięciu zablokowania Vn. Wartość odblokowania jest nastawialna w zakresie pomiędzy Vn a 1,1 Vn w skokach co 0,01 V. Wartość zablokowania jest nastawialna w zakresie pomiędzy 0,9 Vn a Vn w skokach co 0,01V.




4.7.3 Tabela: Sterowanie napięciem za pomocą mocy czynnej				P
Skok	Nastwiona wartość napięcia V/Vn	Zmierzona wartość napięcia V/Vn	Zmierzone wartości mocy [KW]	Zmierzona moc [%]
1	1,00	1,00	125,15	100,12
2	1,10	1,10	124,35	99,48
3	1,13	1,13	22,22	17,78

Uwaga:
Powyższa funkcja została wybrana i ustawiona przez producenta.



Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Voltage	Napięcie
Time	Czas

Man Ambr



4.8 Jakość energii elektrycznej										P
Tabela: Badanie emisji harmonicznych prądu										
Model: SOFAR 100KTLX-G4										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
L.p.	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]
2	0,027	0,247	0,033	0,910	1,010	0,057	0,848	0,063	1,367	0,066
3	0,079	0,123	0,058	0,497	0,553	0,060	0,467	0,067	0,760	0,076
4	0,023	0,102	0,029	0,362	0,383	0,032	0,332	0,028	0,539	0,038
5	0,377	0,313	0,154	0,289	0,307	0,072	0,257	0,082	0,432	0,120
6	0,033	0,058	0,035	0,238	0,243	0,034	0,218	0,039	0,342	0,044
7	0,243	0,209	0,184	0,225	0,246	0,174	0,245	0,200	0,330	0,239
8	0,026	0,047	0,032	0,166	0,182	0,031	0,148	0,035	0,259	0,043
9	0,047	0,042	0,045	0,146	0,158	0,066	0,134	0,084	0,216	0,091
10	0,028	0,035	0,030	0,133	0,153	0,034	0,122	0,039	0,209	0,053
11	0,129	0,118	0,072	0,135	0,133	0,099	0,121	0,110	0,177	0,115
12	0,025	0,031	0,025	0,110	0,118	0,030	0,111	0,044	0,177	0,053
13	0,063	0,104	0,070	0,120	0,090	0,073	0,094	0,077	0,161	0,088
14	0,026	0,032	0,025	0,087	0,108	0,027	0,085	0,036	0,150	0,049
15	0,054	0,040	0,034	0,093	0,100	0,062	0,080	0,071	0,147	0,077
16	0,025	0,025	0,020	0,078	0,089	0,028	0,074	0,030	0,138	0,039
17	0,144	0,045	0,068	0,077	0,094	0,063	0,106	0,069	0,140	0,095
18	0,024	0,022	0,020	0,072	0,079	0,021	0,067	0,060	0,110	0,039
19	0,136	0,058	0,079	0,073	0,087	0,078	0,087	0,076	0,136	0,076
20	0,023	0,021	0,018	0,066	0,067	0,019	0,063	0,026	0,107	0,038
21	0,038	0,027	0,027	0,066	0,064	0,050	0,063	0,055	0,104	0,070
22	0,023	0,018	0,015	0,060	0,068	0,019	0,054	0,023	0,092	0,028
23	0,068	0,046	0,044	0,063	0,076	0,058	0,072	0,079	0,127	0,089
24	0,023	0,021	0,014	0,057	0,062	0,014	0,053	0,019	0,080	0,026
25	0,126	0,083	0,040	0,051	0,063	0,060	0,072	0,081	0,090	0,079
26	0,021	0,020	0,018	0,051	0,057	0,015	0,050	0,019	0,076	0,026
27	0,033	0,027	0,020	0,044	0,058	0,039	0,049	0,048	0,072	0,061
28	0,019	0,019	0,014	0,047	0,051	0,015	0,043	0,020	0,071	0,025
29	0,135	0,080	0,064	0,048	0,061	0,056	0,068	0,075	0,078	0,083
30	0,021	0,017	0,014	0,045	0,046	0,012	0,042	0,015	0,064	0,025
31	0,077	0,111	0,069	0,043	0,051	0,051	0,064	0,073	0,075	0,075
32	0,023	0,012	0,012	0,040	0,047	0,014	0,039	0,017	0,064	0,027
33	0,035	0,029	0,022	0,040	0,047	0,041	0,040	0,035	0,054	0,048
34	0,019	0,011	0,012	0,037	0,040	0,013	0,035	0,020	0,060	0,026
35	0,160	0,125	0,067	0,059	0,048	0,056	0,067	0,065	0,071	0,069
36	0,019	0,014	0,011	0,041	0,043	0,014	0,034	0,019	0,053	0,026
37	0,147	0,085	0,063	0,059	0,046	0,057	0,052	0,065	0,068	0,071
38	0,019	0,013	0,013	0,035	0,036	0,015	0,033	0,020	0,055	0,020
39	0,039	0,033	0,026	0,037	0,038	0,034	0,040	0,037	0,053	0,044
40	0,019	0,017	0,011	0,033	0,036	0,013	0,033	0,017	0,051	0,023
THD	0,617	0,573	0,343	1,264	1,386	1,334	1,188	1,391	1,906	1,453
PWHD	1,810	1,997	1,397	1,011	1,447	1,590	1,051	1,526	1,283	2,291

Interharmoniczne										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Częstotliwość [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,054	0,909	0,106	3,273	3,770	0,226	3,156	0,196	5,008	0,222
125	0,026	0,262	0,033	1,001	1,111	0,069	0,926	0,061	1,519	0,077
175	0,032	0,179	0,037	0,652	0,701	0,053	0,582	0,043	0,978	0,048
225	0,030	0,150	0,046	0,491	0,522	0,042	0,438	0,050	0,722	0,053
275	0,033	0,127	0,048	0,381	0,415	0,036	0,347	0,041	0,579	0,060
325	0,036	0,084	0,052	0,343	0,350	0,042	0,312	0,046	0,480	0,061
375	0,042	0,093	0,051	0,248	0,299	0,039	0,236	0,044	0,442	0,065
425	0,036	0,061	0,057	0,228	0,263	0,043	0,220	0,045	0,367	0,062
475	0,040	0,060	0,046	0,222	0,237	0,046	0,195	0,047	0,350	0,059
525	0,036	0,041	0,044	0,190	0,215	0,043	0,177	0,048	0,298	0,062
575	0,039	0,073	0,038	0,171	0,195	0,046	0,174	0,055	0,279	0,055
625	0,038	0,043	0,035	0,163	0,175	0,039	0,161	0,053	0,245	0,057
675	0,034	0,060	0,038	0,145	0,174	0,046	0,125	0,044	0,228	0,049
725	0,031	0,047	0,032	0,143	0,159	0,036	0,138	0,039	0,223	0,051
775	0,031	0,039	0,026	0,126	0,147	0,031	0,123	0,035	0,203	0,052
825	0,031	0,043	0,029	0,118	0,145	0,038	0,119	0,037	0,198	0,069
875	0,030	0,038	0,026	0,124	0,122	0,032	0,106	0,055	0,174	0,081
925	0,046	0,051	0,043	0,111	0,119	0,049	0,108	0,061	0,166	0,039
975	0,029	0,051	0,042	0,105	0,116	0,026	0,100	0,029	0,152	0,040
1025	0,027	0,032	0,022	0,099	0,112	0,023	0,100	0,024	0,157	0,038
1075	0,025	0,028	0,021	0,095	0,109	0,023	0,089	0,025	0,145	0,033
1125	0,027	0,028	0,020	0,090	0,104	0,022	0,082	0,024	0,150	0,037
1175	0,026	0,026	0,022	0,089	0,096	0,020	0,090	0,023	0,116	0,033
1225	0,026	0,026	0,022	0,085	0,092	0,020	0,076	0,024	0,129	0,029
1275	0,024	0,056	0,022	0,091	0,090	0,020	0,080	0,023	0,109	0,032
1325	0,024	0,030	0,019	0,076	0,087	0,019	0,068	0,019	0,117	0,028
1375	0,025	0,027	0,017	0,082	0,076	0,018	0,070	0,019	0,104	0,029
1425	0,024	0,031	0,018	0,072	0,076	0,015	0,066	0,018	0,113	0,028
1475	0,023	0,060	0,017	0,066	0,084	0,016	0,084	0,018	0,099	0,024
1525	0,024	0,028	0,015	0,065	0,078	0,015	0,063	0,018	0,099	0,025
1575	0,021	0,086	0,014	0,063	0,074	0,017	0,084	0,016	0,102	0,024
1625	0,023	0,018	0,014	0,062	0,070	0,016	0,060	0,016	0,096	0,022
1675	0,025	0,023	0,014	0,059	0,073	0,015	0,066	0,017	0,097	0,026
1725	0,027	0,023	0,014	0,057	0,061	0,014	0,053	0,016	0,091	0,030
1775	0,024	0,123	0,014	0,074	0,070	0,014	0,074	0,022	0,101	0,020
1825	0,028	0,022	0,014	0,057	0,057	0,013	0,045	0,018	0,089	0,023
1875	0,022	0,073	0,019	0,063	0,062	0,018	0,057	0,014	0,083	0,022
1925	0,020	0,018	0,015	0,053	0,058	0,014	0,051	0,014	0,079	0,019
1975	0,026	0,020	0,012	0,052	0,072	0,012	0,056	0,013	0,084	0,022



Wyższe częstotliwości										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Częstotliwość [kHz]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]
2,1	0,101	0,113	0,092	0,126	0,125	0,072	0,123	0,074	0,173	0,094
2,3	0,072	0,121	0,094	0,123	0,119	0,055	0,109	0,056	0,154	0,062
2,5	0,040	0,092	0,092	0,107	0,109	0,049	0,095	0,056	0,145	0,073
2,7	0,070	0,082	0,090	0,096	0,114	0,055	0,096	0,065	0,146	0,063
2,9	0,089	0,092	0,085	0,097	0,093	0,077	0,084	0,086	0,133	0,084
3,1	0,063	0,073	0,075	0,095	0,098	0,074	0,071	0,072	0,121	0,072
3,3	0,081	0,031	0,049	0,092	0,082	0,035	0,070	0,054	0,118	0,066
3,5	0,038	0,039	0,029	0,076	0,077	0,024	0,068	0,035	0,115	0,062
3,7	0,053	0,037	0,029	0,069	0,071	0,023	0,060	0,020	0,103	0,048
3,9	0,075	0,028	0,050	0,062	0,071	0,026	0,060	0,020	0,096	0,029
4,1	0,058	0,037	0,052	0,060	0,066	0,025	0,057	0,020	0,091	0,041
4,3	0,057	0,039	0,048	0,060	0,063	0,024	0,051	0,021	0,087	0,039
4,5	0,053	0,038	0,048	0,057	0,059	0,027	0,053	0,018	0,085	0,074
4,7	0,076	0,079	0,081	0,088	0,081	0,076	0,095	0,087	0,100	0,111
4,9	0,029	0,031	0,040	0,059	0,058	0,022	0,047	0,018	0,077	0,043
5,1	0,026	0,032	0,043	0,056	0,052	0,021	0,045	0,018	0,072	0,031
5,3	0,024	0,028	0,025	0,050	0,051	0,016	0,043	0,018	0,070	0,029
5,5	0,028	0,024	0,021	0,048	0,049	0,018	0,041	0,017	0,066	0,032
5,7	0,038	0,021	0,024	0,049	0,048	0,017	0,040	0,018	0,067	0,063
5,9	0,043	0,031	0,033	0,040	0,047	0,029	0,039	0,027	0,063	0,086
6,1	0,054	0,058	0,065	0,060	0,066	0,057	0,066	0,086	0,085	0,113
6,3	0,041	0,020	0,021	0,040	0,043	0,016	0,037	0,016	0,058	0,046
6,5	0,026	0,015	0,019	0,039	0,041	0,012	0,036	0,015	0,057	0,027
6,7	0,023	0,012	0,018	0,038	0,041	0,012	0,033	0,014	0,058	0,019
6,9	0,024	0,015	0,017	0,037	0,039	0,012	0,034	0,015	0,055	0,018
7,1	0,016	0,012	0,010	0,036	0,038	0,009	0,033	0,011	0,052	0,015
7,3	0,014	0,011	0,009	0,033	0,036	0,008	0,029	0,011	0,051	0,014
7,5	0,014	0,011	0,010	0,033	0,035	0,009	0,030	0,011	0,052	0,015
7,7	0,009	0,010	0,009	0,032	0,034	0,010	0,029	0,010	0,051	0,017
7,9	0,008	0,010	0,008	0,030	0,034	0,008	0,028	0,009	0,049	0,014
8,1	0,009	0,009	0,008	0,029	0,031	0,009	0,027	0,009	0,046	0,015
8,3	0,009	0,010	0,007	0,029	0,032	0,009	0,028	0,010	0,046	0,014
8,5	0,010	0,009	0,007	0,028	0,031	0,008	0,027	0,010	0,046	0,014
8,7	0,011	0,012	0,012	0,027	0,032	0,012	0,026	0,014	0,045	0,016
8,9	0,013	0,011	0,008	0,028	0,029	0,010	0,026	0,011	0,043	0,018

Uwaga:
Zarejestrowano najbardziej rygorystyczny warunek.

4.8 Jakość energii elektrycznej										P
Tabela: Badanie emisji harmonicznych prądu										
Model: SOFAR 110KTLX-G4										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
L.p.	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]
2	0,021	0,150	0,023	0,243	0,035	0,519	0,059	0,048	0,054	0,062
3	0,071	0,104	0,069	0,136	0,061	0,299	0,085	0,163	0,211	0,189
4	0,024	0,060	0,028	0,066	0,017	0,207	0,033	0,046	0,070	0,061
5	0,246	0,312	0,168	0,168	0,146	0,209	0,143	0,703	1,354	1,840
6	0,025	0,045	0,035	0,045	0,031	0,132	0,031	0,055	0,097	0,075
7	0,150	0,291	0,140	0,140	0,131	0,145	0,124	0,502	0,937	1,267
8	0,028	0,046	0,032	0,027	0,031	0,098	0,031	0,059	0,094	0,107
9	0,048	0,072	0,049	0,043	0,077	0,093	0,074	0,190	0,362	0,347
10	0,025	0,046	0,027	0,025	0,031	0,075	0,032	0,065	0,114	0,102
11	0,131	0,359	0,053	0,081	0,079	0,090	0,112	0,634	1,269	1,750
12	0,024	0,032	0,024	0,023	0,031	0,067	0,032	0,077	0,081	0,102
13	0,114	0,379	0,039	0,053	0,081	0,096	0,087	0,513	0,758	0,907
14	0,033	0,036	0,017	0,025	0,026	0,053	0,031	0,053	0,081	0,096
15	0,066	0,097	0,042	0,037	0,075	0,076	0,074	0,183	0,229	0,188
16	0,026	0,028	0,019	0,032	0,044	0,047	0,028	0,055	0,089	0,097
17	0,171	0,191	0,074	0,085	0,115	0,113	0,127	0,167	0,353	0,561
18	0,029	0,027	0,018	0,021	0,024	0,045	0,029	0,061	0,062	0,087
19	0,192	0,222	0,085	0,085	0,101	0,109	0,141	0,344	0,388	0,334
20	0,043	0,030	0,019	0,021	0,023	0,044	0,027	0,057	0,084	0,081
21	0,076	0,072	0,048	0,054	0,073	0,060	0,064	0,112	0,131	0,121
22	0,033	0,029	0,018	0,020	0,029	0,042	0,027	0,046	0,056	0,068
23	0,295	0,150	0,136	0,136	0,147	0,151	0,159	0,335	0,318	0,302
24	0,033	0,029	0,019	0,020	0,019	0,035	0,023	0,050	0,067	0,070
25	0,233	0,212	0,134	0,134	0,122	0,133	0,135	0,175	0,221	0,319
26	0,040	0,027	0,020	0,020	0,020	0,033	0,025	0,044	0,057	0,064
27	0,077	0,095	0,050	0,067	0,057	0,064	0,063	0,092	0,124	0,125
28	0,043	0,028	0,019	0,018	0,022	0,029	0,025	0,032	0,033	0,048
29	0,242	0,241	0,187	0,181	0,150	0,180	0,185	0,165	0,154	0,258
30	0,036	0,026	0,018	0,023	0,019	0,032	0,020	0,034	0,051	0,048
31	0,250	0,306	0,135	0,130	0,123	0,153	0,155	0,164	0,130	0,249
32	0,039	0,023	0,017	0,019	0,024	0,034	0,024	0,029	0,038	0,046
33	0,117	0,074	0,054	0,071	0,072	0,061	0,068	0,087	0,093	0,102
34	0,035	0,020	0,022	0,022	0,019	0,029	0,023	0,029	0,044	0,042
35	0,263	0,291	0,110	0,192	0,108	0,172	0,189	0,179	0,340	0,411
36	0,032	0,019	0,021	0,022	0,018	0,026	0,016	0,029	0,035	0,043
37	0,184	0,180	0,137	0,182	0,087	0,137	0,155	0,140	0,173	0,179
38	0,035	0,018	0,019	0,019	0,029	0,024	0,024	0,022	0,031	0,032
39	0,071	0,057	0,061	0,049	0,059	0,060	0,061	0,075	0,077	0,081
40	0,033	0,020	0,020	0,021	0,027	0,024	0,023	0,027	0,032	0,038
THD	0,780	0,984	0,464	0,582	0,464	0,859	0,553	1,408	2,424	3,189
PWHD	3,652	3,603	2,080	2,400	1,979	2,403	2,521	3,402	4,243	5,120

Interharmoniczne										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Częstotliwość [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,033	0,560	0,080	1,178	0,123	1,901	0,222	0,143	0,197	0,174
125	0,025	0,162	0,024	0,239	0,035	0,574	0,074	0,053	0,081	0,064
175	0,026	0,107	0,029	0,123	0,026	0,364	0,054	0,040	0,060	0,046
225	0,029	0,096	0,030	0,084	0,032	0,281	0,037	0,043	0,064	0,064
275	0,029	0,090	0,039	0,089	0,031	0,215	0,035	0,043	0,070	0,069
325	0,030	0,087	0,036	0,069	0,041	0,189	0,036	0,048	0,086	0,078
375	0,032	0,073	0,039	0,039	0,039	0,152	0,035	0,056	0,075	0,087
425	0,032	0,058	0,035	0,041	0,038	0,138	0,042	0,055	0,100	0,080
475	0,029	0,051	0,038	0,038	0,038	0,125	0,039	0,055	0,085	0,083
525	0,031	0,094	0,034	0,038	0,035	0,112	0,040	0,056	0,090	0,080
575	0,028	0,100	0,029	0,031	0,033	0,109	0,037	0,064	0,080	0,084
625	0,027	0,096	0,025	0,027	0,033	0,102	0,038	0,067	0,086	0,083
675	0,030	0,094	0,023	0,035	0,033	0,086	0,034	0,057	0,091	0,083
725	0,039	0,040	0,020	0,025	0,034	0,083	0,036	0,055	0,079	0,080
775	0,028	0,040	0,022	0,029	0,046	0,077	0,030	0,055	0,076	0,087
825	0,025	0,043	0,040	0,040	0,045	0,075	0,030	0,052	0,074	0,067
875	0,027	0,057	0,032	0,034	0,030	0,085	0,029	0,060	0,064	0,084
925	0,026	0,049	0,020	0,023	0,028	0,066	0,048	0,059	0,063	0,069
975	0,031	0,072	0,036	0,036	0,043	0,093	0,053	0,085	0,071	0,082
1025	0,029	0,033	0,028	0,028	0,034	0,065	0,037	0,061	0,076	0,076
1075	0,024	0,042	0,022	0,022	0,026	0,059	0,027	0,050	0,058	0,070
1125	0,024	0,040	0,018	0,020	0,027	0,062	0,027	0,048	0,062	0,066
1175	0,022	0,039	0,020	0,020	0,022	0,055	0,022	0,046	0,059	0,059
1225	0,022	0,051	0,018	0,018	0,021	0,048	0,025	0,044	0,047	0,051
1275	0,021	0,039	0,018	0,018	0,021	0,047	0,020	0,040	0,046	0,053
1325	0,021	0,026	0,017	0,017	0,021	0,048	0,021	0,043	0,043	0,048
1375	0,021	0,022	0,017	0,022	0,020	0,044	0,021	0,037	0,043	0,040
1425	0,022	0,025	0,018	0,018	0,022	0,043	0,021	0,033	0,038	0,047
1475	0,022	0,044	0,018	0,025	0,019	0,059	0,021	0,033	0,038	0,043
1525	0,019	0,041	0,015	0,020	0,019	0,046	0,021	0,033	0,035	0,037
1575	0,020	0,057	0,015	0,038	0,019	0,058	0,019	0,029	0,032	0,038
1625	0,020	0,019	0,014	0,016	0,021	0,042	0,019	0,027	0,033	0,035
1675	0,018	0,018	0,017	0,021	0,018	0,042	0,018	0,027	0,030	0,030
1725	0,017	0,041	0,016	0,023	0,018	0,051	0,026	0,022	0,028	0,038
1775	0,018	0,102	0,012	0,125	0,017	0,084	0,022	0,026	0,028	0,032
1825	0,018	0,027	0,014	0,042	0,018	0,048	0,021	0,025	0,024	0,032
1875	0,018	0,079	0,013	0,129	0,017	0,083	0,018	0,023	0,027	0,027
1925	0,018	0,025	0,013	0,015	0,017	0,035	0,019	0,021	0,027	0,027
1975	0,018	0,029	0,014	0,045	0,015	0,056	0,016	0,023	0,027	0,024

Wyższe częstotliwości										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Częstotliwość [kHz]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]
2,1	0,249	0,360	0,274	0,274	0,103	0,131	0,179	0,215	0,225	0,297
2,3	0,135	0,222	0,140	0,140	0,091	0,083	0,098	0,115	0,110	0,201
2,5	0,123	0,165	0,118	0,118	0,089	0,068	0,081	0,205	0,198	0,104
2,7	0,113	0,137	0,155	0,155	0,111	0,073	0,083	0,178	0,197	0,168
2,9	0,103	0,073	0,089	0,089	0,079	0,080	0,052	0,117	0,120	0,123
3,1	0,072	0,042	0,066	0,066	0,089	0,079	0,061	0,147	0,168	0,130
3,3	0,127	0,032	0,052	0,052	0,078	0,073	0,062	0,179	0,231	0,172
3,5	0,086	0,061	0,061	0,061	0,051	0,048	0,047	0,159	0,216	0,234
3,7	0,106	0,046	0,057	0,057	0,041	0,047	0,032	0,107	0,156	0,239
3,9	0,107	0,058	0,079	0,079	0,054	0,055	0,044	0,101	0,103	0,156
4,1	0,090	0,053	0,065	0,065	0,048	0,052	0,037	0,089	0,084	0,088
4,3	0,077	0,040	0,069	0,069	0,052	0,047	0,037	0,107	0,115	0,091
4,5	0,105	0,053	0,086	0,086	0,067	0,049	0,049	0,099	0,135	0,100
4,7	0,072	0,041	0,060	0,060	0,057	0,045	0,046	0,105	0,095	0,088
4,9	0,061	0,029	0,062	0,062	0,049	0,042	0,042	0,085	0,122	0,111
5,1	0,063	0,047	0,079	0,079	0,053	0,057	0,050	0,110	0,116	0,125
5,3	0,083	0,037	0,048	0,048	0,044	0,049	0,041	0,107	0,111	0,088
5,5	0,061	0,041	0,042	0,042	0,048	0,054	0,039	0,111	0,105	0,101
5,7	0,112	0,067	0,047	0,047	0,067	0,066	0,048	0,106	0,128	0,114
5,9	0,091	0,047	0,039	0,039	0,058	0,054	0,037	0,128	0,112	0,123
6,1	0,105	0,048	0,046	0,046	0,054	0,051	0,042	0,071	0,145	0,131
6,3	0,127	0,064	0,069	0,069	0,068	0,052	0,050	0,100	0,139	0,145
6,5	0,083	0,047	0,052	0,052	0,060	0,043	0,046	0,140	0,159	0,126
6,7	0,087	0,047	0,066	0,066	0,058	0,049	0,053	0,112	0,137	0,155
6,9	0,086	0,055	0,066	0,066	0,062	0,065	0,061	0,141	0,147	0,163
7,1	0,071	0,051	0,056	0,056	0,071	0,069	0,066	0,108	0,149	0,198
7,3	0,045	0,035	0,032	0,032	0,049	0,050	0,044	0,112	0,168	0,134
7,5	0,046	0,042	0,035	0,035	0,046	0,050	0,047	0,125	0,155	0,191
7,7	0,044	0,039	0,026	0,026	0,036	0,036	0,033	0,171	0,168	0,126
7,9	0,040	0,036	0,021	0,021	0,033	0,032	0,036	0,145	0,127	0,187
8,1	0,047	0,036	0,015	0,015	0,033	0,029	0,035	0,106	0,110	0,165
8,3	0,039	0,029	0,019	0,019	0,022	0,023	0,027	0,101	0,161	0,206
8,5	0,030	0,024	0,020	0,020	0,022	0,022	0,027	0,092	0,122	0,123
8,7	0,031	0,028	0,019	0,019	0,018	0,022	0,024	0,103	0,111	0,150
8,9	0,023	0,020	0,018	0,018	0,021	0,021	0,025	0,078	0,073	0,102

Uwaga:
Zarejestrowano najbardziej rygorystyczny warunek.

4.8	Jakość energii elektrycznej										P
	Tabela: Badanie emisji harmonicznych prądu										
Model: SOFAR 125KTLX-G4											
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
L.p.	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	
2	0,124	0,278	0,369	0,025	1,084	1,566	0,365	1,257	1,619	0,064	
3	0,082	0,178	0,233	0,060	0,588	0,771	0,204	0,679	0,894	0,079	
4	0,055	0,131	0,153	0,025	0,417	0,549	0,153	0,478	0,626	0,038	
5	0,332	0,273	0,129	0,090	0,322	0,429	0,158	0,387	0,482	0,064	
6	0,041	0,071	0,094	0,028	0,271	0,356	0,088	0,318	0,403	0,064	
7	0,212	0,197	0,178	0,166	0,258	0,314	0,140	0,274	0,351	0,171	
8	0,046	0,052	0,069	0,031	0,201	0,274	0,069	0,225	0,313	0,061	
9	0,042	0,045	0,066	0,068	0,178	0,230	0,073	0,194	0,269	0,083	
10	0,024	0,050	0,060	0,037	0,188	0,217	0,059	0,180	0,256	0,053	
11	0,121	0,099	0,061	0,084	0,193	0,181	0,101	0,170	0,213	0,111	
12	0,026	0,038	0,045	0,035	0,188	0,173	0,044	0,150	0,193	0,066	
13	0,072	0,092	0,052	0,065	0,180	0,148	0,068	0,128	0,189	0,089	
14	0,023	0,034	0,037	0,070	0,152	0,150	0,042	0,128	0,167	0,065	
15	0,038	0,028	0,048	0,056	0,167	0,140	0,064	0,120	0,155	0,078	
16	0,020	0,052	0,034	0,023	0,166	0,131	0,039	0,118	0,135	0,069	
17	0,100	0,084	0,050	0,045	0,144	0,117	0,065	0,122	0,124	0,074	
18	0,020	0,020	0,032	0,024	0,124	0,122	0,027	0,102	0,136	0,068	
19	0,122	0,037	0,049	0,046	0,134	0,111	0,066	0,107	0,137	0,066	
20	0,023	0,019	0,025	0,022	0,117	0,108	0,029	0,073	0,120	0,055	
21	0,034	0,028	0,038	0,040	0,112	0,098	0,051	0,093	0,116	0,061	
22	0,018	0,017	0,026	0,019	0,111	0,099	0,027	0,084	0,109	0,062	
23	0,074	0,071	0,037	0,058	0,125	0,102	0,071	0,095	0,122	0,084	
24	0,018	0,025	0,019	0,019	0,098	0,088	0,025	0,071	0,102	0,053	
25	0,076	0,046	0,036	0,045	0,105	0,087	0,071	0,085	0,118	0,069	
26	0,018	0,027	0,022	0,015	0,083	0,079	0,024	0,068	0,102	0,038	
27	0,032	0,029	0,023	0,039	0,080	0,074	0,043	0,075	0,099	0,056	
28	0,016	0,025	0,018	0,020	0,079	0,074	0,020	0,065	0,093	0,041	
29	0,148	0,058	0,063	0,041	0,088	0,071	0,064	0,073	0,106	0,078	
30	0,016	0,022	0,019	0,014	0,076	0,072	0,020	0,055	0,080	0,045	
31	0,093	0,060	0,068	0,029	0,090	0,069	0,063	0,066	0,092	0,073	
32	0,014	0,021	0,021	0,014	0,069	0,070	0,020	0,056	0,078	0,031	
33	0,029	0,030	0,027	0,033	0,081	0,063	0,034	0,054	0,071	0,045	
34	0,014	0,019	0,019	0,014	0,070	0,059	0,015	0,055	0,069	0,037	
35	0,111	0,128	0,069	0,033	0,080	0,060	0,062	0,061	0,068	0,065	
36	0,015	0,017	0,017	0,016	0,055	0,057	0,015	0,048	0,069	0,048	
37	0,130	0,125	0,062	0,034	0,077	0,061	0,056	0,063	0,069	0,063	
38	0,014	0,021	0,018	0,016	0,071	0,055	0,014	0,049	0,066	0,034	
39	0,035	0,036	0,025	0,028	0,070	0,054	0,035	0,043	0,060	0,046	
40	0,012	0,015	0,014	0,012	0,070	0,050	0,013	0,043	0,061	0,048	
THD	0,559	0,583	0,575	0,304	1,564	2,059	0,578	1,720	2,232	1,427	
PWHD	1,714	1,420	1,014	0,849	2,582	2,216	1,154	1,986	2,610	1,539	

Interharmoniczne										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Częstotliwość [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,452	1,004	1,396	0,043	4,012	5,772	1,282	4,628	5,928	0,189
125	0,136	0,319	0,429	0,029	1,178	1,529	0,413	1,359	1,747	0,070
175	0,097	0,200	0,275	0,028	0,760	0,998	0,259	0,871	1,135	0,048
225	0,107	0,180	0,205	0,035	0,564	0,742	0,195	0,650	0,842	0,051
275	0,081	0,109	0,168	0,039	0,441	0,604	0,146	0,522	0,682	0,065
325	0,068	0,111	0,140	0,042	0,378	0,502	0,127	0,434	0,564	0,072
375	0,076	0,091	0,136	0,037	0,361	0,437	0,118	0,364	0,530	0,070
425	0,047	0,065	0,096	0,042	0,300	0,391	0,107	0,330	0,427	0,070
475	0,045	0,062	0,099	0,047	0,299	0,339	0,085	0,295	0,390	0,060
525	0,046	0,064	0,079	0,042	0,341	0,300	0,073	0,279	0,348	0,061
575	0,046	0,062	0,078	0,038	0,279	0,282	0,076	0,227	0,307	0,071
625	0,063	0,059	0,069	0,038	0,288	0,260	0,068	0,223	0,300	0,056
675	0,061	0,053	0,072	0,067	0,247	0,244	0,073	0,199	0,272	0,066
725	0,035	0,052	0,066	0,064	0,241	0,223	0,059	0,189	0,254	0,056
775	0,027	0,045	0,062	0,031	0,204	0,208	0,058	0,169	0,234	0,062
825	0,026	0,057	0,048	0,029	0,218	0,191	0,061	0,174	0,223	0,053
875	0,033	0,040	0,054	0,028	0,212	0,203	0,041	0,156	0,202	0,067
925	0,025	0,041	0,044	0,025	0,190	0,176	0,049	0,156	0,187	0,063
975	0,035	0,030	0,048	0,022	0,167	0,177	0,037	0,148	0,204	0,042
1025	0,024	0,043	0,041	0,024	0,167	0,153	0,047	0,137	0,186	0,045
1075	0,023	0,031	0,040	0,022	0,150	0,156	0,035	0,132	0,163	0,050
1125	0,023	0,034	0,036	0,019	0,147	0,147	0,036	0,129	0,173	0,056
1175	0,023	0,046	0,039	0,018	0,136	0,143	0,046	0,106	0,187	0,051
1225	0,026	0,027	0,031	0,023	0,141	0,131	0,034	0,118	0,159	0,043
1275	0,028	0,034	0,044	0,018	0,125	0,119	0,041	0,096	0,154	0,032
1325	0,026	0,029	0,032	0,025	0,124	0,117	0,031	0,100	0,149	0,030
1375	0,019	0,027	0,030	0,023	0,116	0,127	0,030	0,095	0,138	0,031
1425	0,027	0,026	0,028	0,020	0,124	0,114	0,032	0,095	0,137	0,034
1475	0,109	0,046	0,053	0,014	0,113	0,108	0,029	0,102	0,133	0,037
1525	0,019	0,021	0,029	0,014	0,102	0,105	0,027	0,091	0,121	0,029
1575	0,074	0,051	0,059	0,013	0,100	0,105	0,028	0,094	0,124	0,023
1625	0,019	0,025	0,031	0,014	0,090	0,100	0,028	0,084	0,112	0,022
1675	0,020	0,038	0,029	0,014	0,097	0,097	0,025	0,083	0,115	0,024
1725	0,023	0,031	0,029	0,013	0,088	0,091	0,025	0,083	0,103	0,028
1775	0,104	0,126	0,061	0,012	0,099	0,095	0,024	0,095	0,111	0,044
1825	0,025	0,027	0,024	0,012	0,084	0,089	0,019	0,072	0,096	0,032
1875	0,122	0,112	0,052	0,012	0,092	0,091	0,023	0,078	0,123	0,031
1925	0,018	0,022	0,026	0,012	0,082	0,081	0,020	0,068	0,093	0,026
1975	0,023	0,024	0,022	0,012	0,082	0,079	0,023	0,073	0,103	0,035

Wyższe częstotliwości										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Częstotliwość [kHz]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]
2,1	0,103	0,101	0,064	0,070	0,142	0,186	0,081	0,168	0,225	0,103
2,3	0,089	0,081	0,068	0,057	0,139	0,175	0,058	0,147	0,196	0,092
2,5	0,049	0,081	0,069	0,063	0,156	0,167	0,057	0,137	0,167	0,091
2,7	0,049	0,094	0,095	0,073	0,118	0,149	0,101	0,133	0,152	0,086
2,9	0,043	0,061	0,057	0,054	0,233	0,125	0,117	0,117	0,152	0,119
3,1	0,046	0,062	0,049	0,052	0,121	0,122	0,091	0,112	0,156	0,101
3,3	0,047	0,036	0,057	0,049	0,120	0,123	0,049	0,104	0,151	0,063
3,5	0,042	0,030	0,038	0,030	0,097	0,112	0,039	0,105	0,133	0,070
3,7	0,048	0,035	0,040	0,031	0,099	0,105	0,028	0,086	0,116	0,069
3,9	0,068	0,044	0,041	0,038	0,100	0,097	0,028	0,083	0,114	0,042
4,1	0,056	0,035	0,035	0,030	0,093	0,094	0,026	0,081	0,108	0,033
4,3	0,049	0,034	0,040	0,029	0,091	0,091	0,024	0,075	0,104	0,048
4,5	0,054	0,049	0,047	0,029	0,092	0,088	0,024	0,105	0,100	0,042
4,7	0,066	0,069	0,077	0,079	0,179	0,082	0,076	0,129	0,154	0,074
4,9	0,034	0,029	0,030	0,025	0,090	0,078	0,025	0,065	0,096	0,042
5,1	0,034	0,038	0,035	0,029	0,091	0,076	0,023	0,065	0,084	0,030
5,3	0,019	0,024	0,029	0,022	0,092	0,078	0,028	0,062	0,081	0,026
5,5	0,017	0,021	0,026	0,022	0,093	0,072	0,021	0,061	0,081	0,026
5,7	0,023	0,020	0,025	0,021	0,088	0,067	0,023	0,058	0,079	0,022
5,9	0,031	0,027	0,033	0,033	0,089	0,067	0,036	0,073	0,079	0,027
6,1	0,044	0,047	0,056	0,055	0,227	0,065	0,066	0,135	0,075	0,034
6,3	0,029	0,015	0,022	0,019	0,076	0,062	0,021	0,053	0,069	0,026
6,5	0,019	0,014	0,020	0,014	0,059	0,059	0,019	0,053	0,066	0,034
6,7	0,019	0,013	0,017	0,013	0,057	0,057	0,017	0,049	0,065	0,045
6,9	0,022	0,012	0,016	0,010	0,068	0,056	0,016	0,048	0,065	0,041
7,1	0,016	0,012	0,014	0,008	0,043	0,055	0,017	0,047	0,060	0,032
7,3	0,013	0,011	0,016	0,008	0,043	0,053	0,015	0,044	0,061	0,025
7,5	0,016	0,012	0,014	0,009	0,044	0,051	0,016	0,044	0,057	0,018
7,7	0,010	0,011	0,013	0,009	0,041	0,051	0,015	0,043	0,057	0,019
7,9	0,008	0,010	0,012	0,008	0,042	0,048	0,015	0,040	0,057	0,021
8,1	0,007	0,011	0,013	0,008	0,042	0,048	0,013	0,041	0,055	0,029
8,3	0,007	0,011	0,013	0,008	0,045	0,047	0,014	0,039	0,052	0,038
8,5	0,010	0,010	0,013	0,008	0,051	0,046	0,012	0,039	0,050	0,041
8,7	0,010	0,011	0,015	0,012	0,046	0,045	0,015	0,037	0,049	0,041
8,9	0,012	0,012	0,011	0,008	0,039	0,043	0,013	0,035	0,048	0,035

Uwaga:
Zarejestrowano najbardziej rygorystyczny warunek.

4.8	Jakość energii elektrycznej										P
	Tabela: Badanie emisji harmonicznych prądu										
Model: SOFAR 125KTLX-G4-A											
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
L.p.	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	In [%]	
2	0,019	0,021	0,023	0,024	0,027	0,125	0,120	0,118	0,151	0,188	
3	0,062	0,057	0,049	0,048	0,048	0,165	0,145	0,142	0,141	0,160	
4	0,019	0,024	0,024	0,033	0,026	0,100	0,077	0,059	0,069	0,080	
5	0,277	0,209	0,084	0,076	0,072	0,367	0,361	0,338	0,312	0,302	
6	0,018	0,023	0,032	0,040	0,036	0,111	0,100	0,063	0,058	0,061	
7	0,193	0,136	0,146	0,139	0,116	0,309	0,343	0,318	0,343	0,353	
8	0,023	0,026	0,044	0,038	0,031	0,103	0,096	0,057	0,064	0,057	
9	0,040	0,034	0,056	0,059	0,053	0,148	0,159	0,098	0,093	0,090	
10	0,019	0,020	0,039	0,039	0,071	0,163	0,102	0,049	0,046	0,045	
11	0,109	0,073	0,068	0,077	0,091	0,185	0,180	0,142	0,153	0,158	
12	0,020	0,020	0,032	0,053	0,073	0,133	0,103	0,059	0,037	0,044	
13	0,063	0,073	0,049	0,080	0,056	0,193	0,146	0,131	0,132	0,128	
14	0,018	0,021	0,059	0,039	0,033	0,104	0,084	0,047	0,031	0,037	
15	0,026	0,024	0,046	0,055	0,050	0,110	0,113	0,061	0,061	0,063	
16	0,019	0,019	0,027	0,033	0,029	0,100	0,106	0,049	0,037	0,033	
17	0,049	0,116	0,051	0,041	0,052	0,122	0,103	0,074	0,075	0,076	
18	0,020	0,039	0,027	0,028	0,024	0,083	0,079	0,038	0,026	0,032	
19	0,089	0,065	0,040	0,044	0,050	0,116	0,090	0,061	0,067	0,067	
20	0,017	0,019	0,019	0,025	0,026	0,095	0,072	0,040	0,033	0,027	
21	0,026	0,029	0,026	0,040	0,039	0,081	0,072	0,039	0,049	0,045	
22	0,015	0,015	0,017	0,024	0,020	0,078	0,077	0,034	0,028	0,025	
23	0,064	0,073	0,039	0,049	0,054	0,107	0,083	0,067	0,061	0,058	
24	0,016	0,016	0,017	0,023	0,023	0,068	0,067	0,027	0,021	0,023	
25	0,063	0,075	0,033	0,039	0,053	0,109	0,085	0,068	0,061	0,056	
26	0,015	0,011	0,017	0,019	0,022	0,053	0,062	0,036	0,022	0,022	
27	0,026	0,025	0,029	0,027	0,031	0,065	0,059	0,036	0,039	0,041	
28	0,012	0,010	0,023	0,018	0,019	0,065	0,058	0,031	0,018	0,025	
29	0,120	0,058	0,033	0,045	0,047	0,094	0,076	0,075	0,070	0,071	
30	0,013	0,011	0,014	0,015	0,018	0,055	0,052	0,024	0,025	0,037	
31	0,110	0,031	0,041	0,038	0,043	0,085	0,072	0,064	0,063	0,069	
32	0,012	0,012	0,016	0,014	0,018	0,050	0,041	0,024	0,018	0,035	
33	0,031	0,021	0,033	0,028	0,034	0,065	0,050	0,036	0,039	0,036	
34	0,015	0,013	0,014	0,013	0,016	0,044	0,046	0,031	0,016	0,019	
35	0,100	0,055	0,058	0,036	0,046	0,080	0,076	0,069	0,070	0,066	
36	0,010	0,012	0,012	0,014	0,016	0,044	0,045	0,019	0,028	0,020	
37	0,088	0,077	0,055	0,035	0,045	0,060	0,061	0,066	0,062	0,056	
38	0,010	0,011	0,012	0,018	0,019	0,055	0,042	0,037	0,015	0,018	
39	0,031	0,033	0,030	0,030	0,030	0,050	0,046	0,032	0,032	0,036	
40	0,010	0,011	0,014	0,014	0,015	0,048	0,037	0,032	0,023	0,018	
THD	0,455	0,360	0,277	0,283	0,286	0,787	0,740	0,613	0,614	0,631	
PWHD	1,414	1,103	0,863	0,817	0,910	2,035	1,797	1,269	1,179	1,183	

Interharmoniczne										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Częstotliwość [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,033	0,037	0,038	0,035	0,072	0,393	0,417	0,457	0,533	0,670
125	0,026	0,025	0,025	0,024	0,031	0,156	0,155	0,153	0,162	0,211
175	0,025	0,029	0,028	0,030	0,025	0,187	0,138	0,105	0,114	0,153
225	0,025	0,033	0,034	0,037	0,028	0,216	0,147	0,110	0,113	0,140
275	0,030	0,032	0,041	0,038	0,034	0,209	0,151	0,074	0,082	0,099
325	0,028	0,038	0,041	0,035	0,037	0,188	0,149	0,076	0,086	0,150
375	0,029	0,042	0,045	0,036	0,041	0,219	0,200	0,066	0,071	0,088
425	0,028	0,035	0,047	0,035	0,035	0,209	0,126	0,061	0,077	0,137
475	0,028	0,031	0,039	0,043	0,074	0,238	0,153	0,061	0,063	0,069
525	0,027	0,029	0,041	0,039	0,075	0,242	0,172	0,062	0,063	0,070
575	0,029	0,029	0,035	0,034	0,073	0,239	0,167	0,062	0,064	0,069
625	0,027	0,029	0,036	0,070	0,046	0,234	0,176	0,063	0,054	0,060
675	0,027	0,030	0,058	0,065	0,029	0,219	0,183	0,062	0,063	0,068
725	0,026	0,030	0,062	0,030	0,028	0,186	0,140	0,048	0,054	0,062
775	0,024	0,030	0,030	0,027	0,025	0,212	0,142	0,047	0,044	0,054
825	0,030	0,039	0,026	0,024	0,025	0,182	0,154	0,050	0,049	0,057
875	0,031	0,047	0,023	0,023	0,023	0,168	0,152	0,050	0,054	0,055
925	0,022	0,045	0,023	0,022	0,021	0,141	0,125	0,049	0,048	0,050
975	0,020	0,025	0,020	0,020	0,030	0,139	0,121	0,047	0,049	0,054
1025	0,019	0,026	0,018	0,018	0,030	0,129	0,099	0,038	0,041	0,039
1075	0,018	0,023	0,020	0,020	0,027	0,122	0,097	0,034	0,038	0,041
1125	0,018	0,022	0,020	0,016	0,025	0,123	0,092	0,039	0,045	0,046
1175	0,022	0,022	0,017	0,016	0,025	0,113	0,094	0,035	0,037	0,042
1225	0,019	0,019	0,019	0,023	0,022	0,105	0,083	0,035	0,035	0,036
1275	0,017	0,016	0,016	0,021	0,014	0,154	0,094	0,037	0,034	0,038
1325	0,018	0,015	0,016	0,020	0,014	0,098	0,075	0,034	0,029	0,037
1375	0,017	0,013	0,019	0,015	0,014	0,131	0,072	0,026	0,027	0,034
1425	0,017	0,013	0,020	0,014	0,013	0,213	0,072	0,034	0,037	0,039
1475	0,016	0,012	0,013	0,014	0,013	0,087	0,075	0,031	0,034	0,034
1525	0,015	0,012	0,014	0,013	0,013	0,089	0,061	0,032	0,030	0,045
1575	0,014	0,012	0,014	0,012	0,013	0,105	0,077	0,030	0,034	0,050
1625	0,014	0,012	0,013	0,012	0,014	0,085	0,058	0,022	0,023	0,040
1675	0,020	0,016	0,013	0,012	0,012	0,072	0,057	0,024	0,021	0,026
1725	0,017	0,016	0,012	0,011	0,012	0,081	0,060	0,032	0,030	0,032
1775	0,013	0,015	0,012	0,012	0,011	0,076	0,065	0,029	0,027	0,032
1825	0,012	0,015	0,011	0,012	0,011	0,083	0,058	0,028	0,038	0,029
1875	0,013	0,011	0,011	0,011	0,010	0,073	0,058	0,036	0,035	0,026
1925	0,013	0,018	0,012	0,011	0,010	0,073	0,054	0,029	0,022	0,022
1975	0,015	0,012	0,012	0,011	0,010	0,140	0,053	0,024	0,021	0,023

Mowalanka



Wyższe częstotliwości										
Moc czynna P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Częstotliwość [kHz]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]	ln [%]
2,1	0,114	0,133	0,073	0,034	0,061	0,131	0,111	0,083	0,081	0,080
2,3	0,062	0,072	0,050	0,033	0,042	0,115	0,094	0,060	0,058	0,061
2,5	0,056	0,064	0,046	0,046	0,044	0,108	0,090	0,057	0,054	0,058
2,7	0,052	0,086	0,061	0,050	0,047	0,114	0,094	0,068	0,062	0,061
2,9	0,060	0,066	0,122	0,112	0,112	0,094	0,102	0,120	0,112	0,127
3,1	0,035	0,039	0,066	0,056	0,063	0,083	0,078	0,055	0,056	0,113
3,3	0,042	0,027	0,058	0,043	0,028	0,087	0,092	0,067	0,060	0,060
3,5	0,033	0,033	0,028	0,023	0,020	0,082	0,092	0,059	0,053	0,055
3,7	0,038	0,031	0,028	0,023	0,018	0,078	0,076	0,049	0,069	0,070
3,9	0,055	0,039	0,033	0,022	0,020	0,069	0,072	0,040	0,059	0,069
4,1	0,042	0,037	0,034	0,021	0,019	0,075	0,095	0,031	0,022	0,033
4,3	0,041	0,034	0,033	0,020	0,019	0,082	0,143	0,034	0,019	0,021
4,5	0,048	0,037	0,033	0,026	0,021	0,145	0,100	0,030	0,023	0,023
4,7	0,053	0,068	0,063	0,061	0,069	0,710	0,227	0,082	0,098	0,098
4,9	0,029	0,029	0,027	0,021	0,018	0,107	0,090	0,032	0,020	0,019
5,1	0,039	0,024	0,032	0,021	0,017	0,070	0,069	0,024	0,021	0,020
5,3	0,030	0,018	0,023	0,016	0,013	0,064	0,067	0,024	0,020	0,020
5,5	0,025	0,018	0,023	0,018	0,015	0,061	0,069	0,020	0,017	0,018
5,7	0,025	0,017	0,022	0,017	0,013	0,066	0,052	0,021	0,018	0,020
5,9	0,024	0,020	0,028	0,025	0,023	0,151	0,041	0,020	0,017	0,019
6,1	0,046	0,043	0,043	0,051	0,056	0,331	0,053	0,050	0,052	0,064
6,3	0,012	0,010	0,018	0,014	0,013	0,058	0,039	0,019	0,016	0,018
6,5	0,014	0,008	0,013	0,012	0,011	0,039	0,033	0,016	0,015	0,018
6,7	0,012	0,008	0,012	0,011	0,012	0,033	0,027	0,017	0,012	0,016
6,9	0,014	0,009	0,011	0,009	0,009	0,030	0,022	0,016	0,014	0,017
7,1	0,012	0,006	0,009	0,008	0,008	0,026	0,019	0,013	0,011	0,016
7,3	0,010	0,006	0,007	0,007	0,007	0,020	0,017	0,013	0,010	0,016
7,5	0,011	0,007	0,007	0,007	0,008	0,019	0,017	0,013	0,011	0,016
7,7	0,009	0,006	0,007	0,007	0,008	0,018	0,016	0,013	0,011	0,014
7,9	0,007	0,005	0,006	0,006	0,006	0,017	0,015	0,013	0,009	0,014
8,1	0,008	0,005	0,006	0,006	0,007	0,014	0,013	0,011	0,009	0,015
8,3	0,007	0,005	0,005	0,007	0,007	0,012	0,015	0,012	0,010	0,014
8,5	0,007	0,005	0,006	0,007	0,007	0,012	0,012	0,012	0,009	0,015
8,7	0,007	0,006	0,009	0,010	0,010	0,013	0,013	0,013	0,010	0,017
8,9	0,007	0,005	0,009	0,007	0,008	0,015	0,014	0,014	0,012	0,015

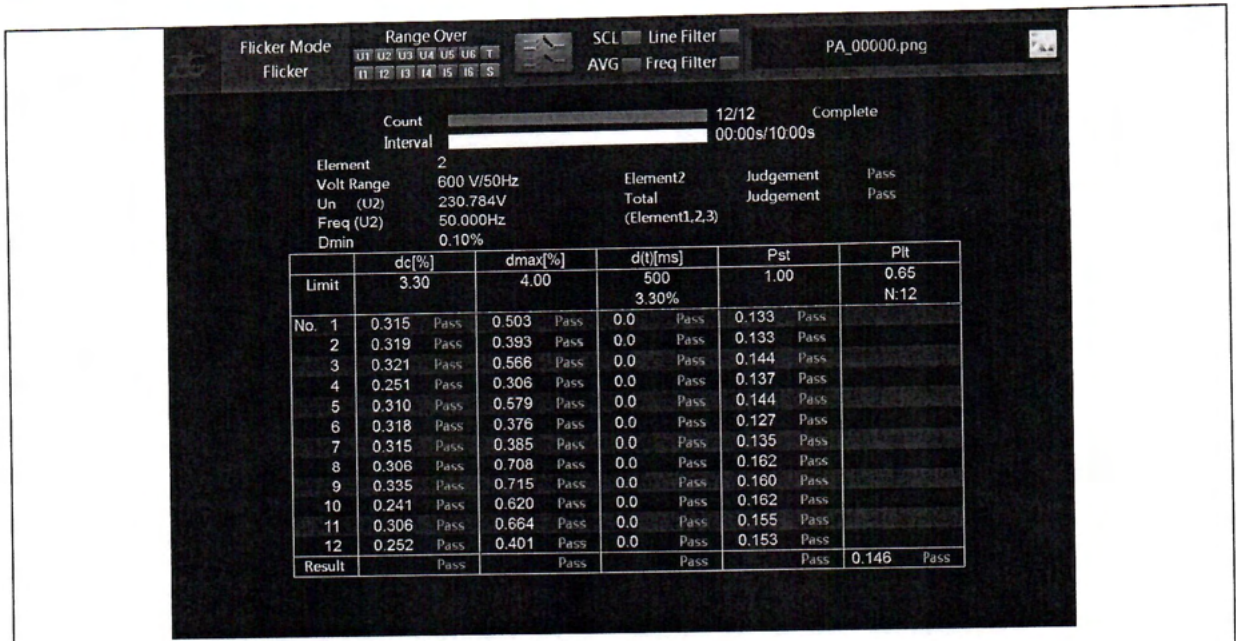
Uwaga:
Zarejestrowano najbardziej rygorystyczny warunek.

4.8 TABELA: Migotanie światła				P
Pomiar migotania światła				
Zgodnie z EN 61000-3-3				
Model: SOFAR 125KTLX-G4-A				
Wartość	P_{st}	P_{lt}	d_c	d_{max}
Limit	≤ 1	$\leq 0,65$	$\leq 3,30\%$	4%
Wartość testowa (Faza A)	0,139	0,117	0,351	0,650
Wartość testowa (Faza B)	0,162	0,146	0,335	0,715
Wartość testowa (Faza C)	0,142	0,129	0,310	0,732

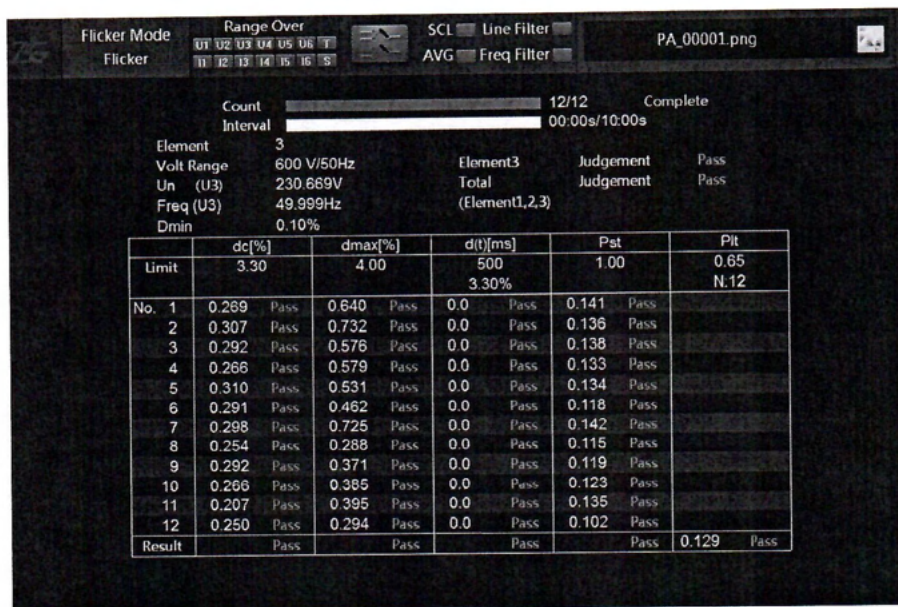
Limit	$d_c[\%]$	$d_{max}[\%]$	$d(t)[ms]$	P_{st}	P_{lt}
	3.30	4.00	500 3.30%	1.00	0.65 N:12
No. 1	0.283 Pass	0.348 Pass	0.0 Pass	0.111 Pass	
2	0.293 Pass	0.326 Pass	0.0 Pass	0.126 Pass	
3	0.303 Pass	0.318 Pass	0.0 Pass	0.109 Pass	
4	0.290 Pass	0.517 Pass	0.0 Pass	0.129 Pass	
5	0.298 Pass	0.383 Pass	0.0 Pass	0.105 Pass	
6	0.298 Pass	0.650 Pass	0.0 Pass	0.137 Pass	
7	0.289 Pass	0.357 Pass	0.0 Pass	0.116 Pass	
8	0.297 Pass	0.476 Pass	0.0 Pass	0.107 Pass	
9	0.351 Pass	0.436 Pass	0.0 Pass	0.102 Pass	
10	0.239 Pass	0.371 Pass	0.0 Pass	0.102 Pass	
11	0.305 Pass	0.386 Pass	0.0 Pass	0.108 Pass	
12	0.236 Pass	0.597 Pass	0.0 Pass	0.139 Pass	
Result	Pass	Pass	Pass	Pass	0.117 Pass

Faza A

Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Flicker mode	Tryb migotania
Flicker	Migotanie
Range over	Zakres
Line filter	Filtr linii
Frequency filter	Filtr częstotliwości
Count	Próba
Interval	Interwał
Complete	Zakończona
Element	Element
Volt Range	Zakres napięcia
Un	Jednostka
Freq	Częstotliwość
Total	Razem
Judgement	Ocena
Pass	Wynik pozytywny
Result	Wynik



Faza B



Faza C

Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie	Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Flicker mode	Tryb migotania	Element	Element
Flicker	Migotanie	Volt Range	Zakres napięcia
Range over	Zakres	Un	Jednostka
Line filter	Filtr linii	Freq	Częstotliwość
Frequency filter	Filtr częstotliwości	Total	Razem
Count	Próba	Judgement	Ocena
Interval	Interwał	Pass	Wynik pozytywny
Complete	Zakończona	Result	Wynik

Manz A. D. [Signature]



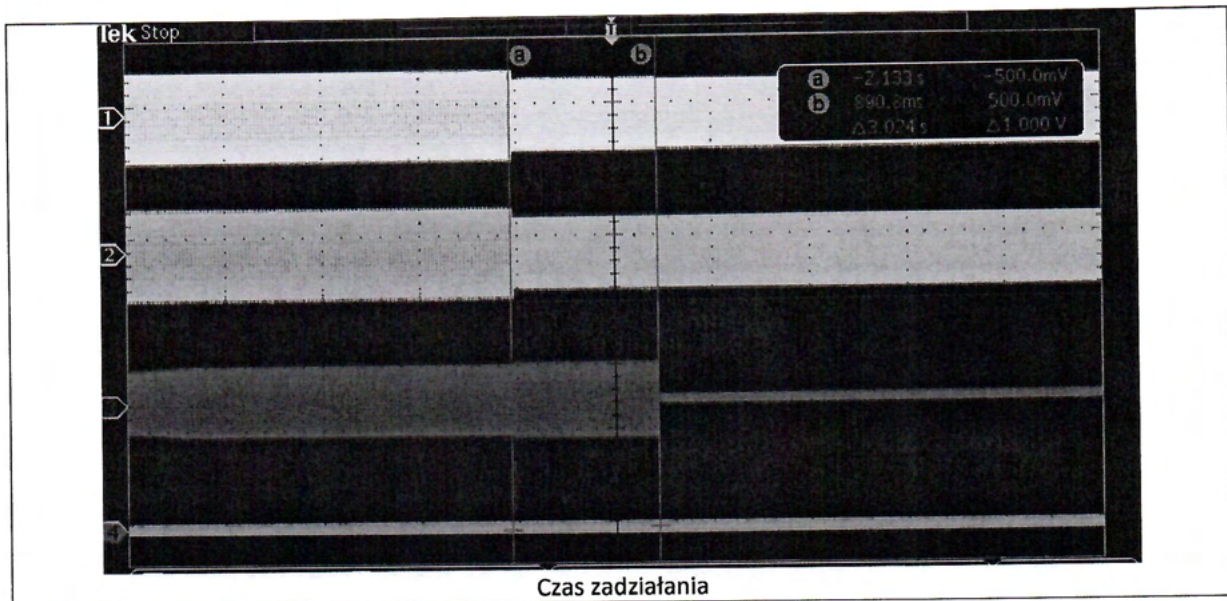
4.8	TABELA: Wstrzykiwanie prądu stałego	P
Model	SOFAR 125KTLX-G4-A	

	Poziom mocy											
	20%			50%			75%			100%		
	Faza A	Faza B	Faza C	Faza A	Faza B	Faza C	Faza A	Faza B	Faza C	Faza A	Faza B	Faza C
Prąd stały [A]	0,021	0,026	0,038	0,025	0,033	0,045	0,065	0,068	0,070	0,054	0,070	0,086
% prądu znamionowego	0,012	0,014	0,021	0,014	0,018	0,025	0,036	0,038	0,039	0,030	0,039	0,047
Limit	0,5%			0,5%			0,5%			0,5%		



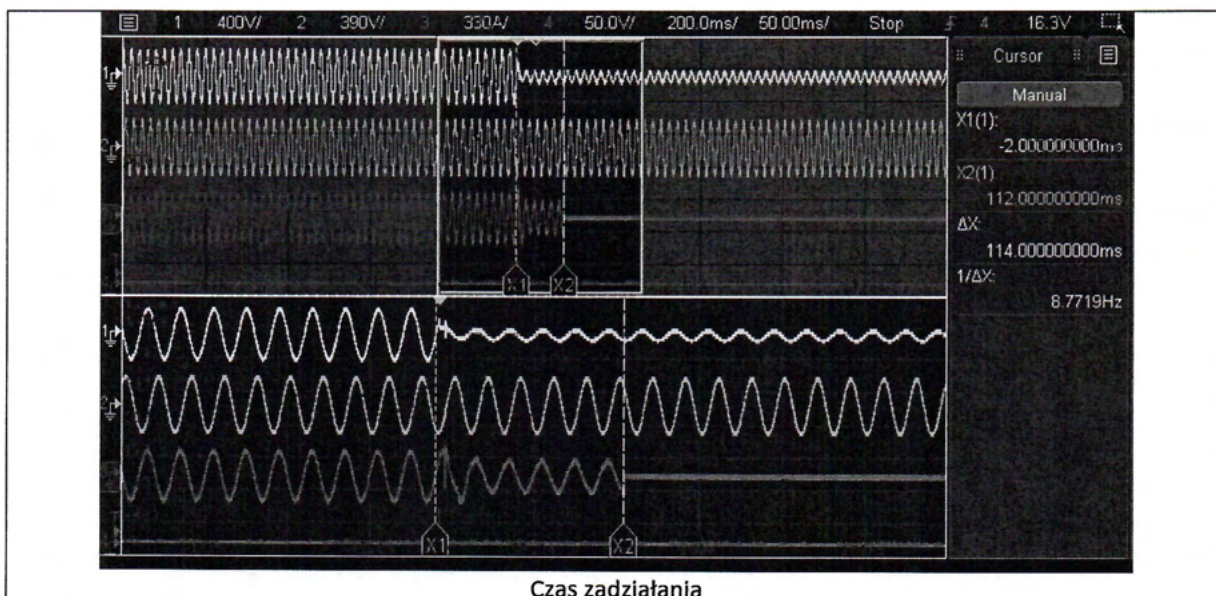
Maria Gołębiewska

4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Próg podnapięciowy stopień 1 [27 <] Nastawa zabezpieczeń			Tak	Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 0,2 do 1 Un (w skokach co 0,01 Un)			Tak	---	
Czas zadziałania regulowany od 0,1 do 100 s (w skokach co 0,1 s)			Tak	---	
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania L1 [V]	184	184,06	183,76	183,93	184±2,3
Czas zadziałania [s]	3,0	3,004	3,044	3,024	3±0,05
L2 [V]	184	184,02	184,04	184,04	184±2,3
Czas zadziałania [s]	3,0	3,024	3,024	3,004	3±0,05
L3 [V]	184	183,05	183,07	183,05	184±2,3
Czas zadziałania [s]	3,0	3,000	3,000	3,000	3±0,05
L1 L2 L3 [V]	184	184,88	184,88	184,89	184±2,3
Czas zadziałania [s]	3,0	3,004	3,024	3,024	3±0,05

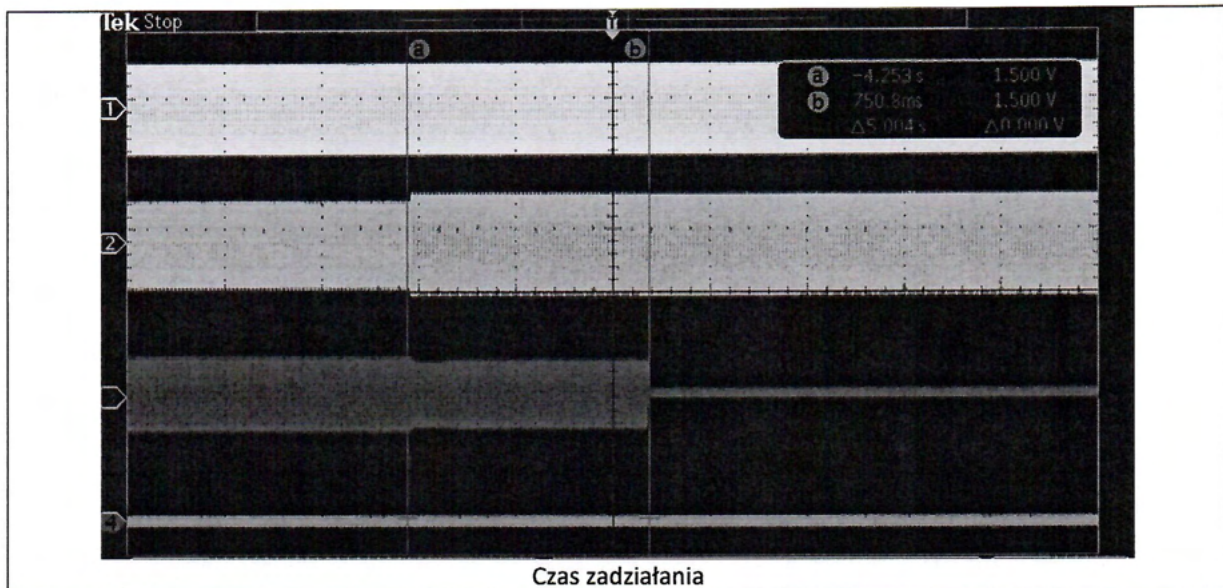


Mariusz Golebiewski

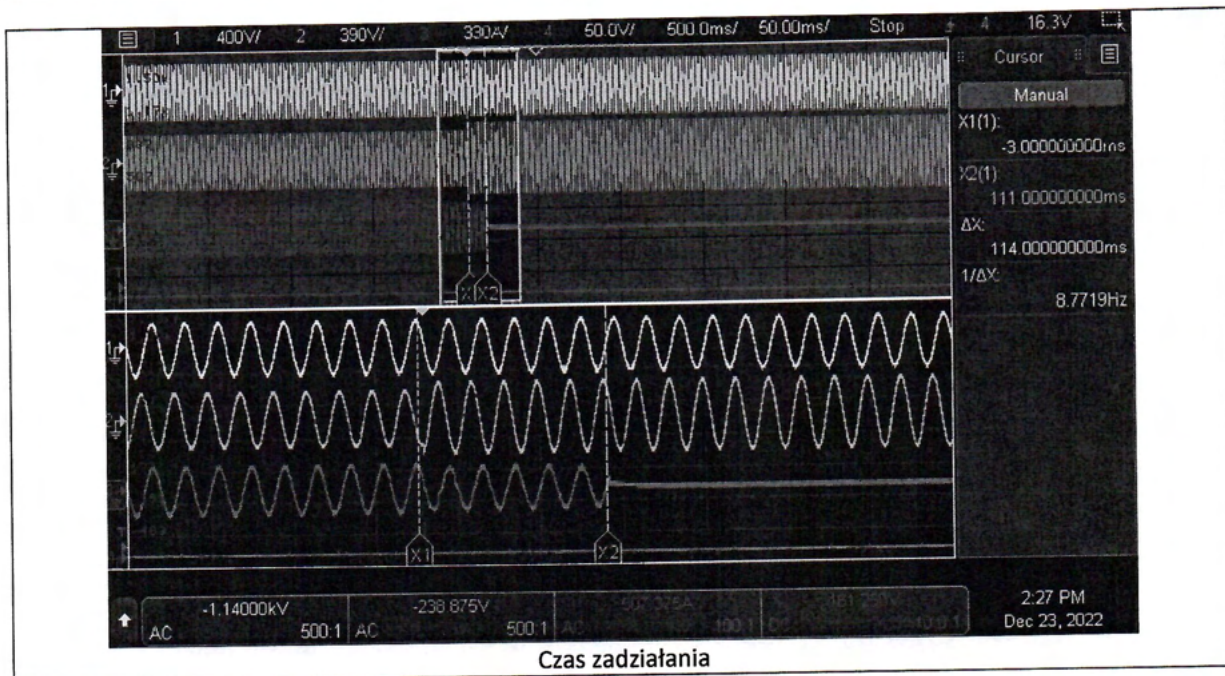
4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Próg podnapięciowy stopień 2 [27 <<] Nastawa zabezpieczeń		Tak		Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 0,2 do 1 Un (w skokach co 0,01 Un)		Tak		---	
Czas zadziałania regulowany od 0,1 do 5 s (w skokach co 0,05 s)		Tak		---	
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania L1 [V]	46	45,17	45,12	45,03	46±2,3
Czas zadziałania [s]	0,1	0,105	0,094	0,114	0,1±0,1
L2 [V]	46	44,98	44,99	45,09	46±2,3
Czas zadziałania [s]	0,1	0,112	0,093	0,102	0,1±0,1
L3 [V]	46	45,05	44,99	44,98	46±2,3
Czas zadziałania [s]	0,1	0,109	0,109	0,105	0,1±0,1
L1 L2 L3 [V]	46	45,02	45,05	44,99	46±2,3
Czas zadziałania [s]	0,1	0,103	0,106	0,110	0,1±0,1



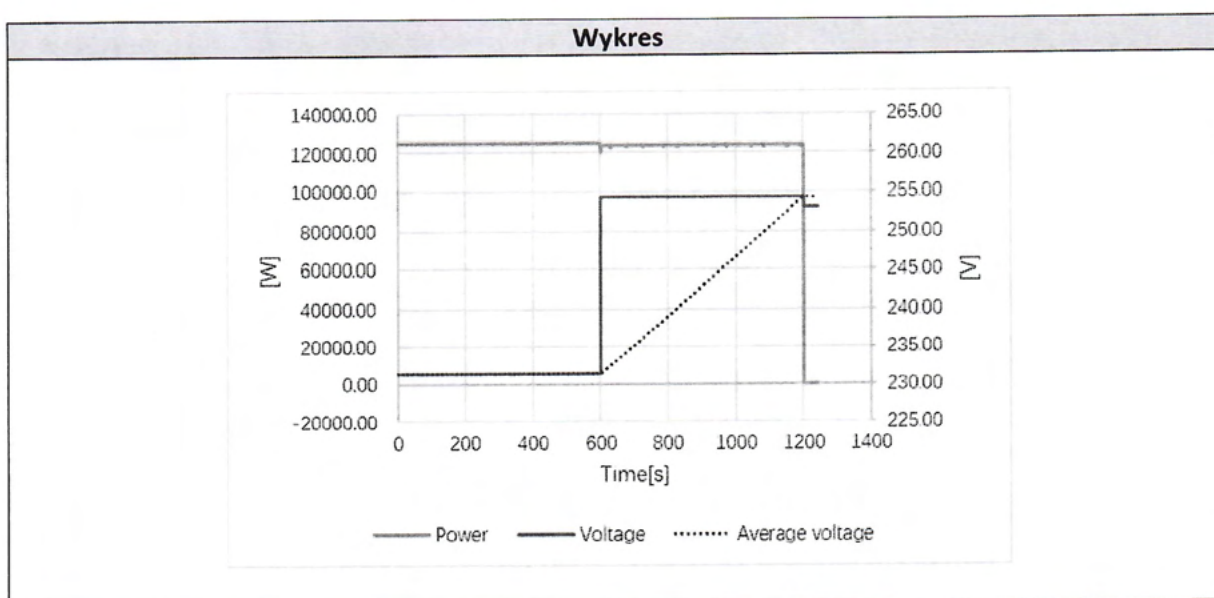
4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Próg nadnapięciowy stopień 1 [59 >]: Nastawa zabezpieczeń			Tak	Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 1,0 do 1,2 Un (w skokach co 0,01 Un)			Tak	---	
Czas zadziałania regulowany od 0,1 do 100 s (w skokach co 0,1 s)			Tak	---	
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania L1 [V]	276	276,05	275,98	275,90	276±2,3
Czas zadziałania [s]	5	5,04	5,00	5,00	5,0±10%
L2 [V]	276	276,51	275,47	276,52	276±2,3
Czas zadziałania [s]	5	5,00	5,00	5,00	5,0±10%
L3 [V]	276	275,71	275,02	275,60	276±2,3
Czas zadziałania [s]	5	4,984	5,004	4,984	5,0±10%
L1 L2 L3 [V]	276	275,46	275,26	275,33	276±2,3
Czas zadziałania [s]	5	5,02	5,00	5,00	5,0±10%



4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Próg nadnapięciowy stopień 2 [59 >>] Nastawa zabezpieczeń		Tak		Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 1,0 do 1,3 Un (w skokach co 0,01 Un)		Tak		---	
Czas zadziałania regulowany od 0,1 do 5 s (w skokach co 0,05 s)		Tak		---	
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania L1 [V]	299	298,78	298,33	298,80	299±2,3
Czas zadziałania [s]	0,1	0,099	0,100	0,110	0,1±0,1
L2 [V]	299	298,98	298,30	299,83	299±2,3
Czas zadziałania [s]	0,1	0,110	0,111	0,114	0,1±0,1
L3 [V]	299	298,23	298,94	298,94	299±2,3
Czas zadziałania [s]	0,1	0,093	0,104	0,104	0,1±10%
L1 L2 L3 [V]	299	299,05	299,16	299,04	0,1±0,1
Czas zadziałania [s]	0,1	0,097	0,100	0,100	0,1±10%

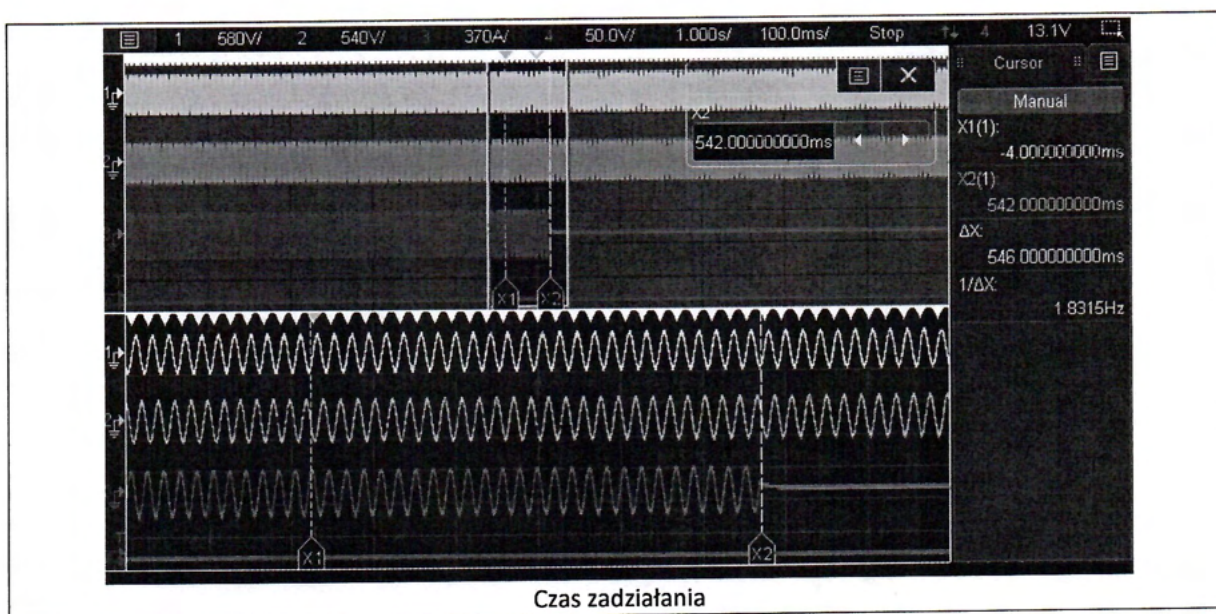


4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Zabezpieczenie nadnapięciowe średniej 10 min Nastawa zabezpieczeń		Tak		Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 1,0 do 1,15 Un (w skokach co 0,01 Un)		Tak		---	
Czas zadziałania regulowany ≤ 3 s bez regulacji Nastawa zwłoki czasowej = 0 ms		Tak		---	
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania L1 [V]	253	254,34	254,30	253,92	253 \pm 2,3
Czas zadziałania [s]	≤ 603 s	601,3	601,8	601,1	≤ 603 s
L2 [V]	253	254,04	253,98	253,99	253 \pm 2,3
Czas zadziałania [s]	≤ 603 s	595,4	594,8	594,6	≤ 603 s
L3 [V]	253	254,21	254,27	254,21	253 \pm 2,3
Czas zadziałania [s]	≤ 603 s	598,2	598,8	599,0	≤ 603 s

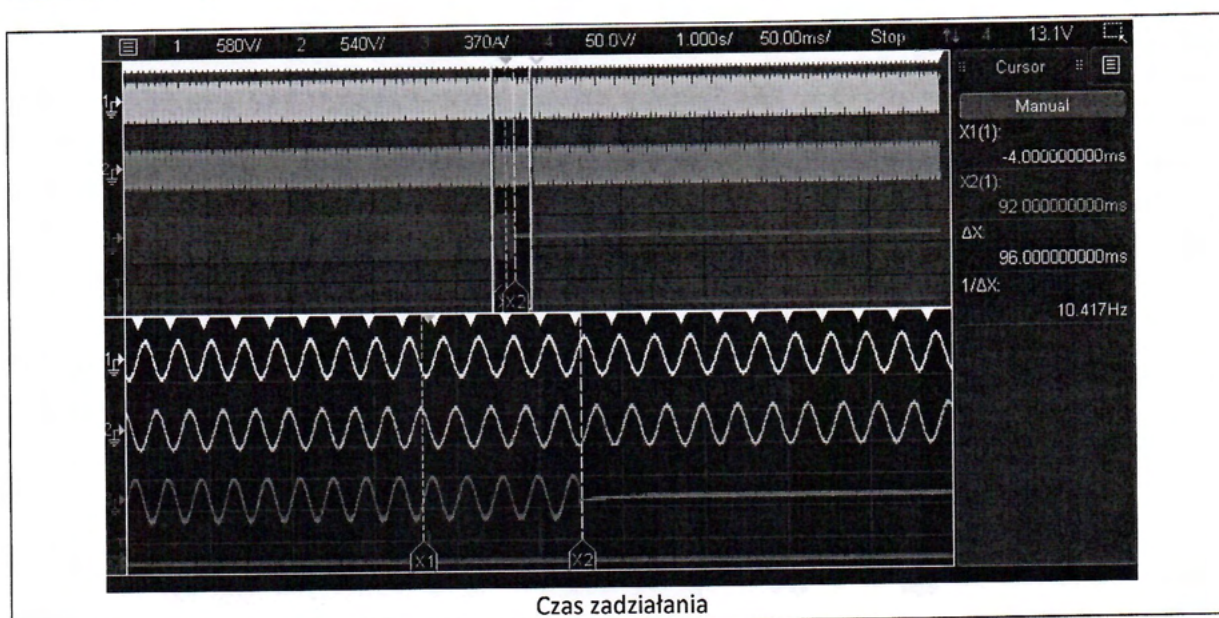


Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Voltage	Napięcie
Average voltage	Średnie napięcie

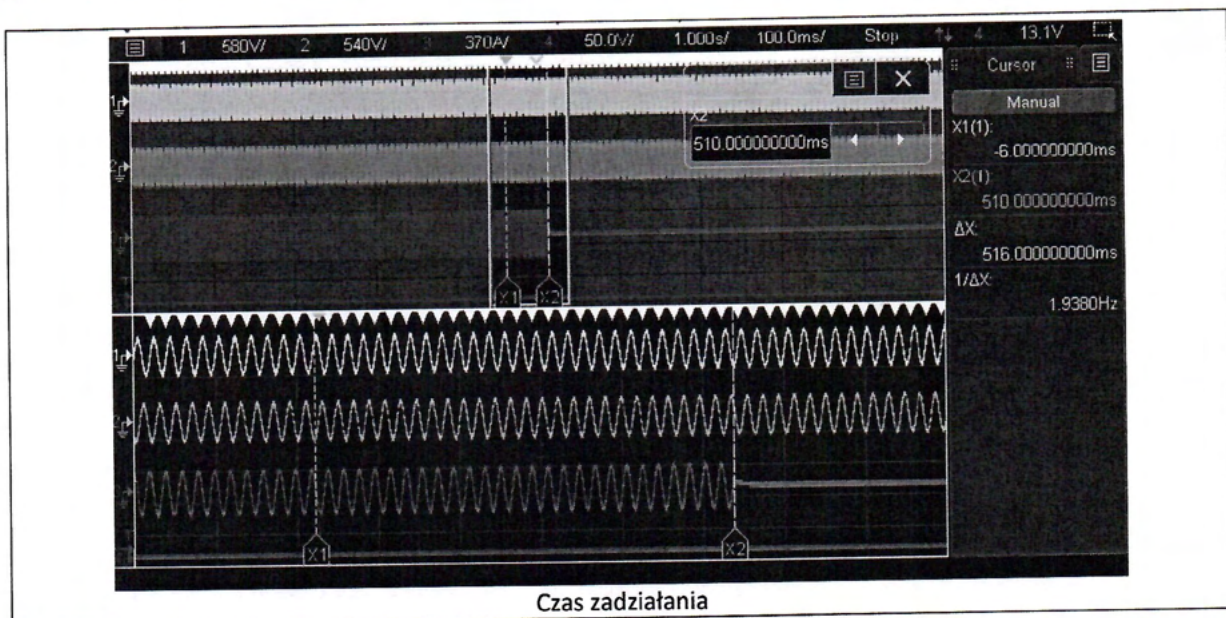
4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Próg podczęstotliwościowy stopień 1 [81 <] Nastawa zabezpieczeń		Tak		Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 47,0 do 50,0 Hz (w skokach co 0,1 Hz)		Tak		---	
Czas zadziałania regulowany od 0,1 do 100 s (w skokach co 0,1 s)		Tak		---	
Może być wymagana zdolność aktywacji i dezaktywacji stopnia sygnałem zewnętrznym.		Tak			
Zabezpieczenie działa w zakresie od 0,2 Un do 1,20 Un i jest blokowane dla napięć mniejszych niż 20% Un.		Tak			
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania [Hz]	47,5	47,50	47,50	47,50	47,5±0,05
Czas zadziałania [s]	0,5	0,538	0,536	0,546	0,5±10%



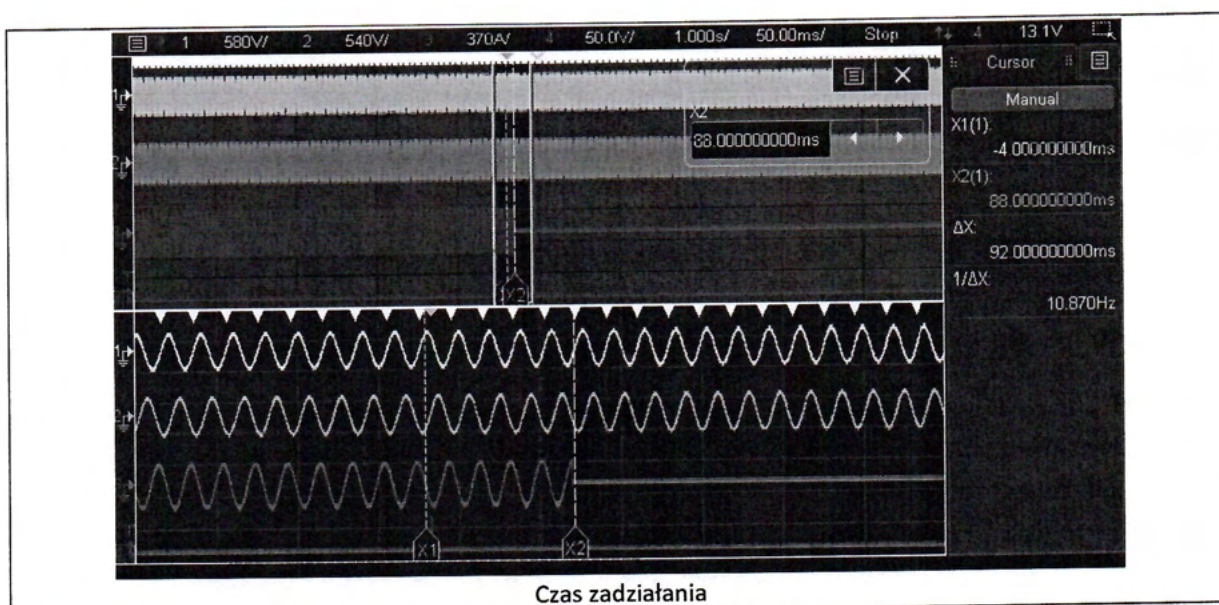
4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Próg podczęstotliwościowy stopień 2 [81 <<] Nastawa zabezpieczeń		Tak		Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 47,0 do 50,0 Hz (w skokach co 0,1 Hz)		Tak		---	
Czas zadziałania regulowany od 0,1 do 5 s (w skokach co 0,05 s)		Tak		---	
Może być wymagana zdolność aktywacji i dezaktywacji stopnia sygnałem zewnętrznym.		Tak			
Zabezpieczenie działa w zakresie od 0,2 Un do 1,20 Un i jest blokowane dla napięć mniejszych niż 20% Un.		Tak			
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania [Hz]	47,0	47,01	47,01	47,01	47,0±0,05
Czas zadziałania [s]	0,1	0,084	0,096	0,084	0,1±0,1



4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Próg nadczęstotliwościowy stopień 1 [81>] Nastawa zabezpieczeń		Tak		Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 50,0 do 52,0 Hz (w skokach co 0,1 Hz)		Tak		---	
Czas zadziałania regulowany od 0,1 do 100 s (w skokach co 0,1 s)		Tak		---	
Może być wymagana zdolność aktywacji i dezaktywacji stopnia sygnałem zewnętrznym.		Tak			
Zabezpieczenie działa w zakresie od 0,2 Un do 1,20 Un i jest blokowane dla napięć mniejszych niż 20% Un.		Tak			
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania [Hz]	51,5	51,50	51,50	51,50	51,5±0,05
Czas zadziałania [s]	0,5	0,496	0,516	0,508	0,5±10%



4.9.3 Tabela: Zabezpieczenie przyłącza					P
Próg nadczęstotliwościowy stopień 2 [81>>] Nastawa zabezpieczeń		Tak		Nie	
Wartość zadziałania regulowana od 50,0 do 52,0 Hz (w skokach co 0,1 Hz)		Tak		---	
Czas zadziałania regulowany od 0,1 do 5 s (w skokach co 0,05 s)		Tak		---	
Może być wymagana zdolność aktywacji i dezaktywacji stopnia sygnałem zewnętrznym.		Tak			
Zabezpieczenie działa w zakresie od 0,2 Un do 1,20 Un i jest blokowane dla napięć mniejszych niż 20% Un.		Tak			
Parametr	Nastawa	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3	Limity
Wartość zadziałania [Hz]	52,0	52,00	52,01	52,01	52,0±0,05
Czas zadziałania [s]	0,1	0,082	0,092	0,090	0,1±0,1



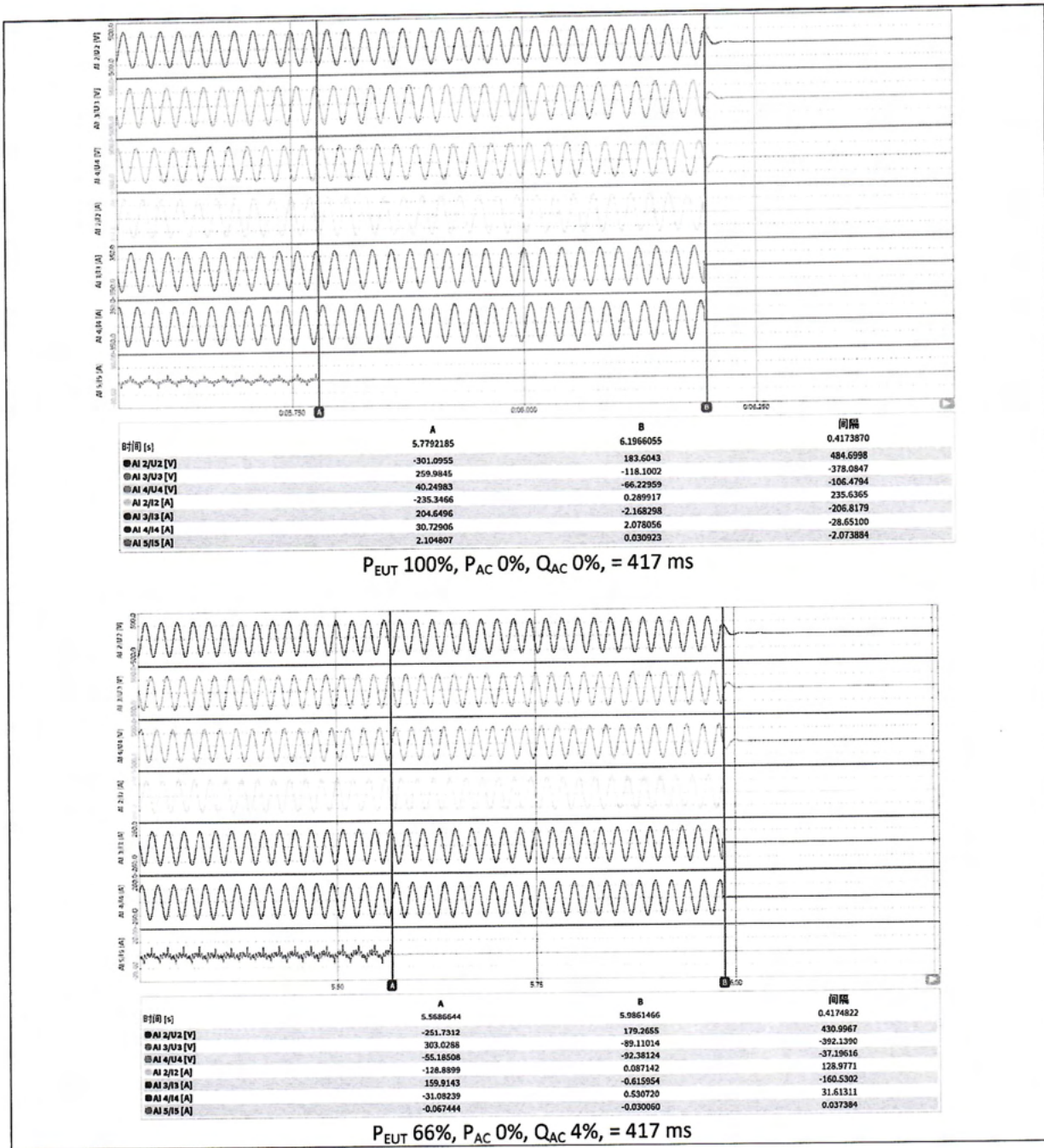
4.9.4.2	Tabela: Praca wyspowa	P
----------------	------------------------------	----------

L.p.	PEUT ¹⁾ (% wartości znamionowej badanego urządzenia)	Obciążenie bierne (% QL w 6.1d)1)	PAC ²⁾ (% wartości nominaln ej)	QAC ³⁾ (% wartości nominaln ej)	Czas wybiegu (ms)	PEUT (KW)	Rzeczywis te Qf	VDC	Uwagi ⁴⁾
1	100	100	0	0	417,39	125	1,00	812	Badanie A w BL
2	66	66	0	0	280,13	82,7	1,00	560	Badanie B w BL
3	33	33	0	0	249,14	41,19	1,00	315	Badanie C w BL
4	100	100	-5	-5	310,10	125	0,94	812	Badanie A w IB
5	100	100	-5	0	262,79	125	0,95	812	Badanie A w IB
6	100	100	-5	5	358,17	125	0,93	812	Badanie A w IB
7	100	100	0	-5	254,88	125	1,03	812	Badanie A w IB
8	100	100	0	5	237,35	125	0,98	812	Badanie A w IB
9	100	100	5	-5	241,81	125	1,08	812	Badanie A w IB
10	100	100	5	0	228,69	125	1,06	812	Badanie A w IB
11	100	100	5	5	193,21	125	1,03	812	Badanie A w IB
12	66	66	0	-5	268,93	82,7	1,03	560	Badanie B w IB
13	66	66	0	-4	270,95	82,7	1,02	560	Badanie B w IB
14	66	66	0	-3	288,58	82,7	1,02	560	Badanie B w IB
15	66	66	0	-2	234,92	82,7	1,01	560	Badanie B w IB
16	66	66	0	-1	315,79	82,7	1,01	560	Badanie B w IB
17	66	66	0	1	351,59	82,7	0,99	560	Badanie B w IB
18	66	66	0	2	258,36	82,7	0,99	560	Badanie B w IB
19	66	66	0	3	375,20	82,7	0,98	560	Badanie B w IB
20	66	66	0	4	417,48	82,7	0,98	560	Badanie B w IB
21	66	66	0	5	233,67	82,7	0,97	560	Badanie B w IB
22	33	33	0	-5	201,37	41,19	1,03	315	Badanie C w IB
23	33	33	0	-4	353,96	41,19	1,02	315	Badanie C w IB
24	33	33	0	-3	318,01	41,19	1,02	315	Badanie C w IB
25	33	33	0	-2	249,31	41,19	1,01	315	Badanie C w IB
26	33	33	0	-1	207,58	41,19	1,01	315	Badanie C w IB
27	33	33	0	1	300,62	41,19	0,99	315	Badanie C w IB
28	33	33	0	2	236,17	41,19	0,99	315	Badanie C w IB
29	33	33	0	3	319,02	41,19	0,98	315	Badanie C w IB
30	33	33	0	4	311,80	41,19	0,98	315	Badanie C w IB
31	33	33	0	5	186,87	41,19	0,97	315	Badanie C w IB

Uwagi:

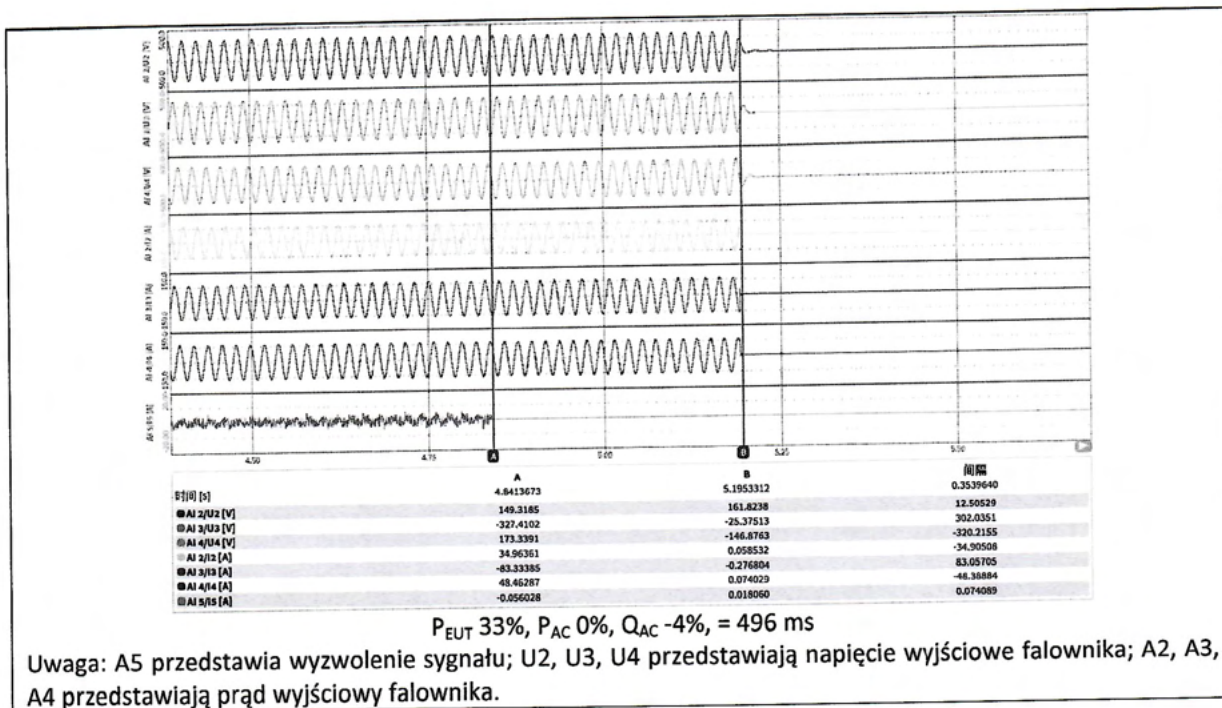
- 1) PEUT: moc wyjściowa badanego urządzenia
- 2) PAC: Przepływ mocy rzeczywistej w S1 na rysunku 1. Wynik pozytywny oznacza przepływ mocy z badanego urządzenia do stacji. Wartość nominalna oznacza warunek testowy o wartości 0%.
- 3) QAC: Przepływ mocy biernej w S1 na rysunku 1. Wynik pozytywny oznacza przepływ mocy z badanego urządzenia do stacji. Wartość nominalna oznacza 0% w warunkach testowych.
- 4) BL: warunek zrównoważony, IB: warunek niezrównoważony
- 5) *Uwaga: warunek testowy A (100%). Jeżeli którykolwiek z odnotowanych czasów wybiegu jest dłuższy niż czas odnotowany dla nominalnych warunków wyważania, tj. procedura badania 6.1 f), wówczas niezacienione kombinacje parametrów (nr 32~47) również wymagają sprawdzenia.



Monika...



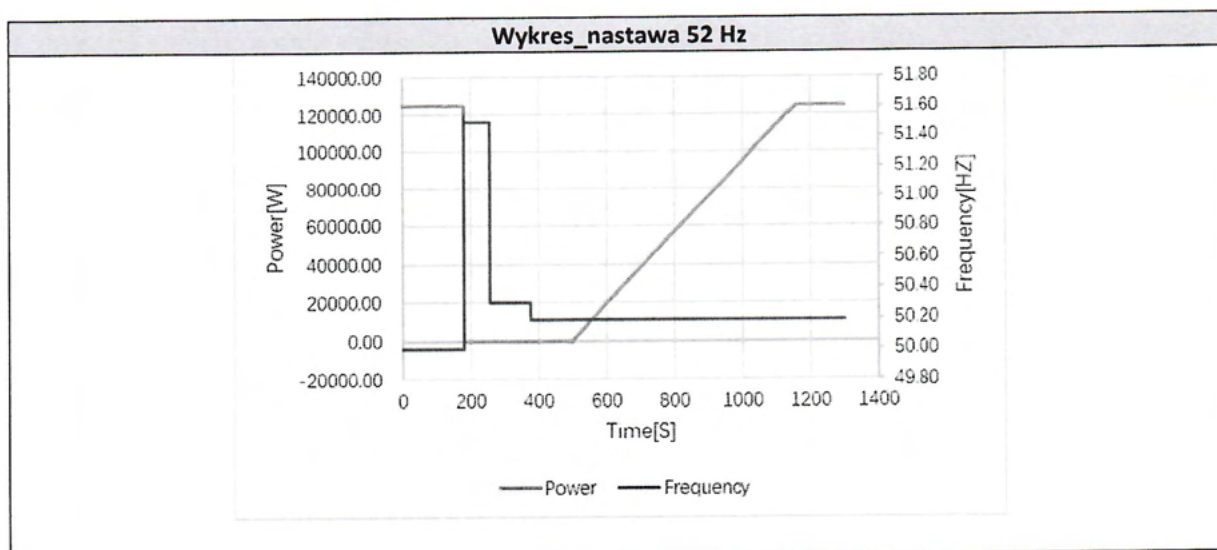
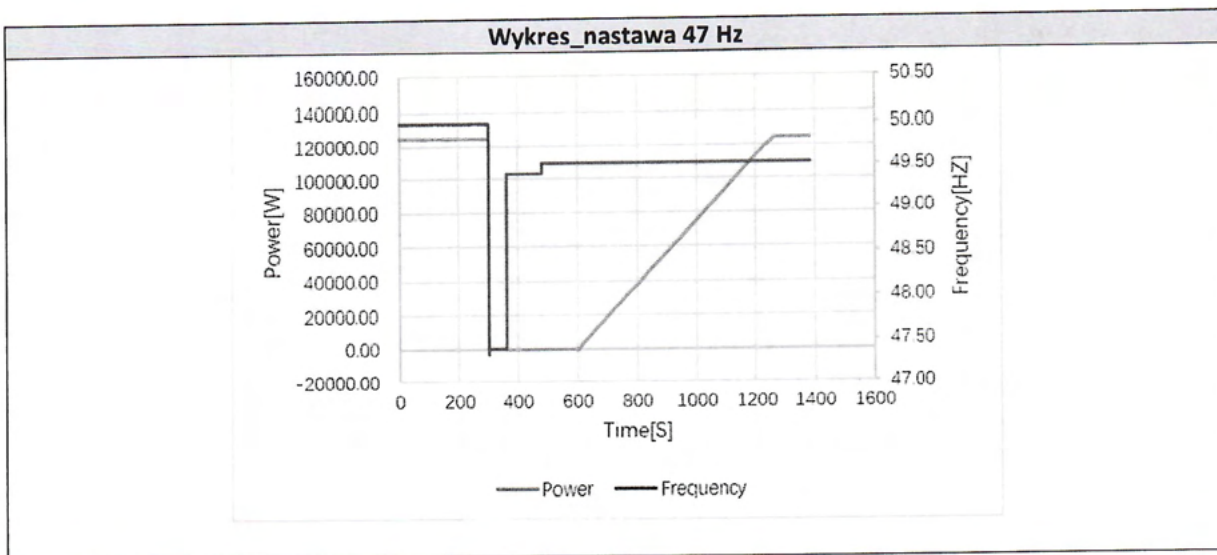


Mon Aituka



4.10.2		Tabela: Ponowne załączenie po wyzwoleniu			P
Tabela 3 – Samoczynne ponowne załączenie					
Parametr	Zakres	Nastawa domyślna			
Dolna częstotliwość	47,0 Hz – 50,0 Hz	49,5 Hz			
Górną częstotliwość	50,0 Hz – 52,0 Hz	50,2 Hz			
Dolne napięcie	50 % – 100 % U_n	85 % U_n			
Górne napięcie	100 % – 120 % U_n	110 % U_n			
Czas obserwacji	10 s – 600 s	60 s			
Gradient wzrostu mocy czynnej	6 % – 3000 %/min	10 %/min			

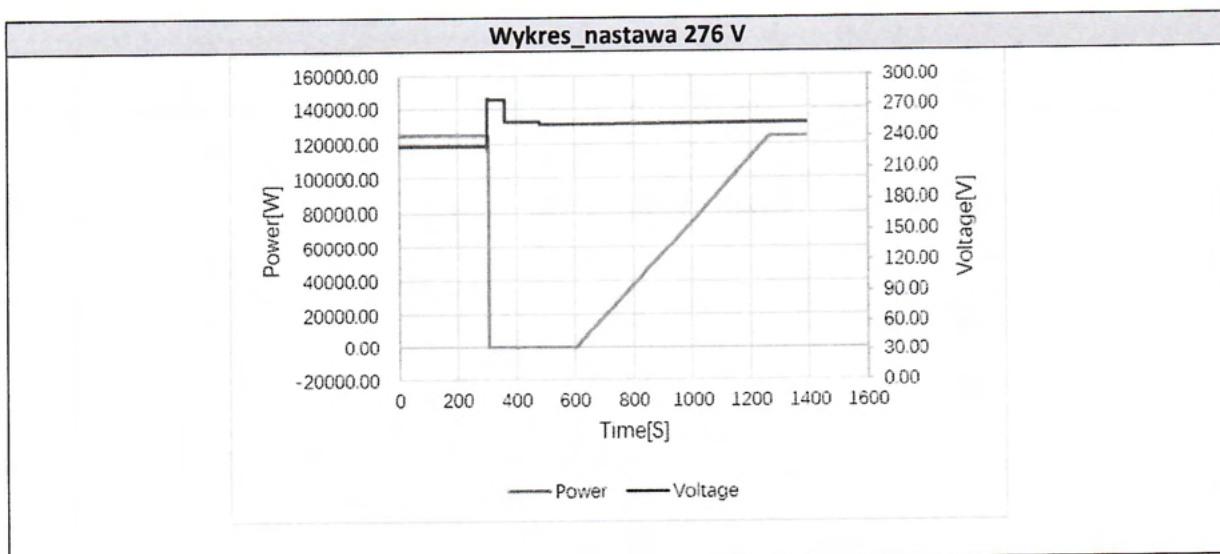
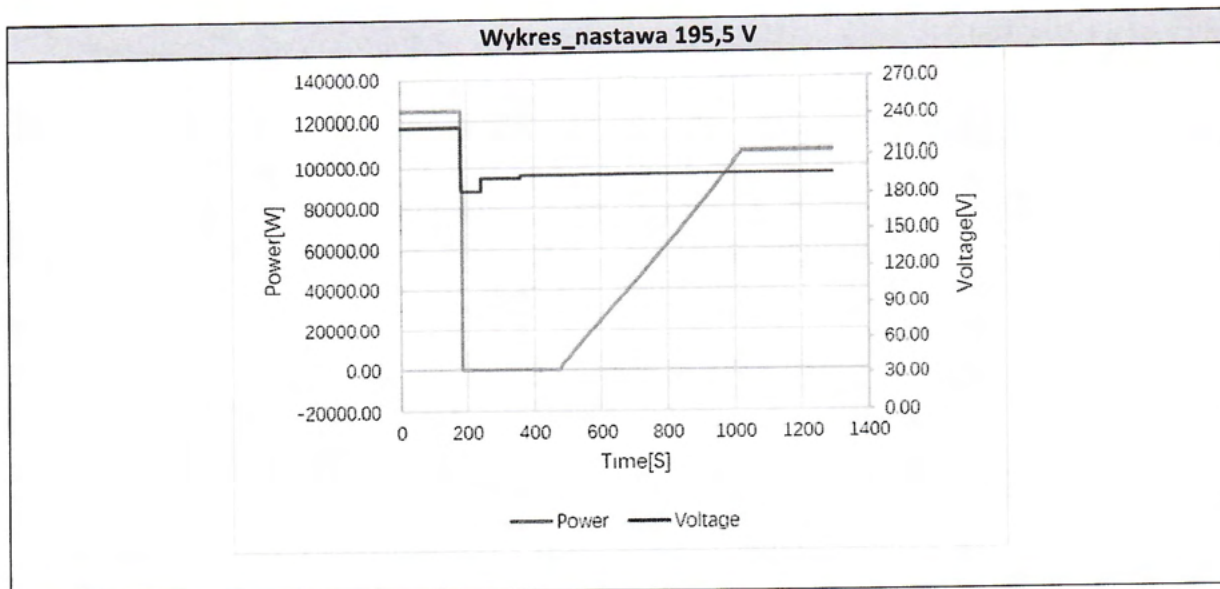
Sekwencja badania po wyzwoleniu	Załączenie	Załączenie dozwolone	Czas obserwacji (s)	Gradient mocy po załączeniu
Skok a)	47,0 Hz – 50,0 Hz regulowane nastawa <47,0 Hz	Nie	--	--
Skok b)	47,0 Hz – 50,0 Hz regulowane nastawa ≥47,0 Hz	Tak	Nastawa 60 s Zmierzony: 124 s	Nastawa 10% Pn/min Zmierzony: 9,09% Pn/min
Skok c)	50,0 Hz – 52,0 Hz regulowane nastawa >52,0 Hz	Nie	--	--
Skok d)	50,0 Hz – 52,0 Hz regulowane nastawa ≤52,0 Hz	Tak	Nastawa 60 s Zmierzony: 123 s	Nastawa 10% Pn/min Zmierzony: 9,06% Pn/min
Skok e)	115 V – 230 V regulowane nastawa <195,5 V	Nie	--	--
Skok f)	115 V – 230 V regulowane nastawa ≥195,5 V	Tak	Nastawa 60 s Zmierzony: 119 s	Nastawa 10% Pn/min Zmierzony: 9,27% Pn/min
Skok g)	230 V – 276 V regulowane nastawa >276 V	Nie	--	--
Skok h)	230 V – 276 V regulowane nastawa ≤276 V	Tak	Nastawa 60 s Zmierzony: 123 s	Nastawa 10% Pn/min Zmierzony: 9,03% Pn/min



Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Frequency	Częstotliwość
Time	Czas

Marek Gómbiowski





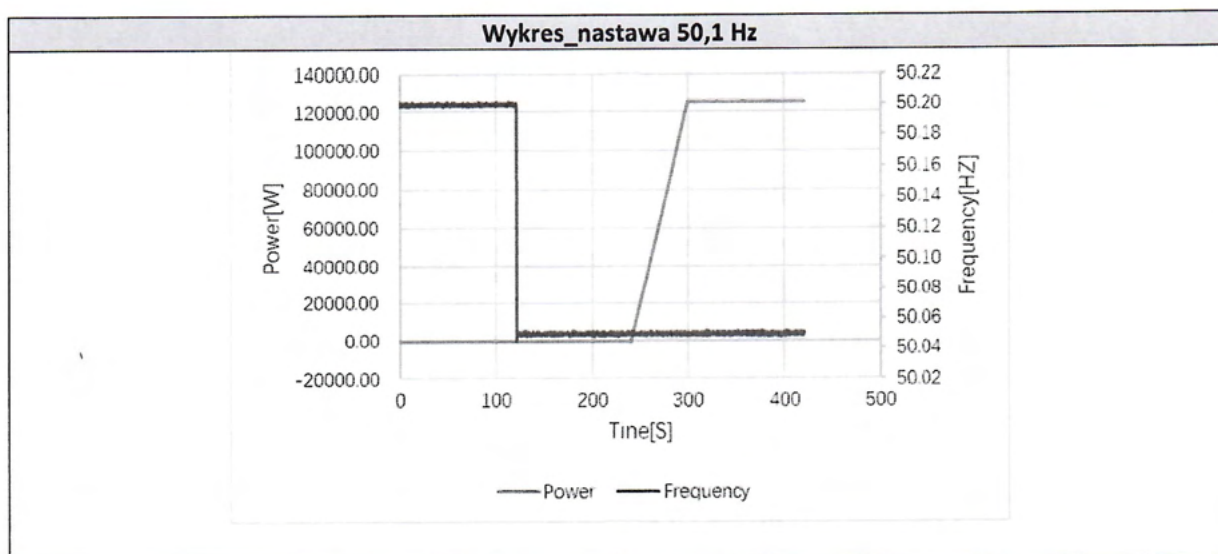
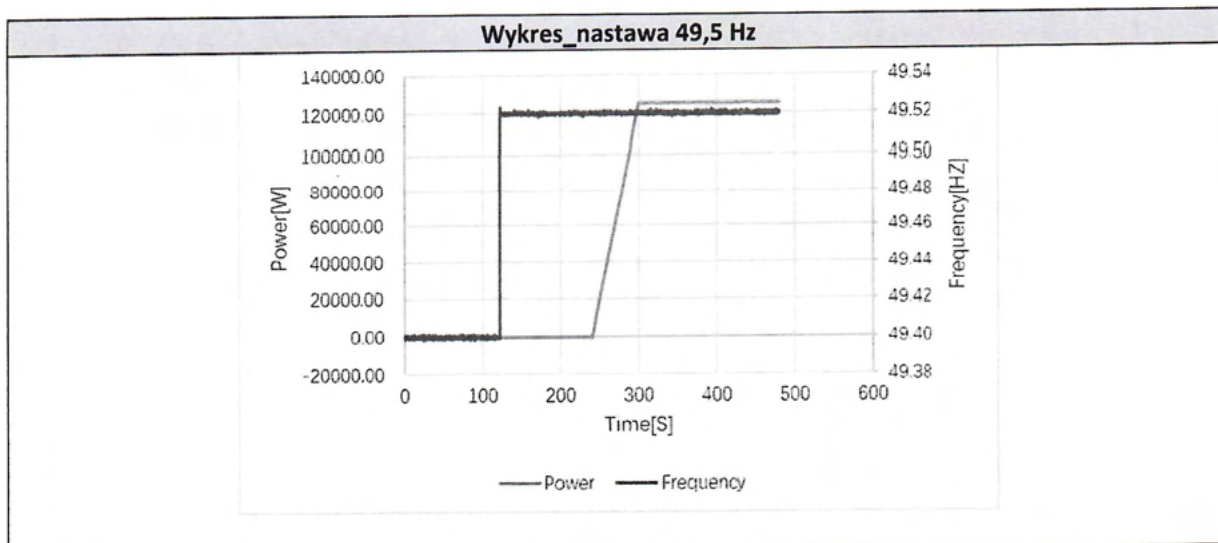
Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Voltage	Napięcie
Time	Czas

Mon G. Pichler



4.10.3	Tabela: Rozpoczęcie wytwarzania energii elektrycznej				P
Tabela 4 – Rozpoczęcie wytwarzania energii elektrycznej					
Parametr		Zakres	Nastawa domyślna		
Dolna częstotliwość		47,0 Hz – 50,0 Hz	49,5 Hz		
Górna częstotliwość		50,0 Hz – 52,0 Hz	50,1 Hz		
Dolne napięcie		50 % – 100 % U_n	85 % U_n		
Górne napięcie		100 % – 120 % U_n	110 % U_n		
Czas obserwacji		10 s – 600 s	60 s		
Gradient wzrostu mocy czynnej		6 % – 3000 %/min	wyłączone		
Sekwencja badania po wyzwoleniu	Załączenie	Załączenie dozwolone	Czas obserwacji (s)	Gradient mocy po załączeniu	
Skok a)	47,0 Hz – 50,0 Hz regulowane nastawa <49,5 Hz	Nie	--	--	
Skok b)	47,0 Hz – 50,0 Hz regulowane nastawa \geq 49,5 Hz	Tak	Nastawa 60 s Zmierzony: 118 s	Wyłączone	
Skok c)	50,0 Hz – 52,0 Hz regulowane nastawa >50,1 Hz	Nie	--	--	
Skok d)	50,0 Hz – 52,0 Hz regulowane nastawa \leq 50,1 Hz	Tak	Nastawa 60 s Zmierzony: 118 s	Wyłączone	
Skok e)	115 V – 230 V regulowane nastawa <195,5 V	Nie	--	--	
Skok f)	115 V – 230 V regulowane nastawa \geq 195,5 V	Tak	Nastawa 60 s Zmierzony: 114,2 s	Wyłączone	
Skok g)	230 V – 276 V regulowane nastawa >253 V	Nie	--	--	
Skok h)	230 V – 276 V regulowane nastawa \leq 253 V	Tak	Nastawa 60 s Zmierzony: 117,8 s	Wyłączone	

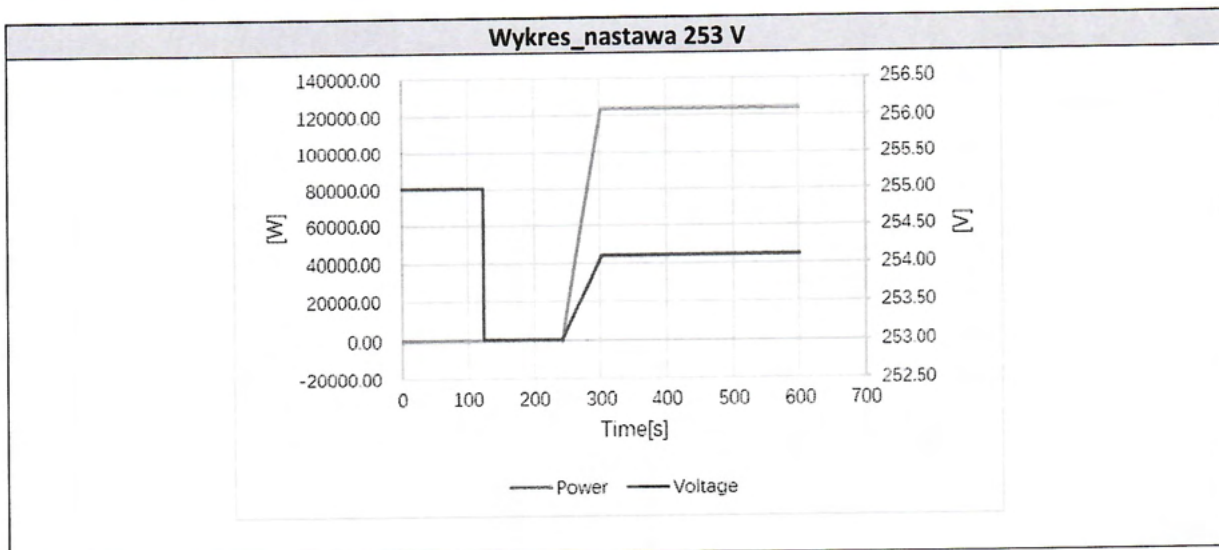
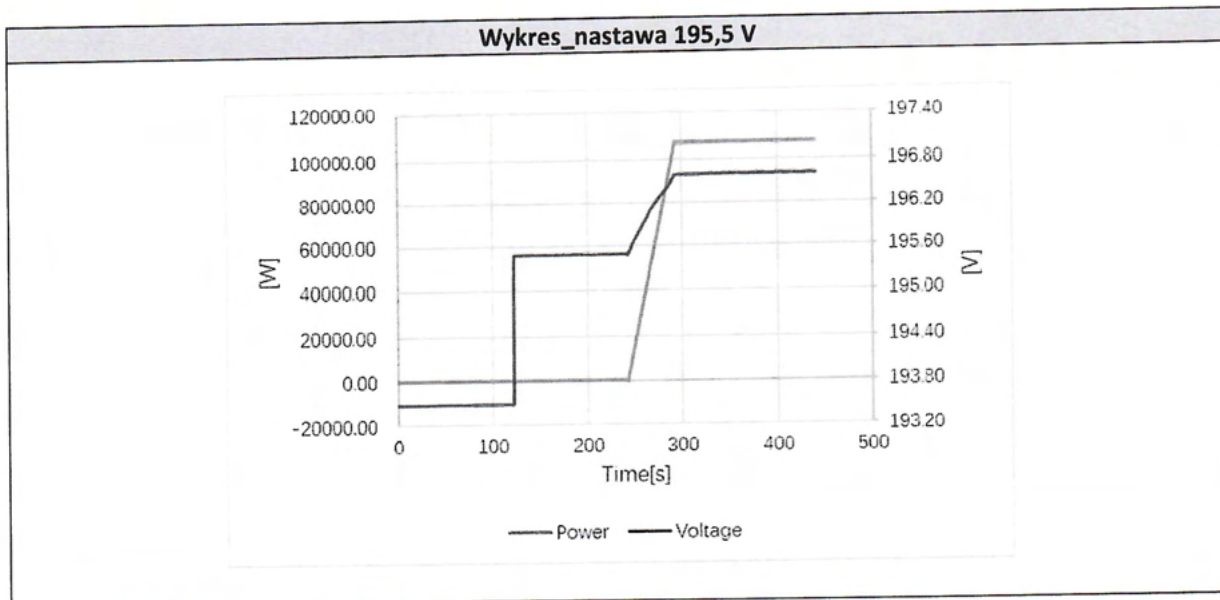




Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Frequency	Częstotliwość
Time	Czas

Maria Golebiewska



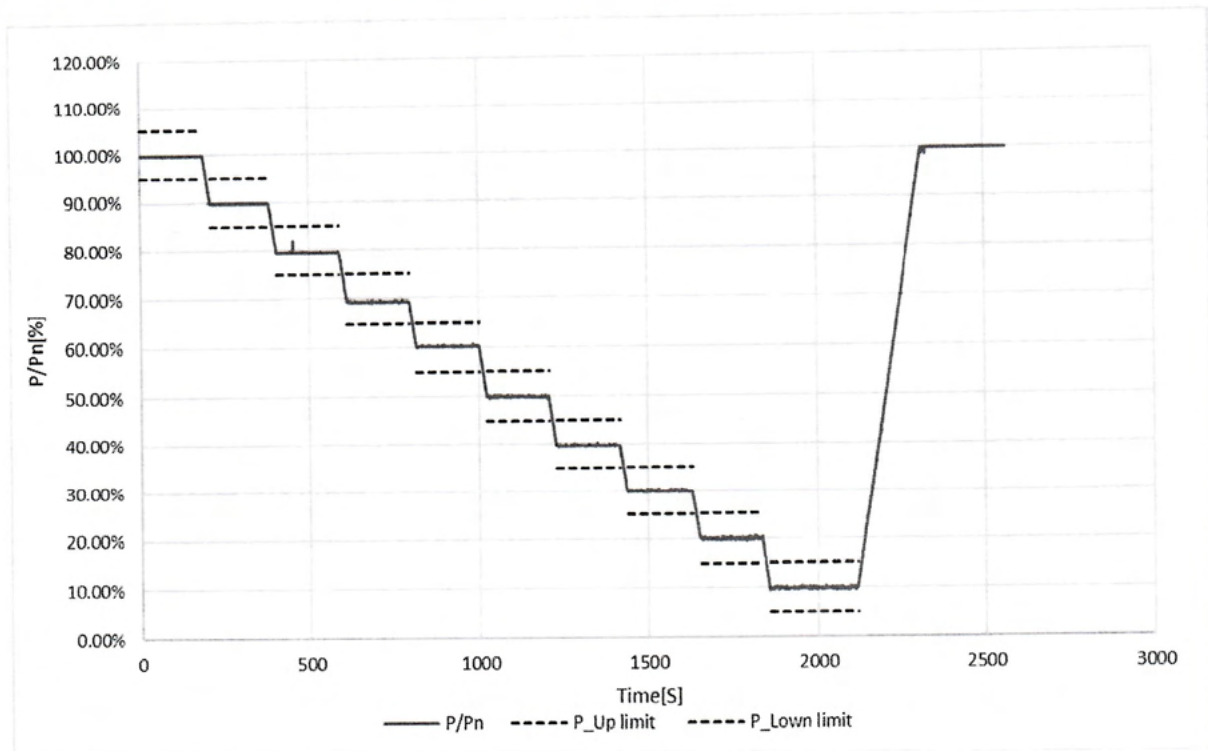


Angielskie źródło	Polskie tłumaczenie
Power	Moc
Voltage	Napięcie
Time	Czas

Maria Golebiewska

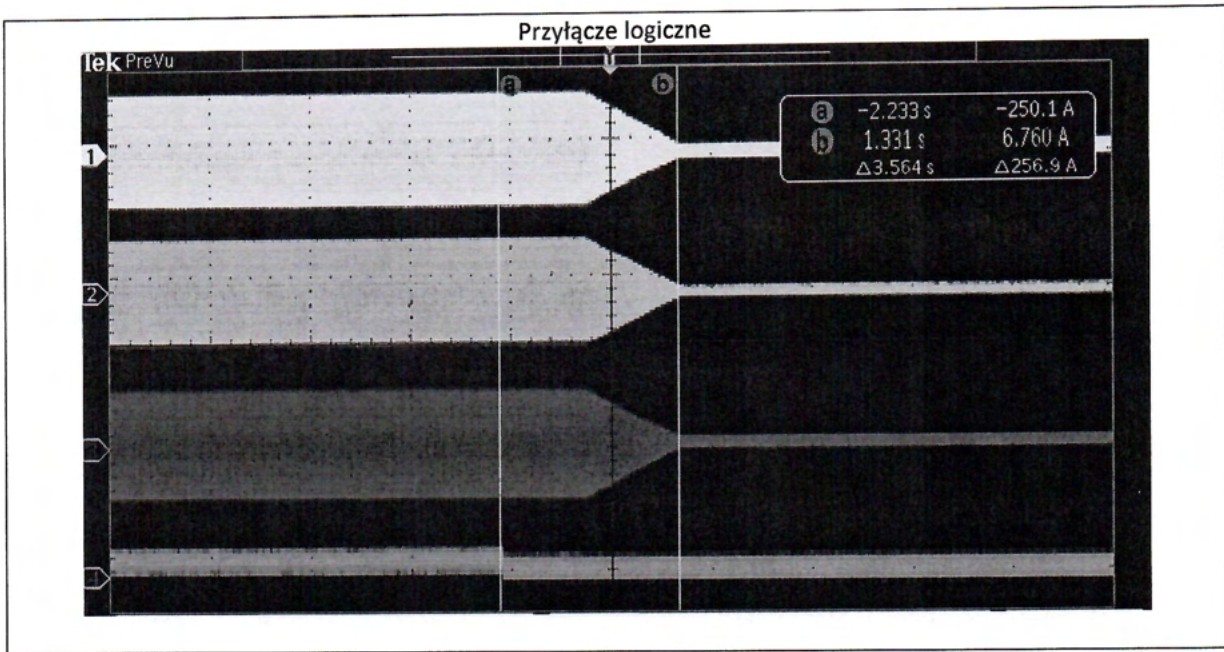


4.11 Tabela: Zmniejszenie mocy czynnej w nastawie i zaprzestanie mocy czynnej (przyłącze logiczne)							P
String	1	U _{DC} =	800 Vdc	U _{ac} = U _n	230 Vac	P _{E_{max}} (KW)	125,0
Średnia wartość P/P _n 1 min Pnastawa (%)	Pzmierzona (%)	Δ Pzmierzona (%)		Limit [%]			
100%	99,86	-0,14		±5%			
90%	89,87	-0,13		±5%			
80%	79,66	-0,34		±5%			
70%	69,45	-0,55		±5%			
60%	60,22	0,22		±5%			
50%	50,00	0,00		±5%			
40%	39,70	-0,30		±5%			
30%	30,06	0,06		±5%			
20%	19,98	-0,02		±5%			
10%	9,84	-0,16		±5%			
100%	99,86	-0,14		±5%			
Gradient wzrostu i redukcji mocy (% P _n /s)						0,44% P _n /s	
Czas dla przyłącza logicznego (w porcie wejściowym) aktywowany						3,564 s	



Marek Górecki





Monika...



4.13 TABELA: Tolerancja pojedynczych zakłóceń							P
temperatura otoczenia (°C):					25		
model/ rodzaj zasilania:					symulator PV		
L.p.	Nr komponentu	Zakłócenie	Napięcie testowe (V)	Czas badania	Nr bezpiecznika	Prąd bezpiecznika (A)	Wynik
1.	T1 pin 7-8	S/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Natychmiastowe wyłączenie konwertera mocy. System bez dodatkowego zasilania Brak zagrożeń.
2.	T4 pin 10-12	S/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Natychmiastowe wyłączenie konwertera mocy. System bez dodatkowego zasilania Brak zagrożeń.
3.	U9 pin 3-4	S/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Natychmiastowe wyłączenie konwertera mocy. System bez dodatkowego zasilania Brak zagrożeń.
4.	Q14 pin 2-3	S/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Natychmiastowe wyłączenie konwertera mocy. System bez dodatkowego zasilania Brak zagrożeń.
5.	Q12 pin 1-3	S/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Natychmiastowe wyłączenie konwertera mocy. System bez dodatkowego zasilania Brak zagrożeń.
6.	Q12 pin 2-3	S/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Natychmiastowe wyłączenie konwertera mocy. System bez dodatkowego zasilania Brak zagrożeń.
7.	HCT4 Vcc - Vout	S/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Natychmiastowe wyłączenie konwertera mocy. Na wyświetlaczu LCD błąd „Branch current offset Error”
8.	Próbkowanie temperatury	Awaria	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	30 min	--	--	Wyłączenie konwertera mocy. Na wyświetlaczu LCD „TempFault”.
9.	L6 pin 3-4	S/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	1 min	--	--	Odlączenie konwertera mocy od sieci bez ponownego załączenia. Na wyświetlaczu LCD błąd „GFCI fault”, Brak zagrożeń.



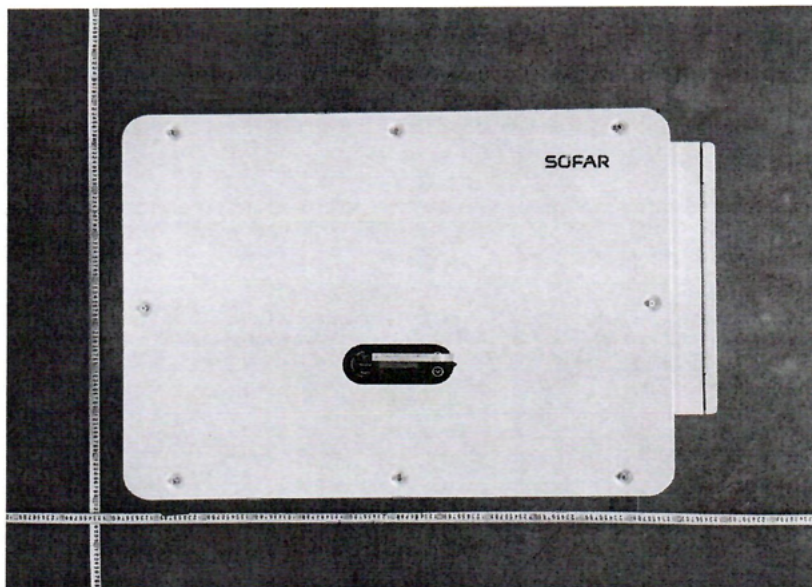
10.	R113	O/C	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	1 min	--	--	Konwerter mocy odłączony od sieci i nie załącza się ponownie. Na wyświetlaczu LCD błąd „GFCI fault”. Brak zagrożeń.
11.	Przełącznik RY3 (pin 3 do 4)	Zwarty przed włączeniem	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Konwerter mocy nie włącza się. Na wyświetlaczu LCD błąd „RelayFail”.
12.	Przełącznik RY4 (pin 3 do 4)	Zwarty przed włączeniem	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Konwerter mocy nie włącza się. Na wyświetlaczu LCD błąd „RelayFail”.
13.	Przełącznik RY5 (pin 3 do 4)	Zwarty przed włączeniem	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Konwerter mocy nie włącza się. Na wyświetlaczu LCD błąd „RelayFail”.
14.	Przełącznik RY6 (pin 3 do 4)	Zwarty przed włączeniem	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Konwerter mocy nie włącza się. Na wyświetlaczu LCD błąd „RelayFail”.
15.	Przełącznik RY7 (pin 3 do 4)	Zwarty przed włączeniem	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Konwerter mocy nie włącza się. Na wyświetlaczu LCD błąd „RelayFail”.
16.	Przełącznik RY8 (pin 3 do 4)	Zwarty przed włączeniem	Wejściowe: 850 Vdc Wyjściowe: 400 Vac(L-L)	10 min	--	--	Konwerter mocy nie włącza się. Na wyświetlaczu LCD błąd „RelayFail”.
17.	R601	o-c	850	1 min	--	--	Wyłączenie konwertera mocy. Na wyświetlaczu LCD „GridUVP”. Naprawialny. Brak zagrożeń. Brak uszkodzeń.
18.	R607	o-c	850	1 min	--	--	Wyłączenie konwertera mocy. Na wyświetlaczu LCD „GridUVP”. Naprawialny. Brak zagrożeń. Brak uszkodzeń.
19.	R613	o-c	850	1 min	--	--	Wyłączenie konwertera mocy. Na wyświetlaczu LCD „GridUVP”. Naprawialny. Brak zagrożeń. Brak uszkodzeń.
20.	R621	o-c	850	1 min	--	--	Wyłączenie konwertera mocy. Na wyświetlaczu LCD „IsoFault”. Naprawialny. Brak zagrożeń. Brak uszkodzeń.

21.	R800	o-c	850	1 min	--	--	Wyłączenie konwertera mocy. Na wyświetlaczu LCD „IsoFault”. Naprawialny. Brak zagrożeń. Brak uszkodzeń.
Uwaga: s-c: zwarty, o-c: otwarty, o-l: przeciążenie							

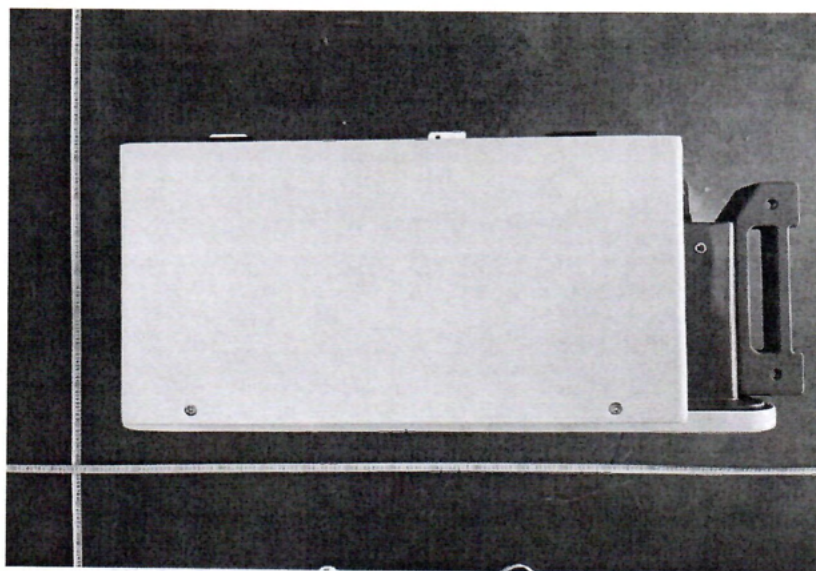
Mona Tuh



Załączone zdjęcia



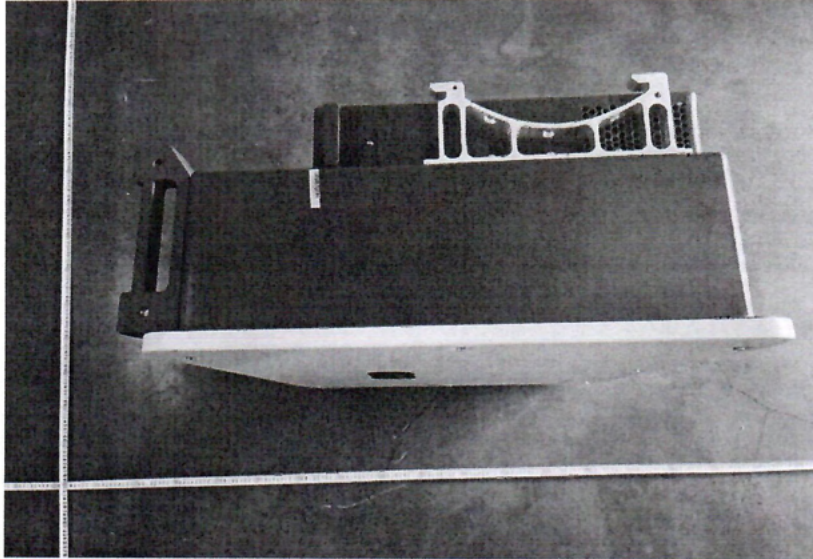
Widok od przodu



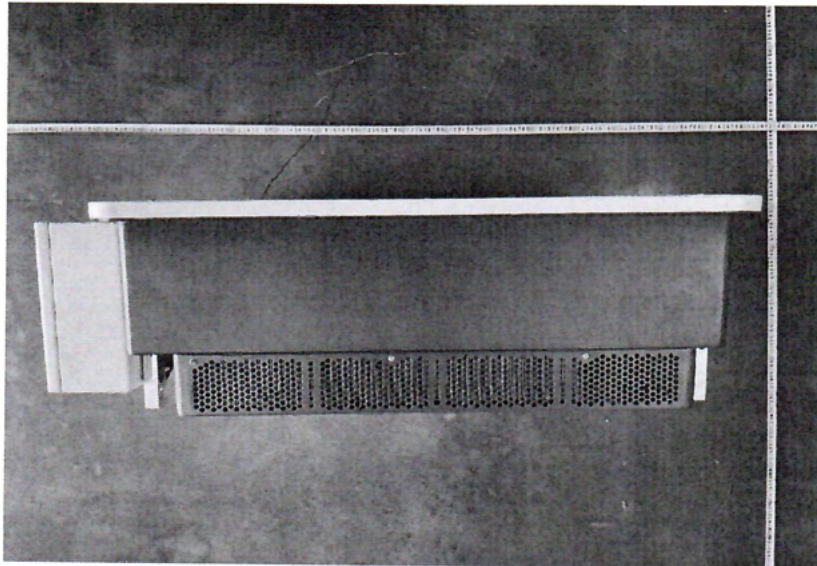
Widok z prawej strony



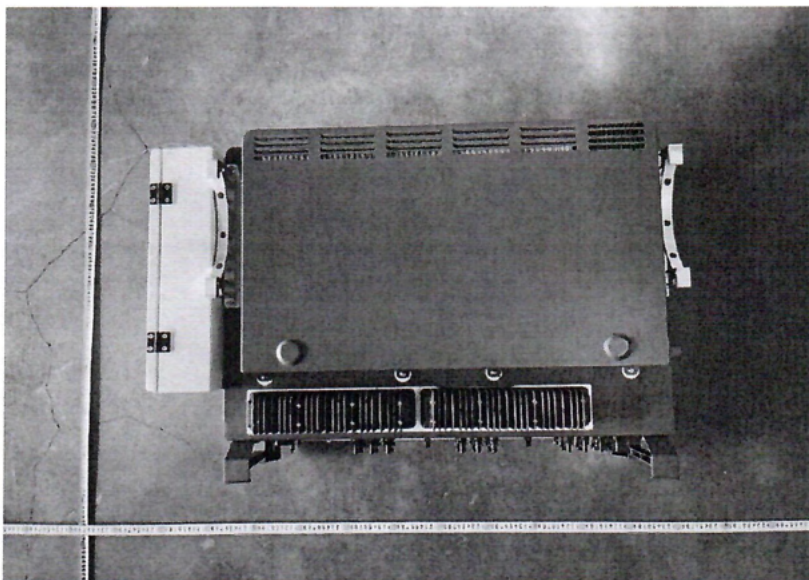
Maria Golebiewska



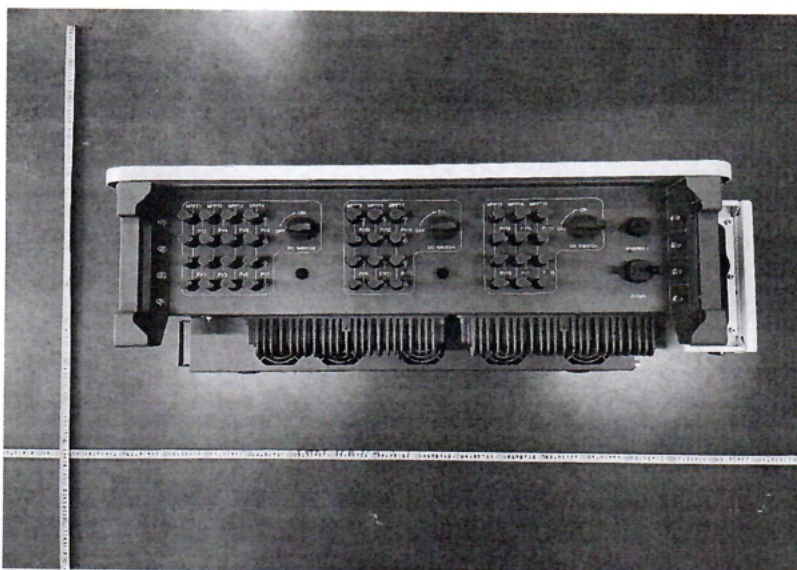
Widok z lewej strony



Widok z góry



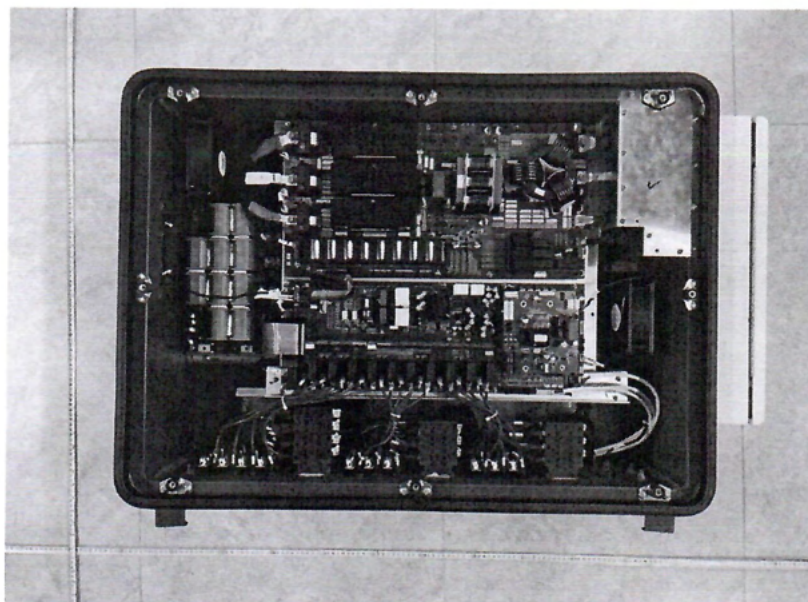
Widok z tyłu



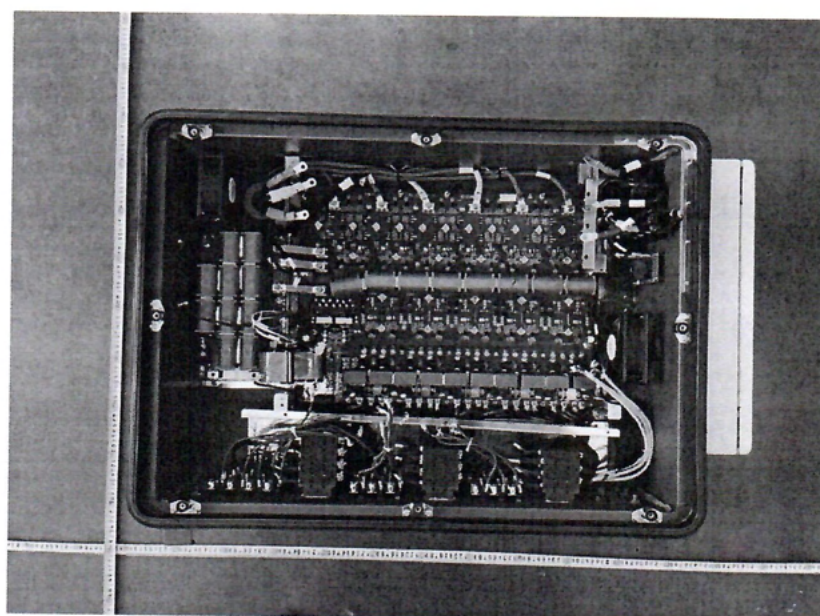
Widok przyłącza

Marie Almuha





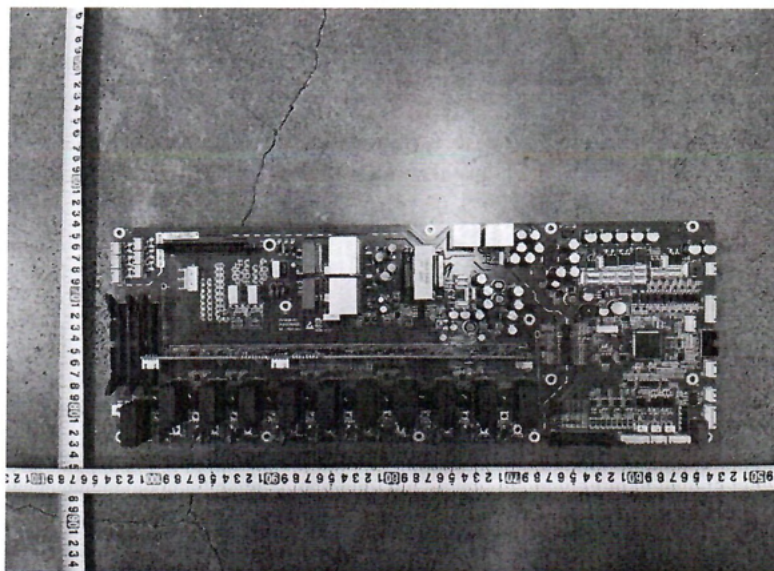
Widok wnętrza 1



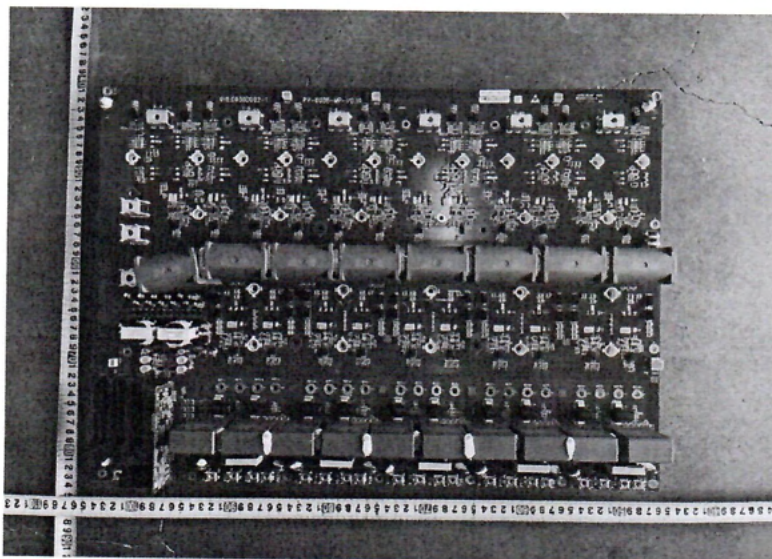
Widok wnętrza 2

Marek Gólibowski





Widok modułu komunikacyjnego (od strony komponentów)



Widok modułu przemiennika (od strony komponentów)

(Koniec raportu)

TRF nr EN 50549-1a

Poświadczam zgodność powyższego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim.
Maria Gołębiowska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych, prowadzoną przez ministra sprawiedliwości, pod numerem TP/2403/06.
Legnica, 15 września 2023 r.
Nr repertorium 320/2023



Maria Gołębiowska