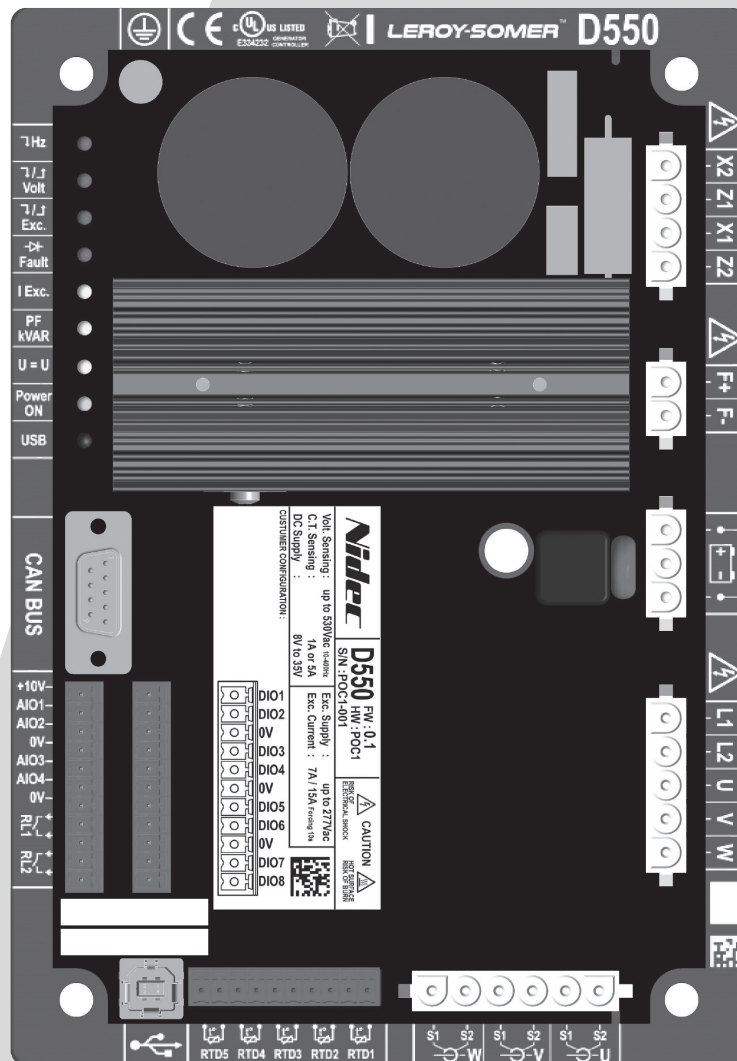




Power



# D550

Cyfrowy Regulator Napięcia

Instalacja i konserwacja

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

**This manual concerns the alternator AVR which you have just purchased.  
We wish to draw your attention to the contents of this maintenance manual.**

### SAFETY MEASURES

Before using your machine for the first time, it is important to read the whole of this installation and maintenance manual.

All necessary operations and interventions on this machine must be performed by a qualified technician.

For field applications relative to for instance nonlinear loads, transformers magnetizations or huge load impacts and load shedding, it is highly recommended to contact our technical support service in order to fine tune the factory settings of the voltage regulator.

Our technical support service will be pleased to provide any additional information you may require.

The various operations described in this manual are accompanied by recommendations or symbols to alert the user to potential risks of accidents. It is vital that you understand and take notice of the following warning symbols.

#### WARNING

**Warning symbol for an operation capable of damaging or destroying the machine or surrounding equipment.**



**Warning symbol for general danger to personnel.**



**Warning symbol for electrical danger to personnel.**



**All servicing or repair operations performed on the AVR should be undertaken by personnel trained in the commissioning, servicing and maintenance of electrical and mechanical components.**

### WARNING

**This AVR can be incorporated in a EC-marked machine.  
This manual is to be given to the end user.**

© 2024 Moteurs Leroy-Somer SAS

Share Capital: 32,239,235 €, RCS Angoulême 338 567 258.

We reserve the right to modify the characteristics of this product at any time in order to incorporate the latest technological developments. The information contained in this document may therefore be changed without notice.

This document may not be reproduced in any form without prior authorization.

All brands and models have been registered and patents applied for.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### Spis treści

0. POJĘCIA I WYRAŻENIA.....	6
1. Instrukcje ogólne.....	7
1.1. Dane identyfikacyjne.....	7
1.2. Informacje ogólne na temat produktu .....	7
1.3. Charakterystyka techniczna .....	8
1.3.1. Podzespół .....	8
1.3.2. Parametry pracy.....	9
1.4. Urządzenia zabezpieczające i ogólne symbole ostrzegawcze .....	12
1.5. Informacje ogólne.....	13
1.6. Użytkowanie.....	13
1.7. Transport i przechowywanie.....	13
1.8. Montaż .....	13
1.9. Podłączenie elektryczne .....	14
1.10. Obsługa .....	14
1.11. Serwis i konserwacja.....	14
1.12. Zabezpieczenie regulatora .....	14
2. Instrukcje montażu i podłączenia.....	15
2.1. Układ przestrzenny obudowy regulatora .....	15
2.2. Symbole ostrzegawcze instalacji.....	15
2.3. Połączenia.....	16
2.4. Okablowanie – środki ostrożności .....	25
3. Opis trybów pracy.....	26
3.1. Tryby regulacji .....	26
3.2. Sterowanie trybami i danymi .....	29
3.3. Funkcje zabezpieczeń.....	29
3.4. Funkcje powiązane .....	29
4. Komunikacja.....	29
4.1. USB .....	29
4.2. Magistrala CAN .....	30
4.3. Kontrolki.....	30
5. Wprowadzanie ustawień .....	31
5.1. Oprogramowanie komputerowe.....	31
5.1.1. Instalacja oprogramowania .....	31
5.1.2. Różne poziomy dostępu w programie EasyReg Advanced .....	33
5.1.3. Opis paska oraz kart .....	34
5.1.4. Komunikacja z regulatorem D550 .....	36
5.1.5. Opis okna „Configuration” (Konfiguracja).....	36
5.1.6. Okno „Oscilloscope” (Oscyloskop).....	42
5.1.6.1. Krzywe .....	42
5.1.6.2. Wyzwalacz .....	44
5.1.6.3. Kursory .....	45
5.1.6.4. Badanie stanów przejściowych.....	46
5.1.6.5. Otwieranie konfiguracji ekranu krzywej lub oscyloskopu .....	47
5.1.6.6. Zapisywanie konfiguracji ekranu krzywej lub oscyloskopu.....	47

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

5.1.6.7. Zmiana tła siatki obszaru wykresu oraz grubości krzywych .....	47
5.1.7. Okno „Monitor” (Monitorowanie).....	48
5.1.7.1. Wyświetlane parametry .....	48
5.1.7.2. Wykres.....	49
5.1.7.3. Wskaźniki.....	49
5.1.7.4. Obszar dopuszczalnych stanów pracy prądnicy .....	50
5.1.7.5. Wejścia/wyjścia .....	50
5.1.7.6. Temperatury.....	51
5.1.7.7. Synchronizacja.....	51
5.1.7.8. Stan i usterki regulatora .....	51
5.1.7.9. Wykres Fresnela .....	52
5.1.7.10. Przesunięcie fazy przekładnika prądowego.....	52
5.1.7.11. Zmiana rozmiaru obiektu.....	52
5.1.7.12. Usuwanie obiektu.....	53
5.1.7.13. Zapisywanie konfiguracji monitorowania .....	53
5.1.7.14. Otwieranie konfiguracji monitorowania .....	54
5.2. Tworzenie nowej konfiguracji .....	54
5.2.1. Opis konfiguracji szybkiej alternatora .....	55
5.2.2. Opis konfiguracji zaawansowanej alternatora .....	56
5.2.3. Okablowanie regulatora .....	57
5.2.4. Ograniczenie obszaru dopuszczalnych stanów pracy prądnicy .....	60
5.2.5. Wyznaczanie granicy przewzbudzenia .....	61
5.2.6. Definiowanie ograniczenia prądu stojana .....	61
5.2.7. Definiowanie funkcji zabezpieczeń .....	63
5.2.8. Tryb regulacji .....	68
5.2.8.1. Rozruch .....	68
5.2.8.2. Regulacja napięcia.....	71
5.2.8.3. Obwód wyrównawczy napięcia.....	75
5.2.8.4. Regulacja współczynnika mocy prądnicy .....	76
5.2.8.5. Regulacja mocy biernej (kVAr) prądnicy.....	78
5.2.8.6. Regulacja współczynnika mocy w jednym punkcie sieci.....	80
5.2.8.7. Regulacja prądu wzbudzenia (tryb ręczny).....	82
5.2.9. Ustawianie wzmocnień regulacji PID.....	84
5.2.10. Zarządzanie wejściami/wyjściami .....	85
5.2.11. Funkcje krzywych .....	86
5.2.11.1. Informacje ogólne.....	86
5.2.11.2. Przykładowe funkcje krzywych.....	87
5.2.12. Wzmocnienie regulatora PID użytkownika .....	87
5.2.13. Bramki logiczne/analogowe .....	87
5.2.13.1. Informacje ogólne.....	87
5.2.13.2. Przykłady programowania bramki.....	90
5.2.14. Rejestrowanie zdarzeń .....	92
5.2.15. Konfiguracja pomocnicza .....	93
5.2.16. Synchronizacja.....	94
5.2.17. Kodeks sieci .....	96
5.2.17.1. Napięcie wspomagające .....	96
5.2.17.2. Monitorowanie profilu wg kodeksu sieci .....	97
5.2.17.3. Monitorowanie prądu stojana .....	98
5.2.17.4. Monitorowanie przeskoku biegunów.....	98
5.3. Okno porównania .....	99
5.4. Drukowanie raportów.....	100

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

5.5. Eksport do formatu Excel.....	100
6. Instrukcje dotyczące konserwacji.....	102
6.1. Symbole ostrzegawcze przy konserwacji.....	102
6.2. Instrukcje dotyczące konserwacji zapobiegawczej.....	102
6.3. Nieprawidłowości i incydenty.....	102
6.4. Wymiana wadliwego regulatora.....	104
7. Instrukcje dotyczące recyklingu.....	105
8. DODATEK .....	106
8.1. Permutacje wektorów .....	106
8.2. Priorytet trybu regulacji regulatora.....	108

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 0. POJĘCIA I WYRAŻENIA

VT	Przekładnik napięciowy, w niniejszej instrukcji pojęcie „przekładnik napięciowy” stosuje się zarówno w odniesieniu do zasilania, jak i pomiaru napięcia.
CT	Przekładnik prądowy, pojęcie stosowane w odniesieniu do pomiaru prądu.
PMG	Prądnica z magnesami trwałymi.
AREP	Uzwojenia pomocnicze instalowane w maszynach używanych do zasilania elektrycznego automatycznych regulatorów napięcia (AVR). Często są to 2 uzwojenia: pierwsze uzwojenie „H1” reaguje na zmiany napięcia, a drugie uzwojenie „H3” reaguje na zmiany natężenia.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 1. Instrukcje ogólne

#### 1.1. Dane identyfikacyjne

Regulator D550 został zaprojektowany przez:

Moteurs Leroy-Somer SAS  
Boulevard Marcellin Leroy, CS 10015  
16915 ANGOULEME Cedex 9, Francja  
Tel.: +33 2 38 60 42 00

Numer referencyjny Leroy-Somer™: 40041384

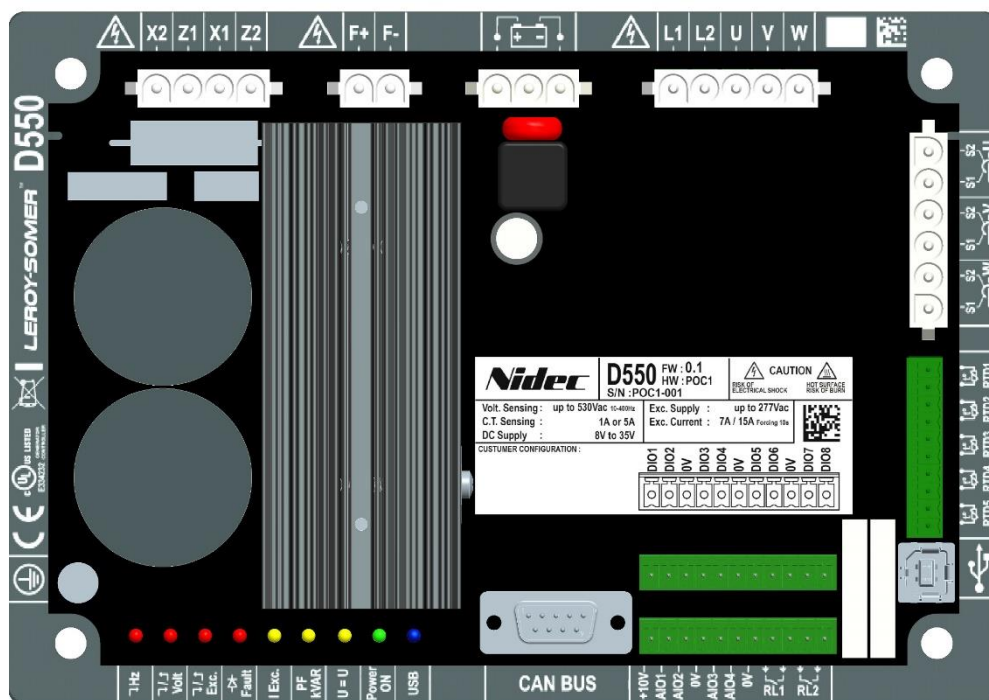
#### 1.2. Informacje ogólne na temat produktu

Niniejsza instrukcja zawiera opis montażu, obsługi, konfiguracji i konserwacji regulatora D550.

Ten regulator jest przeznaczony do regulacji pracy alternatorów o prądzie wzbudzenia nieprzekraczającym 7 A w trakcie pracy ciągłej oraz 15 A w przypadku zwarcia przez maksymalnie 10 sekund.<sup>1</sup>

Regulator jest przeznaczony do montażu w szafie sterowniczej lub skrzynce zaciskowej prądnicy. Regulator należy zainstalować zgodnie z lokalnymi normami w zakresie ochrony i bezpieczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem norm dotyczących instalacji elektrycznych o maksymalnym napięciu fazowym 300 Vac.

Ma on postać kompaktowego modułu wyposażonego w zestaw złączy oraz port USB na przednim panelu



<sup>1</sup> Wartości te zostały podane dla temperatury 70°C. Pełny zakres wartości można znaleźć w szczegółowych danych technicznych.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

Regulator D550 składa się z kilku bloków funkcyjnych:

- Mostek zasilający, który doprowadza prąd wzbudzenia
- Obwód pomiarowy do pomiaru różnych sygnałów, takich jak napięcia lub prądy
- Zestaw wejść/wyjść cyfrowych lub analogowych: do sterowania trybami regulatora, odczytywania parametrów pracy, korygowania wartości wzorcowych
- Zestaw złączy
- Zestaw trybów komunikacyjnych do wprowadzania ustawień parametrów zdalnie lub za pomocą okien dialogowych

Regulator D550 posiada wbudowane różne funkcje dodatkowe:

- 5 wejść pomiarowych pod czujniki temperatury Pt100 lub CTP
- 1 wejście pod enkoder przyrostowy do pomiaru położenia kąтового wirnika z opcją rozpoczęcia rejestracji naciśnięciem przycisku Easy Log
- 1 złącze magistrali CAN BUS
- 1 złącze USB

### 1.3. Charakterystyka techniczna

#### 1.3.1. Podzespół

AVR D550 to cyfrowy regulator napięcia przeznaczony do regulacji prądu wzbudzenia alternatora przy użyciu odrębnych pętli sterowania. Zarządzanie trybem regulacji odbywa się poprzez ustawienie parametrów bądź za pośrednictwem wejść cyfrowych regulatora D550 lub trybu komunikacyjnego.

Dostępne są następujące tryby regulacji:

- Regulacja napięcia
  - Z funkcją kwadraturowego obniżania napięcia wyjściowego w celu umożliwienia równoległej pracy maszyn (1F) lub bez niej
  - Z funkcją kompensacji prądu biernego lub bez niej
  - Z kompensacją obciążenia lub bez niej<sup>2</sup>
- Uzgodnienie napięcia maszyny z napięciem sieciowym przed podłączeniem do sieci (o nazwie „3F” lub „U=U”)
- Regulacja współczynnika mocy dostępna tylko wówczas, gdy alternator jest podłączony do sieci (2F)
- Regulacja mocy biernej (kVAr) dostępna tylko wówczas, gdy alternator jest podłączony do sieci
- Regulacja współczynnika mocy (cosinusa (cos) kąta przesunięcia fazowego ( $\varphi$ )) w punkcie odbioru instalacji w granicach wydajności układu napędowego, na podstawie analogowego sygnału wejściowego (tryb pomiaru zdalnego za pomocą przekształtnika dostarczonego przez klienta) lub poprzez bezpośrednie obliczenie współczynnika mocy w punkcie odbioru<sup>3</sup>
- Regulacja prądu wzbudzenia lub tryb ręczny umożliwiający bezpośrednią regulację wartości prądu wzbudzenia

<sup>2</sup> Funkcji kwadraturowego obniżania napięcia wyjściowego, kompensacji prądu biernego oraz kompensacji obciążenia nie można włączyć jednocześnie i wymagają one zastosowania przekładnika prądowego. Kompensacja poprzez skrzyżowanie prądów wymaga zastosowania dodatkowego przekładnika prądowego.

<sup>3</sup> Użytkownik zobowiązany jest posiadać w punkcie odbioru przekładniki napięciowe wg kodeksu sieci oraz przekładnik prądowy do pomiaru prądu wg kodeksu sieci i podłączyć je do regulatora D550.



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

Inne zastosowania regulatora D550:

- Dostosowywanie wartości wzorcowej dla trybu regulacji w toku z wykorzystaniem:
  - styków beznapięciowych do zwiększania/zmniejszania wartości,
  - analogowego sygnału wejściowego (4–20 mA, 0–10 V,  $\pm 10$  V, potencjometr 1 k $\Omega$ ).
- Monitorowanie 5 czujników temperatury (Pt100 lub CTP).
- Ograniczenie minimalnego prądu wzbudzenia doprowadzanego do pola wzbudnicy.
- Ograniczenie maksymalnego prądu stojana.
- Wykrywanie utraty fazy.
- Wytrzymywanie przez maksymalnie 10 sekund nagłych prądów zwarciovych w uzwojeniach AREP lub prądnicach PMG.
- Ochrona alternatora w przypadku awarii diody obrotowej.
- Monitorowanie (epizodów zadziałania zabezpieczeń) i obsługa sieci elektrycznych (kodeks sieci).
- Monitorowanie i rejestrowanie zdarzeń (usterek, przekroczenia wartości granicznych itp.).
- Rejestrowanie sygnałów (funkcja oscyloskopu w oprogramowaniu narzędziowym).
- Definiowanie ekranu interfejsu użytkownika z uwzględnieniem wskaźników pomiarowych oraz stanów (funkcja monitorowania).

Różne elementy danych na temat usterek, trybów regulacji lub pomiarów można podawać na 8 wyjść cyfrowych i/lub 4 wyjścia analogowe (4–20 mA, 0–10 V,  $\pm 10$  V) z możliwością konfiguracji.

### 1.3.2. Parametry pracy

- **Pomiar napięcia alternatora:**
  - 2 lub 3 fazy Wartość skuteczna maks. 530 Vac
  - Zużycie < 2 VA
- **Pomiar napięcia wg kodeksu sieci:**
  - 2 fazy Wartość skuteczna maks. 530 Vac
  - Zużycie < 2 VA
- **Pomiar prądu stojana za pomocą przekładnika prądowego:**
  - 1 faza lub 3 fazy
  - Zakres 0–1 A lub 0–5 A (300% przez maks. 30 s)
  - Zużycie < 2 VA
- **Zasilanie prądem przemiennym:**
  - 4 zaciski pod prądnicę PMG, uzwojenia AREP, prądnicę bocznikową
  - 2 obwody niezależne
  - Zakres 50–277 Vac (115% przez maks. 2 min)
  - Maksymalne zużycie < 3000 VA
- **Wzbudzenie pola:**
  - Prąd znamionowy 7 A w temperaturze maks. 70°C – 8 A w temperaturze 55°C
  - Prąd zwarciovoy 15 A przez maks. 10 s
  - Rezystancja uzwojenia wzbudzającego głównego >4 Ohm
- **Zasilanie pomocnicze prądem stałym:**
  - Zakres 8–35 Vdc (napięcie znamionowe: 12 V lub 24 V)
  - Zużycie < 1A
- **Pomiar częstotliwości:**
  - Zakres 30–400 Hz

# D550

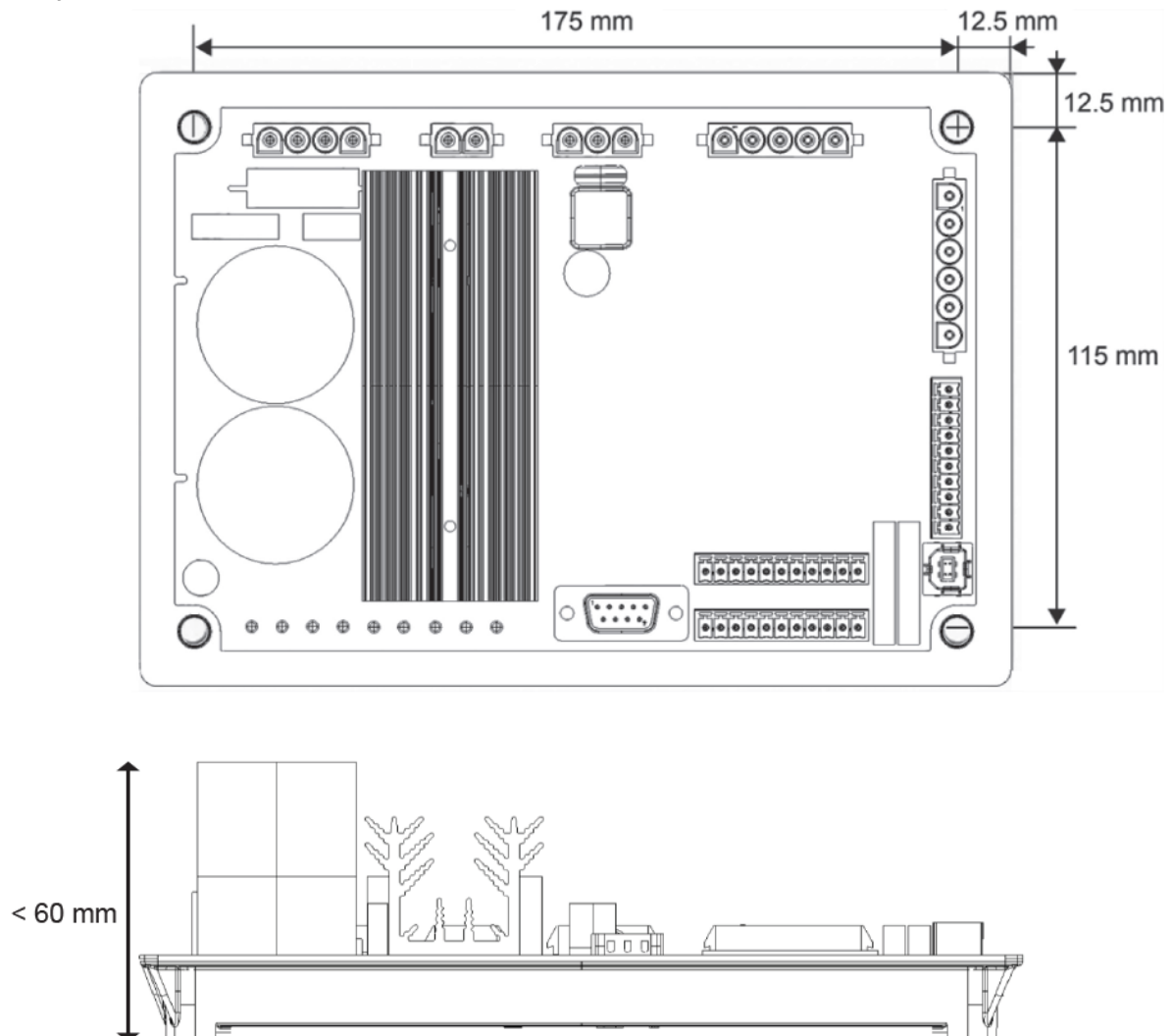
## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Dokładność regulacji:**
  - +/-0.25% średniej z trzech faz przy zniekształceniach harmonicznych mniejszych niż 20%
  - +/-0.5% średniej z trzech faz ze zniekształceniemi harmonicznymi od 20% do 40% (harmoniczne związane z typem obciążenia sześciu tiristori)
- **Zakres regulacji napięcia:** od 0% do 150% wartości znamionowej napięcia (możliwość regulacji poprzez nastawę wewnętrzną, styki beznapięciowe, wejściowy sygnał analogowy lub magistralę CAN)
- **Zakres regulacji przy kompensacji poprzez kwadraturowe obniżanie napięcia wyjściowego:** od -20% do 20%
- **Zabezpieczenie podczęstotliwościowe:** regulacja wartości progowej w krokach po 0,1 Hz, regulacja współczynnika kierunkowego  $k \times V/Hz$ , gdzie  $0,5 < k < 5$
- **Wspomaganie przy ponownym podłączaniu obciążenia do silnika głównego:** moduł odbioru obciążenia (LAM), przyrost stopniowy itp.
- **Pułap prądu układu wzbudzenia:** ograniczony przez model termiczny regulowany poprzez konfigurację w 3 punktach
- **Środowisko:** montaż w szafie lub skrzynce zaciskowej
  - Warunki pracy: temperatury otoczenia od -40°C do +70°C, wilgotność względna poniżej 95%, bez skraplania
  - Warunki przechowywania: temperatury otoczenia od -55°C do +85°C, wilgotność względna poniżej 95%, bez skraplania
  - Drgania: od 2,0 Hz do 25 Hz – amplituda  $\pm 1,6$  mm; od 25 Hz do 100 Hz – przyspieszenie  $\pm 4,0$  g
- **Waga:** 850g
- **Parametry regulatora:** ustawiane za pomocą oprogramowania EasyReg Advanced (dostępnego do pobrania) lub interfejsu komunikacyjnego CANBUS
- **Zgodność z normami:**
  - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC): IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4
  - Bezpieczeństwo: IEC 61010-1 (kat. III, cz. 2)
  - Środowisko: IEC 60068-1
    - Wysokie temperatury, środowisko suche: IEC 60068-2-2
    - Wysokie temperatury, środowisko wilgotne: IEC 60028-2-30 i IEC 60068-2-78
    - Niskie temperatury: IEC 60068-2-1
    - Zmiana temperatur: IEC 60068-2-14
    - Drgania, wstrząsy: IEC 60068-2-6 i IEC 60068-2-27
- **Atesty:**
  - UL (Stany Zjednoczone, Kanada), EC

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Wymiary:



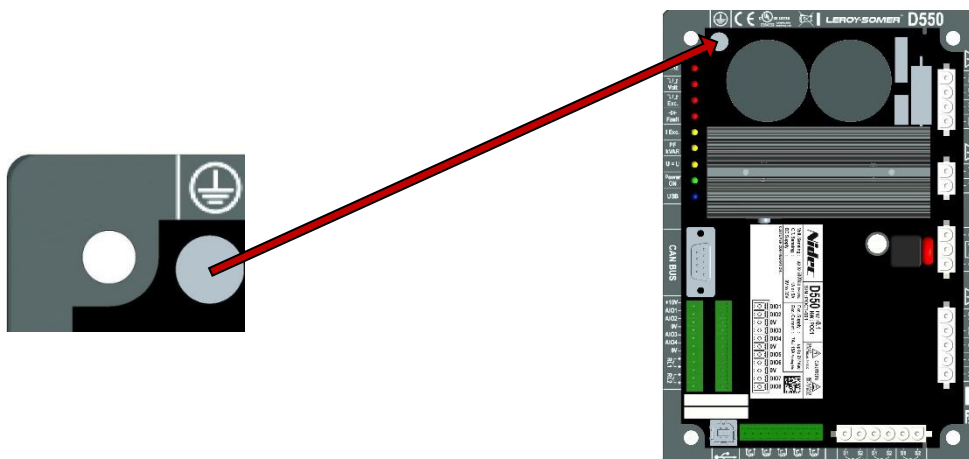
Montując regulator w szafie, należy ustawić go w taki sposób, aby zapewnić swobodny przepływ powietrza przez radiator i wokół produktu. W związku z tym zaleca się montowanie regulatora poziomo przy podstawie szafy, tak aby radiator był ustawiony pionowo.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 1.4. Urządzenia zabezpieczające i ogólne symbole ostrzegawcze

Dla bezpieczeństwa użytkownika regulator D550 należy podłączyć do atestowanego uziemienia za pomocą wskazanego poniżej zacisku uziemiającego. Narzędzia wymagane do wykonania takiego podłączenia nie wchodzą w skład zestawu regulatora D550. Zacisk posiada gwint wewnętrzny M4. Wkręt należy dokręcić momentem 1,2 Nm  $\pm$ 0,2 Nm.



**Uwaga:** do tego zacisku uziemiającego podłączone są wszystkie zaciski 0 V znajdujące się na elektronicznej tablicy sterowniczej.

Bardzo ważne, aby zachować zgodność ze schematami połączeń elektrycznych zalecanymi w niniejszej instrukcji.

Regulator D550 jest wyposażony w urządzenia, które w razie problemów mogą odciąć dopływ energii do prądnicy lub doprowadzić ją do stanu przewzbudzenia. Sama prądnica może również zostać zablokowana z przyczyn mechanicznych. Do zatrzymania zespołu mogą doprowadzić również wahania napięcia lub przerwy w dostawie prądu.

Regulator D550 zaprojektowano pod kątem integracji z instalacją lub maszyną elektryczną i w żadnym przypadku nie należy go traktować jako urządzenia zabezpieczającego. W związku z tym do obowiązków producenta maszyny, projektanta instalacji i użytkownika należy podjęcie wszelkich niezbędnych środków ostrożności w celu zapewnienia zgodności instalacji z aktualnymi normami oraz wyposażenia jej w urządzenia wymagane do zapewnienia bezpieczeństwa urządzeniom oraz pracownikom (zwłaszcza w przypadku bezpośredniej styczności ze złączami podczas pracy regulatora).

Firma Nidec Power zrzeka się wszelkiej odpowiedzialności, jeśli powyższe zalecenia nie będą przestrzegane.

Przy różnych czynnościach opisanych w niniejszej instrukcji zamieszczono zalecenia lub symbole ostrzegające użytkownika o potencjalnych zagrożeniach wypadkami. Bardzo ważne, aby zrozumieć przedstawione poniżej różne symbole ostrzegawcze i ich przestrzegać.

- W niniejszej instrukcji ten symbol ostrzega przed skutkami nieprawidłowego korzystania z regulatora, ponieważ zagrożenia elektryczne mogą prowadzić do uszkodzenia mienia, obrażeń ciała lub stworzenia zagrożenia pożarowego.



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Ten symbol ostrzega o zagrożeniu elektrycznym dla personelu:



### 1.5. Informacje ogólne

W trakcie pracy regulator D550 może zawierać niezabezpieczone części pod napięciem oraz gorące powierzchnie. Nieuzasadniony demontaż urządzeń zabezpieczających, nieprawidłowe użytkowanie, błędny montaż lub niewłaściwa obsługa mogą stwarzać poważne zagrożenie dla personelu i urządzenia.

Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się ze wsparciem technicznym.

Wszystkie prace związane z transportem, montażem, rozruchem oraz konserwacją muszą być przeprowadzane przez doświadczony i wykwalifikowany personel (patrz normy IEC 364, CENELEC HD 384 lub DIN VDE 0100, a także krajowe wytyczne dotyczące montażu i zapobiegania wypadkom).

W niniejszych podstawowych instrukcjach dotyczących bezpieczeństwa pod pojęciem wykwalifikowanego personelu rozumie się osoby posiadające kompetencje do instalacji, montażu, rozruchu i obsługi produktu, a także odpowiednie kwalifikacje.

### 1.6. Użytkowanie

Regulatory napięcia D550 to podzespoły przeznaczone do wbudowania w instalacje lub maszyny elektryczne.

Jeśli regulator ma być wbudowany w maszynę, rozruch wolno przeprowadzić dopiero po pozytywnym zweryfikowaniu zgodności maszyny z dyrektywą 2006/42/WE (dyrektywą maszynową). Konieczne jest również zapewnienie zgodności z normą EN 60204, która w szczególności stanowi, że elektrycznych członów wykonawczych (do których należą regulatory napięcia) nie wolno traktować jako urządzeń wyłącznikowych, a w szczególności przełączników izolujących.

Warunkiem przeprowadzenia rozruchu jest zapewnienie zgodności z wymaganiami dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej (EMC 2014/30/UE).

Regulatory napięcia spełniają wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE. Obowiązują również normy zharmonizowane z serii DIN VDE 0160 powiązane z normą VDE 0660, część 500 oraz EN 60146 / VDE 0558.

Należy bezwzględnie przestrzegać parametrów technicznych oraz instrukcji dotyczących warunków podłączania wskazanych na tabliczce znamionowej w dokumentacji.

### 1.7. Transport i przechowywanie

Należy przestrzegać wszystkich instrukcji dotyczących transportu, przechowywania i poprawnego przenoszenia regulatora.

Należy przestrzegać warunków klimatycznych wskazanych w niniejszej instrukcji.

### 1.8. Montaż

Sposób montażu i chłodzenia urządzenia musi być zgodny ze specyfikacją zawartą w dokumentacji dostarczonej wraz z produktem.

Regulator D550 należy zabezpieczyć przed nadmiernym naprężeniem. W szczególności nie wolno dopuścić, aby w trakcie transportu regulatora nie doszło do żadnego uszkodzenia części i/lub przesunięcia poszczególnych podzespołów względem siebie. Unikać dotykania podzespołów elektronicznych oraz wszelkich części pod napięciem.

Niektóre części regulatora D550 są wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne, a nieprawidłowe postępowanie może doprowadzić do ich uszkodzenia. Nie wolno narażać podzespołów elektrycznych

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

na uszkodzenia mechaniczne lub zniszczenie (stanowią zagrożenie dla zdrowia!). W razie jakichkolwiek wątpliwości dotyczących produktu należy skontaktować się ze wsparciem technicznym.

### 1.9. Podłączenie elektryczne

Podczas wykonywania prac przy regulatorach D550 podłączonych do zasilania należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom.

Instalacja elektryczna musi mieć określone parametry techniczne (na przykład przekroje przewodów, zabezpieczenie w postaci wyłącznika dobezpieczonego i/lub podłączony przewód ochronny). Bardziej szczegółowe informacje można znaleźć w niniejszej instrukcji.

Niniejsza instrukcja zawiera również wytyczne dotyczące instalacji spełniającej wymagania w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej, takie jak ekranowanie, uziemienie, obecność filtrów czy prawidłowe umieszczenie kabli i przewodów. W każdym przypadku należy przestrzegać tych instrukcji, nawet jeśli regulator jest opatrzony oznaczeniem CE. Do obowiązków producenta instalacji lub maszyny należy zachowanie zgodności z wartościami granicznymi przewidzianymi w przepisach o kompatybilności elektromagnetycznej.

Zastosowania na terenie Unii Europejskiej: Przekładniki powinny zapewniać podstawową izolację zgodnie z wymogami normy IEC 61869-1 „Przekładniki – Część 1: Wymagania ogólne” oraz IEC 61869-2 „Wymagania dodatkowe dla przekładników”.

Zastosowania na terenie Stanów Zjednoczonych: Przekładniki powinny zapewniać podstawową izolację zgodnie z wymogami normy IEEE C57.13 „Wymagania dla przekładników” oraz IEEE C57.13.2 „Procedura testu zgodności dla przekładników”.

### 1.10. Obsługa

Instalacje, w których wykorzystano regulatory D550, muszą zostać wyposażone w dodatkowe urządzenia zabezpieczające i monitorujące wskazane w odpowiednich aktualnych przepisach dotyczących bezpieczeństwa: ustawie dotyczącej urządzeń technicznych, przepisach o zapobieganiu wypadkom itp. Dopuszcza się wprowadzanie zmian w parametrach regulatora D550 za pomocą oprogramowania do sterowania.

Nie wolno dotykać części ani połączeń elektrycznych będących pod napięciem bezpośrednio po wyłączeniu regulatora D550, ponieważ kondensatory mogą być wciąż naładowane. W związku z tym należy przestrzegać treści etykiet ostrzegawczych umieszczonych na regulatorach napięcia.

W trakcie pracy wszystkie drzwi i pokrywy ochronne muszą być zamknięte.

### 1.11. Serwis i konserwacja

Patrz dokumentacja producenta.

Nasze centrum wsparcia technicznego z chęcią udzieli wszelkich dodatkowych informacji, jakie mogą być potrzebne.

**Niniejszą instrukcję należy przekazać użytkownikowi końcowemu.**

### 1.12. Zabezpieczenie regulatora

Dla działania regulatora zasadnicze znaczenie ma dodatkowe źródło zasilania, które doprowadza energię do zasilaczy wbudowanych w produkt. Musi być ono zabezpieczone szybkim bezpiecznikiem 1 A (Mersen 250FA 1A-E76491 lub odpowiednikiem).

Podobnie źródła zasilania prądem przemiennym regulatora odpowiedzialne za generowanie prądu wzbudzenia muszą być zabezpieczone szybkimi bezpiecznikami topikowymi klasy CC (maks. 15 A) lub wskazanym wyłącznikiem (maks. 10 A).

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

## 2. Instrukcje montażu i podłączenia

### 2.1. Układ przestrzenny obudowy regulatora

- Wymiary: patrz strona 11

Do osadzenia regulatora na miejscu służą cztery wkręty z gwintem M5 lub M6. Wkręty należy dokręcić momentem znamionowym 2,5 Nm.

- Rozstaw wierconych otworów:
  - Wysokość: 175 mm
  - Szerokość: 115 mm
  - Średnica: maks. 6 mm

Produkt należy ustawić tak, aby ilość miejsca wokół radiatora była wystarczająca do zapewnienia dostatecznego chłodzenia.



**Montując regulator w szafie, należy ustawić go w taki sposób, aby zapewnić swobodny przepływ powietrza przez radiator i wokół produktu. W związku z tym zaleca się montowanie regulatora poziomo przy podstawie szafy, tak aby radiator był ustawiony pionowo.**

W celu spełnienia wskazanych powyżej wymagań w zakresie wartości granicznych parametrów środowiska pracy regulatora konieczne może być zapewnienie układu wentylacji, chłodzenia, a nawet ogrzewania.

**Uwaga: aby zintegrować urządzenie z podzespołami, które nie spełniają przedstawionych powyżej minimalnych warunków wstępnych, należy skontaktować się ze wsparciem technicznym.**

### 2.2. Symbole ostrzegawcze instalacji

[Patrz punkt 1.4.](#)



**Podczas pracy regulatora nie wolno odłączać żadnych złączy ani wprowadzać żadnych zmian w okablowaniu, ponieważ mogłoby to doprowadzić do porażenia prądem, zniszczenia regulatora i/lub uszkodzenia alternatora.**



**To samo dotyczy modyfikacji podstawowych ustawień alternatora, takich jak: dane maszyny, okablowania przekładnika napięciowego i przekładnika prądowego używanego do pomiarów, górnej lub dolnej granicy odniesienia, sterowania rozruchem itp. Takie zmiany należy wprowadzać, gdy alternator jest zatrzymany.**

Należy zawsze przestrzegać zakresów roboczych regulatora D550. Zmiana ustawień na nieprawidłowe wartości napięcia lub prądu może spowodować częściowe lub całkowite uszkodzenie regulatora i/lub alternatora.

Wejście zasilania należy zabezpieczyć wyłącznikiem lub bezpiecznikami, aby w razie zwarcia lub skoku napięcia nie doszło do nieodwracalnego uszkodzenia regulatora. [Patrz punkt 1.12.](#)

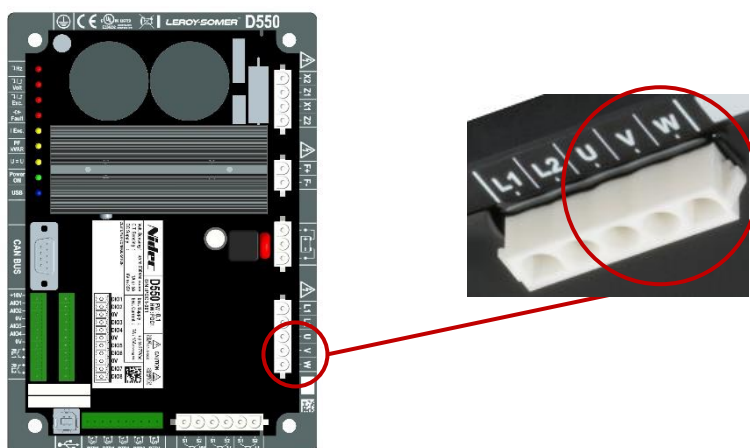
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 2.3. Połączenia

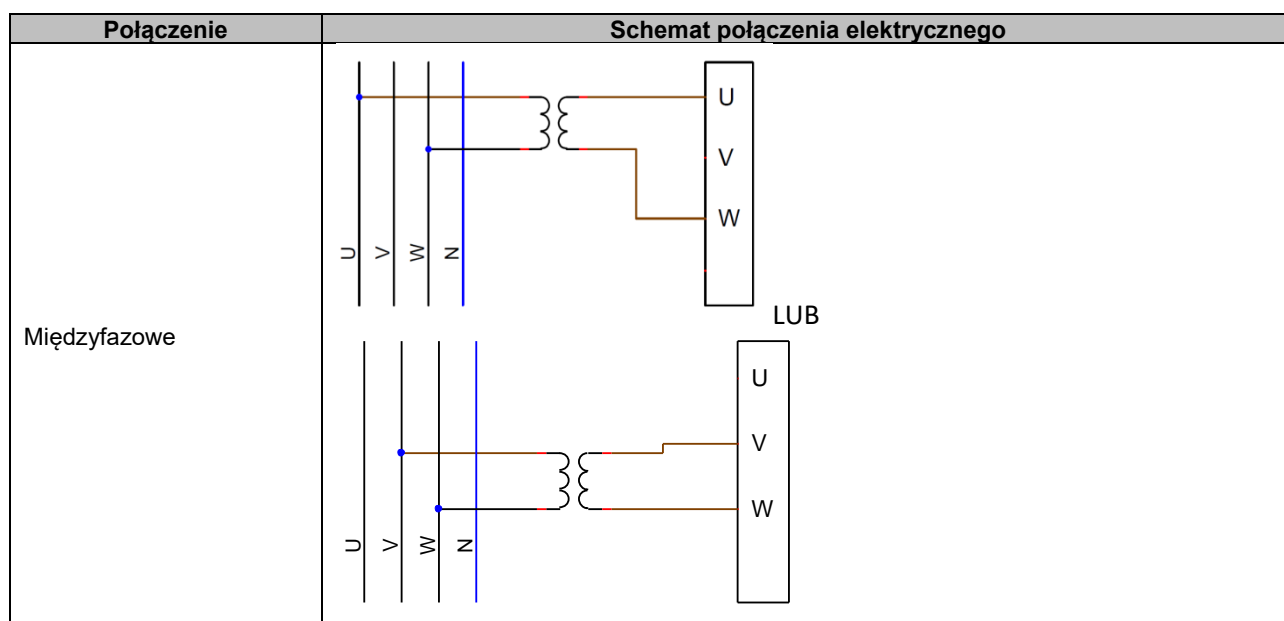
Aby regulator D550 mógł działać zgodnie z przeznaczeniem, konieczne jest podłączenie do niego różnych sygnałów pomiarowych, zasilających i sterujących:

- Pomiar napięcia alternatora:



Rysunek 1: Przyłącze do wykrywania napięcia

Jeśli skuteczna wartość zmierzona napięcia międzyfazowego alternatora przekracza 480 Vac (686 Vac przez maks. 10 sekund), obowiązkowo należy zainstalować przekładniki napięciowe.





# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

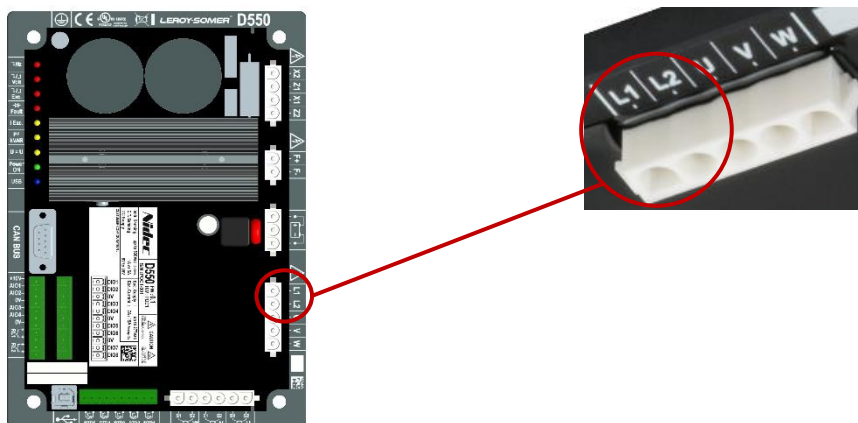
Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
3-fazowe	

**Uwaga:** wprowadzona w oprogramowaniu konfiguracja przyłącza napięcia oraz przyłącza pomiarowego prądu musi być zgodna ze schematem połączeń elektrycznych alternatora. Jeśli zastosowano tylko jeden przekładnik prądowy, należy go podłączyć na przewodzie fazowym U lub V. Jeśli zgodność z tym schematem połączeń nie zostanie zachowana, otrzymane obliczenia mocy oraz współczynnika mocy będą niepoprawne. Istotny jest również kierunek obrotów. W razie potrzeby należy sięgnąć do przykładowych permutacji wektorów zawartych w dodatku.

W celu uzyskania większej dokładności dopuszcza się 2 możliwe zakresy pomiarowe (konfigurowane automatycznie zgodnie ze zmierzonym napięciem):

Zakresy pomiarowe	
Dolny zakres	Maks. wartość skuteczna 110 Vac
Górny zakres	Maks. wartość skuteczna 530 Vac

- Pomiar napięcia w sieci:**



Rysunek 2: Przyłącze do wykrywania napięcia w sieci

Jeśli skuteczna wartość zmierzona napięcia międzyfazowego w sieci przekracza 480 Vac (686 Vac przez maks. 10 sekund), obowiązkowo należy zainstalować przekładniki napięciowe.

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Międzyfazowe	

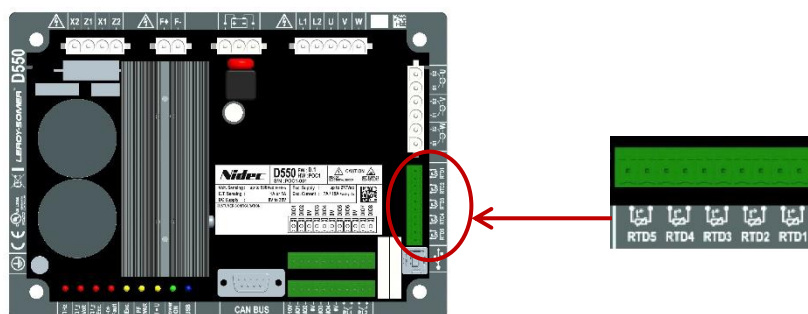
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Wejścia do pomiaru temperatury

Każde z wejść można skonfigurować w następujący sposób:

- PT100
- CTP – alternator z 1 czujnikiem temperatury
- CTP – alternator z 3 czujnikami temperatury
- CTP – konfiguracja użytkownika



Rysunek 3: Przyłącza czujników temperatury

### PT100:

Do urządzenia można podłączyć wyłącznie 2-żyłowe czujniki temperatury Pt100. W przypadku zastosowania 3- lub 4-żyłowych czujników temperatury do odpowiednich przewodów pomiarowych należy podłączyć przewody kompensacyjne:

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Bez kompensacji	

Zakres pomiaru w przypadku tych wejść czujników temperatury wynosi od  $-50^{\circ}\text{C}$  do  $250^{\circ}\text{C}$ . Dla każdego podłączonego czujnika można zdefiniować dwie wartości progowe: próg alarmowy oraz próg zadziałania.

### CTP:

Do urządzenia można podłączyć wyłącznie 2-żyłowe rezystancyjne czujniki temperatury.

W przypadku tych wejść zakres pomiaru wynosi od  $130\ \Omega$  do  $4700\ \Omega$ . Dla każdego z podłączonych czujników można ustawić jedną wartość progową: próg zadziałania.

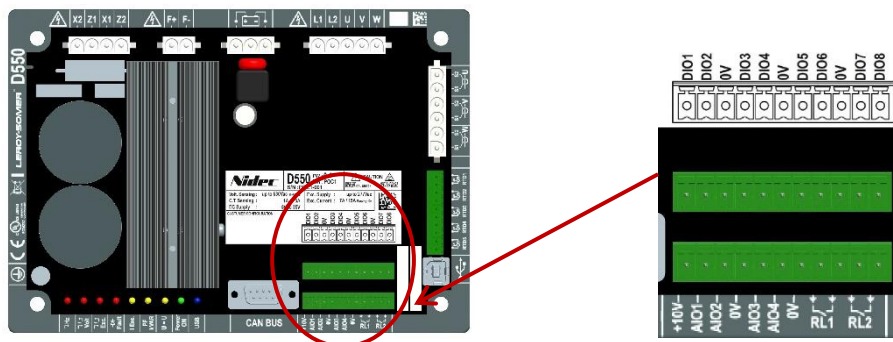
**PRZESTROGA:** Wejścia czujników temperatury nie są izolowane i są podłączone do uziemienia produktu.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Wejścia/wyjścia oraz przekaźnik:**

- 4 wejścia lub wyjścia analogowe z możliwością konfiguracji
- 8 wejść lub wyjść cyfrowych z możliwością konfiguracji
- 2 wyjścia przekaźnikowe z beznapięciowymi stykami normalnie otwartymi



Rysunek 4: Podłączenie wejść/wyjść

- **Tryb wejść analogowych:**

Każde wejście analogowe można skonfigurować do obsługi kilku trybów:

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Potencjometr	
4-20mA +/-10 V 0/+10 V	

Dla każdego wejścia określa się parametr docelowy, rodzaj sygnału (potencjometr, 4–20 mA,  $\pm 10$  V, 0/10 V) oraz minimalną i maksymalną wartość graniczną. Napięcie 10 V występuje na kostce zaciskowej tylko jako napięcie wzorcowe lub podczas korzystania z potencjometrów o wartościach przekraczających 1 k $\Omega$ , skonfigurowanych do pracy w trybie 0–10 V przy połączeniu 3-żyłowym.

**PRZESTROGA:** Wejścia analogowe nie są zaizolowane. Styk 0 V jest podłączony do uziemienia produktu.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### • Tryb wyjść analogowych:

Każde wyjście analogowe można skonfigurować do obsługi kilku trybów:

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
4-20mA +/-10 V 0/+10 V	

Dla każdego wyjścia określa się parametr źródłowy, rodzaj sygnału (4–20 mA,  $\pm 10$  V, 0/10 V) oraz minimalną i maksymalną wartość graniczną.

**PRZESTROGA: Wyjścia analogowe nie są zaizolowane. Styk 0 V jest podłączony do uziemienia produktu.**

### • Wyjścia cyfrowe:

Każde wyjście cyfrowe jest wyposażone w tranzystor MOSFET z wyjściem typu otwarty dren. Każde z wyjść obsługuje maksymalne napięcie 30 Vdc i maksymalny prąd 150 mA.

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Wyjście cyfrowe	

Dla każdego wyjścia określa się parametr źródłowy (alarm, tryb regulacji w toku itp.) oraz tryb aktywacji: normalnie otwarte (aktywne przy niskim napięciu) lub normalnie zamknięte (aktywne przy wysokim napięciu).

**PRZESTROGA: Wyjścia cyfrowe nie są zaizolowane. Styk 0 V jest podłączony do uziemienia produktu. Należy zwracać uwagę na polaryzację napięcia, ponieważ odwrócona polaryzacja może spowodować uszkodzenie wyjścia.**

### • Wejścia cyfrowe:

Sterowanie każdym wejściem cyfrowym powinno się odbywać za pomocą styku beznapięciowego.

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Wejście cyfrowe	

Dla każdego wejścia określa się parametr docelowy (sterowanie trybem regulacji, rozruchem itp.) oraz tryb aktywacji: normalnie otwarte (aktywne przy niskim napięciu) lub normalnie zamknięte (aktywne przy wysokim napięciu).

**PRZESTROGA: Wejścia cyfrowe nie są zaizolowane. Styk 0 V jest podłączony do uziemienia produktu.**

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Wyjścia przekaźnikowe:

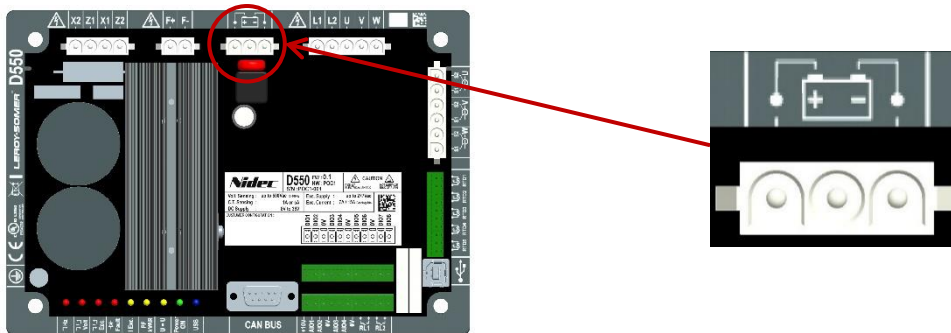
Wyjścia przekaźnikowe to styki beznapięciowe odizolowane od uziemienia produktu. Wytrzymują one maksymalne napięcia rzędu 125 Vac / 5 A lub 30 Vdc / 3 A.

Maksymalna przejściowa moc obciążeniowa przekaźnika wynosi 90 W / 1290 VA.

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Wyjście przekaźnikowe	<p>125VAC - 5A max. 30VDC - 3A max.</p>

Dla każdego wyjścia określa się parametr źródłowy (alarm, tryb regulacji w toku itp.) oraz tryb aktywacji: normalnie otwarte (aktywne przy niskim napięciu) lub normalnie zamknięte (aktywne przy wysokim napięciu).

- Zasilanie pomocnicze napięciem prądu stałego:



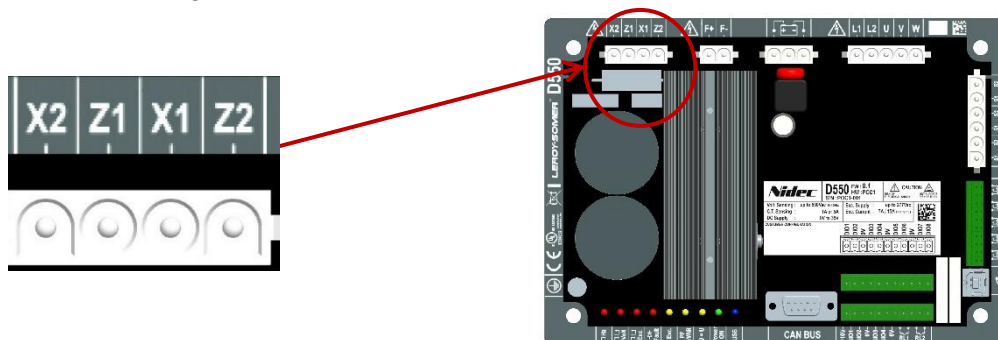
Zasilanie pomocnicze służy do generowania napięć potrzebnych do obsługi obwodów pomiarowych, sterowania i monitorowania regulatora. Zakres dopuszczalnych napięć wynosi od 8 Vdc do 35 Vdc. Zalecane są następujące napięcia zasilające: od 12 Vdc do 14 Vdc lub od 24 Vdc do 28 Vdc.

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Zasilanie pomocnicze	<p>8..35VDC</p> <p>1A</p> <p>+VAux</p> <p>0VDC</p> <p>0V</p>

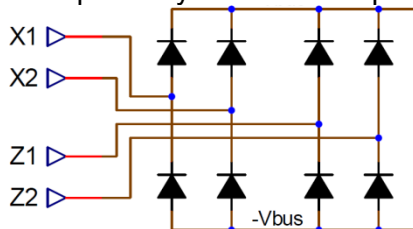
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Zasilanie prądem przemiennym:



Ten stopień zasilania w regulatorach D550 może wykorzystywać kilka różnych rodzajów źródeł: prądnicę bocznikową, prądnicę PMG, uzwojenia AREP lub zewnętrzne źródło zasilania. Stopień ten składa się z diod prostowniczych jak na poniższym schemacie połączeń elektrycznych.



**Uwaga:** w zależności od zasilania zastosowany zostanie odpowiedni układ wstępnego ładowania kondensatorów, aby zapobiec ich uszkodzeniu. Całkowita pojemność kondensatora: 940  $\mu\text{F}$ . Maksymalny prąd wstępnego ładowania: 2 A.

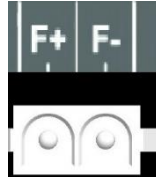
Maksymalne napięcie zasilające między poszczególnymi punktami przyłączenia X1, X2, Z1, Z2 wynosi 300 Vac. W przypadku zastosowań na terenie Stanów Zjednoczonych to wejście zasilające musi być zabezpieczone za pomocą bezpieczników klasy CC (maks. 15 A) oraz wyłącznika o charakterystyce zależnej (maks. 10 A).

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
AREP	
PMG	
Prądnicza bocznikowa, połączenie fazowo-neutralne (niskie napięcie)	

# D550

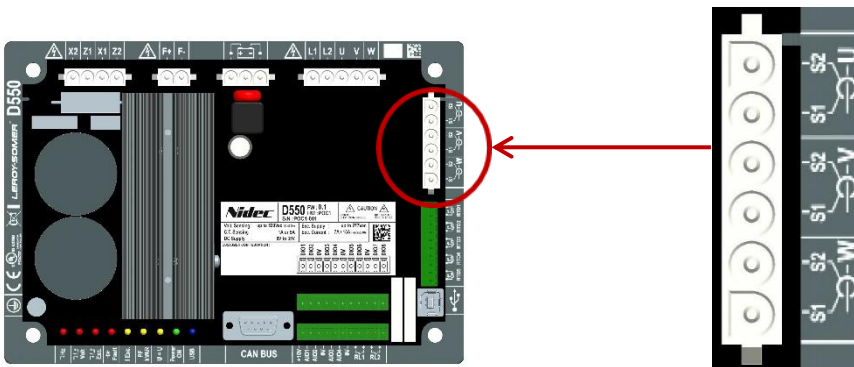
## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Pole wzbudnicy:



Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Pole wzbudnicy: F+ F-	

- Pomiar prądu alternatora (przekładnik prądowy podłączony równoległe):



Prąd alternatora można mierzyć na 1 fazie lub na 3 fazach. W przypadku podłączania jednego przekładnika prądowego można go podłączyć na przewodzie fazowym U lub V.

Połączenie	Schemat połączenia elektrycznego
Jeden przekładnik prądowy na fazę	
Tylko jeden przekładnik prądowy	<p style="text-align: center;">LUB</p>

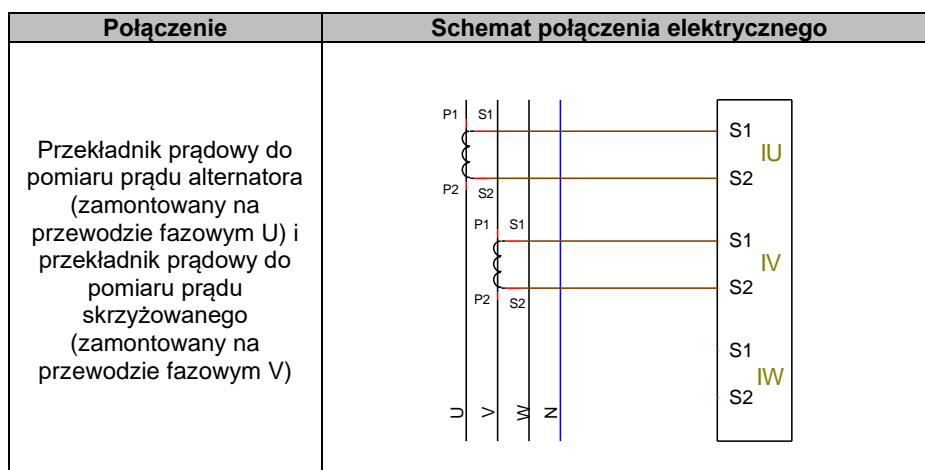
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

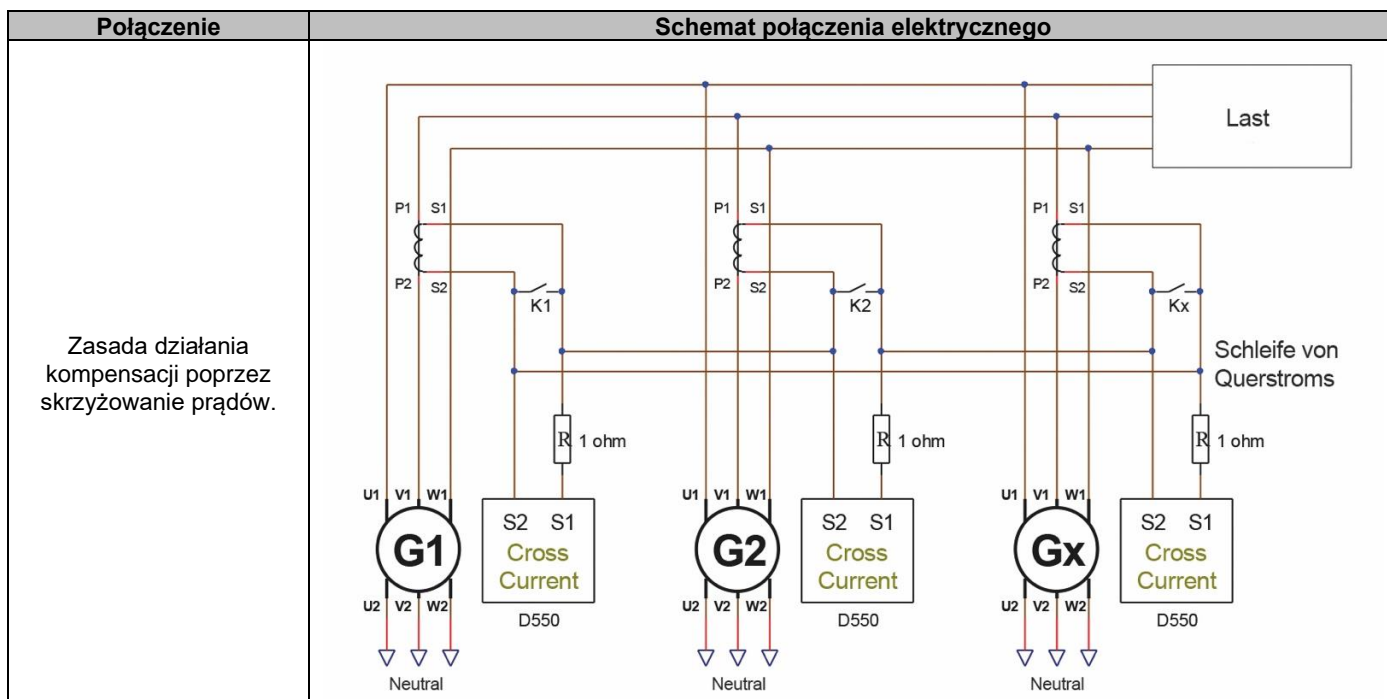
### • Pomiar prądu alternatora z funkcją „kompensacji poprzez skrzyżowanie prądów”:

W przypadku kompensacji poprzez skrzyżowanie prądów wejściowe sygnały pomiarowe z podłączonego równoległe przekładnika (o ile jest podłączony) oraz przekładnika prądu skrzyżowanego są stałe:

- Równoległy przekładnik prądowy należy zamontować na przewodzie fazowym U.
- Przekładnik prądu skrzyżowanego należy zamontować na przewodzie fazowym V.



Pętla między alternatorami musi być podłączona zgodnie z poniższym schematem (przykład dla x alternatorów wyposażonych w regulator D550).<sup>456</sup>



<sup>4</sup> Jeśli maszyna nie pracuje, styk K musi być zamknięty. Jeśli pracuje, musi on być otwarty.

<sup>5</sup> Pętla różnicowoprądowa nie pozwala na obliczanie wartości znamionowych mocy w regulatorze D550. Jeśli ten rodzaj pomiaru jest niezbędny do właściwego działania instalacji, do wejścia pomiaru prądu alternatora należy podłączyć dodatkowy przekładnik prądowy.

<sup>6</sup> Na wejściu prądu skrzyżowanego każdego regulatora należy podłączyć rezystory 1 Ohm.



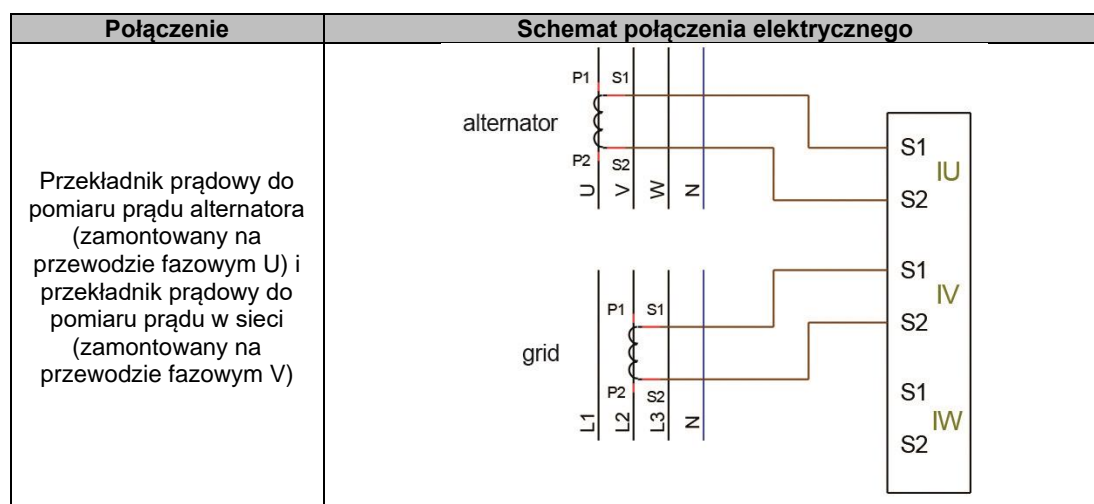
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Pomiar prądu w sieci w celu „regulacji współczynnika mocy w punkcie odbioru” lub wg „kodeksu sieci”:**

W celu regulacji współczynnika mocy w punkcie odbioru lub wg kodeksu sieci ustala się wejściowe wartości pomiarowe z podłączonego równoległe przekładnika prądowego oraz przekładnika prądowego do pomiaru prądu w sieci:

- Równoległy przekładnik prądowy należy zamontować na przewodzie fazowym U.
- Przekładnik prądowy do pomiaru prądu w sieci należy zamontować na przewodzie fazowym V.



**Uwaga:** jeśli przekładniki prądowe nie zostaną zainstalowane na wskazanych przewodach fazowych, będzie można zmienić kąt fazowy w konfiguracji.

### 2.4. Okablowanie – środki ostrożności

Długość przewodu nie może przekraczać 100 m.

Jeśli regulator D550 instalowany jest poza skrynką zaciskową, wówczas w celu spełnienia wymagań przewidzianych w normach IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 60255-26 należy zastosować przewody ekranowane.

Całkowita omowa wartość rezystancji pętli wzbudnicy (wyjściowa i powrotna) nie może przekraczać 5% rezystancji wzbudnicy, niezależnie od długości przewodu.

Całkowita omowa wartość rezystancji okablowania układu zasilania nie może przekraczać 5% rezystancji wzbudnicy, niezależnie od długości przewodu.

Informacyjnie rezystancja przewodów miedzianych w temperaturze 20°C wyrażona w mΩ/m wynosi:

Przekrój poprzeczny (mm <sup>2</sup> )	Rezystancja (mΩ/m)
1,5	13,3
2,5	7,98
4	4,95
6	3,3
10	1,91

Przykładowe obliczenie:

Wzbudnica 10Ω

- Maksymalna rezystancja przewodu = 0,5 Ω (2 × 0,25 Ω)
- Przekrój poprzeczny jako funkcja odległości między regulatorem a alternatorem:

Odległość (m)	Przekrój poprzeczny (mm <sup>2</sup> )
30	2,5
50	4
75	6
100	10

# D550

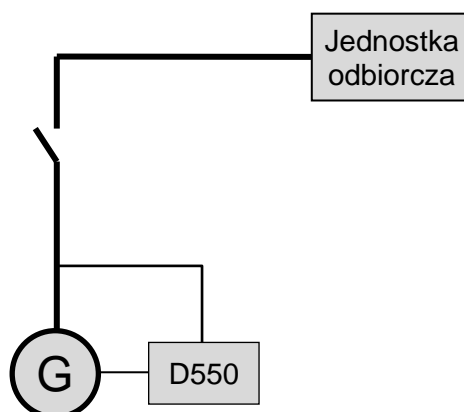
## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 3. Opis trybów pracy

#### 3.1. Tryby regulacji

W zależności od trybu alternatora (niezależny, podłączony równoległe między maszynami, podłączony równoległe do sieci) można skonfigurować różne tryby regulacji. Te różne tryby pracy wymagają włączenia konkretnych trybów regulacji (niektóre z nich są zdecydowanie zalecane, a nawet obowiązkowe, podczas gdy inne są opcjonalne).<sup>7</sup> Poniżej zaprezentowano najprostsze przykłady:

- **Przykład nr 1: Alternator jest podłączony tylko do jednostki odbiorczej (fabryki, oświetlenia, pompy itp.)**



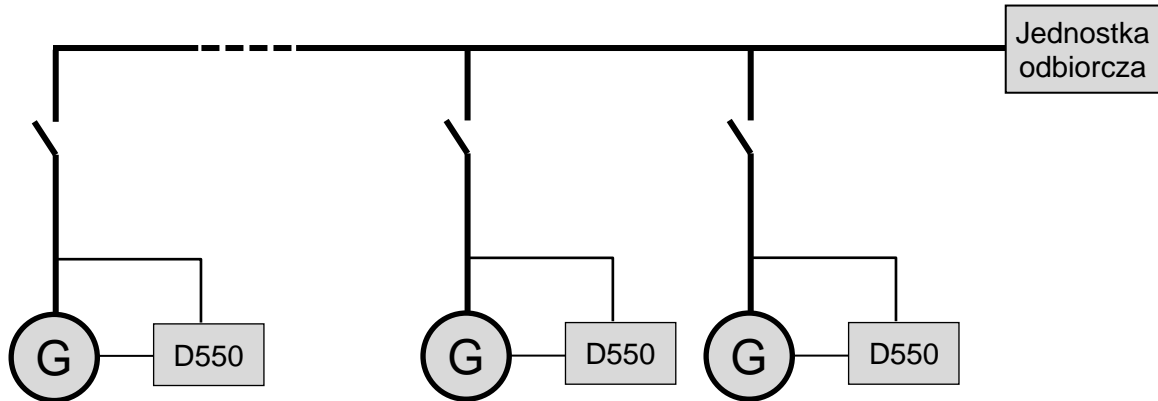
- **Regulator pracuje wyłącznie w trybie regulacji napięcia.**
- Pomiar prądu alternatora nie jest konieczny. W tym przykładzie nie wskazano żadnej wartości znamionowej mocy i nie można włączyć ogranicznika prądu stojana, kompensacji obciążenia ani kwadraturowego obniżania napięcia.
- **Regulacja prądu wzbudzenia jest opcjonalna.** W tym przypadku wartość wzorcową należy ustawić na stałe, zgodnie z występującym obciążeniem. To pozwoli uniknąć ryzyka uszkodzenia jednostki odbiorczej lub maszyny (ryzyka przepięcia lub podnapięcia oraz ryzyka przewzbudzenia).

<sup>7</sup> Przedstawione poniżej schematy mają charakter wyłącznie informacyjny i nie uwzględniają one żadnych przekładników podwyższających lub wykrywających napięcie. W zależności od trybu regulacji zaznaczono jednak obecność przekładnika do pomiaru prądu alternatora.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Przykład nr 2: Alternator jest podłączony tylko do innych alternatorów oraz jednostki odbiorczej (fabryki, oświetlenia, pompy itp.).**

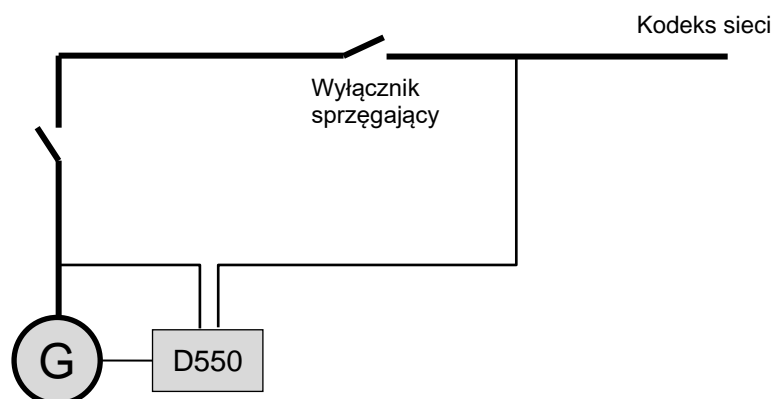


- **Regulator pracuje wyłącznie w trybie regulacji napięcia.**
- Aby podzielić moc bierną obciążenia równomiernie między wszystkie podłączone i pracujące maszyny, należy wybrać jeden z następujących trybów:
  - Kwadraturowe obniżanie napięcia: spadek napięcia wyrażony jako wartość procentowa znamionowego obciążenia biernego maszyny. W tym przypadku obowiązkowy jest pomiar prądu alternatora na wejściu pomiaru prądu alternatora.
  - Skrzyżowanie prądów: rozkład obciążenia biernego na podstawie pętli prądowej. W tym przypadku konieczne jest podłączenie dedykowanego przekładnika prądowego oraz utworzenie pętli prądowej na wejściu „prądu skrzyżowanego”. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się ze wsparciem technicznym.
- Uwaga: jeśli opcja kwadraturowego obniżania napięcia lub kompensacji poprzez skrzyżowanie prądów jest aktywna, nie można włączyć kompensacji obciążenia.
- **Regulacja prądu wzbudzenia jest opcjonalna.** W tym przypadku wartość wzorcową należy ustawić na stałe, odpowiednio do występującego obciążenia, co pozwoli uniknąć ryzyka uszkodzenia jednostki odbiorczej lub maszyny (ryzyka przepięcia lub podnapięcia i ryzyka przewzbudzenia).

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Przykład nr 3: Alternator podłączony równolegle do sieci<sup>8</sup>**



- **Regulator pracuje w trybie regulacji napięcia podczas rozruchu alternatora.** Korekta poprzez kwadraturowe obniżenie napięcia lub kompensację prądu biernego nie jest potrzebna tylko wówczas, gdy alternator jest podłączony do sieci.
- **Obwód wyrównawczy napięcia dostosowuje napięcie alternatora do napięcia w sieci przed podłączeniem.** Może się to odbywać automatycznie poprzez bezpośredni pomiar napięcia za wyłącznikiem sprzęgającym lub poprzez zmianę wartości wzorcowej alternatora.
- **Po zamknięciu wyłącznika sprzęgającego musi być włączona jedna z następujących opcji: regulacja współczynnika mocy alternatora, regulacja mocy biernej kVAr lub regulacja współczynnika mocy w jednym punkcie sieci.**
  - Dla każdej z tych opcji regulacji zasadnicze znaczenia ma pomiar prądu alternatora.
  - Regulacja współczynnika mocy w jednym punkcie sieci wymaga również pomiaru napięcia oraz prądu alternatora, a także pomiaru napięcia w sieci oraz prądu w wymaganym punkcie (w tym przypadku współczynnik mocy jest obliczany przez regulator D550).
- **Regulacja prądu wzbudzenia jest opcjonalna.** W tym przypadku wartość wzorcową należy ustawić na stałe, odpowiednio do występującego obciążenia co pozwoli uniknąć ryzyka uszkodzenia jednostki odbiorczej lub maszyny.

**Uwaga: różne rodzaje regulacji mają odmienne priorytety. Kolejność jest następująca (od najwyższego do najniższego priorytetu):**

- **Prąd wzbudzenia**
- **Jeśli stycznik przyłączeniowy wg kodeksu sieci jest zamknięty:**
  - **Współczynnik mocy sieci**
  - **Moc bierna (kVAr) alternatora**
  - **Współczynnik mocy alternatora**
- **Obwód wyrównawczy napięcia**
- **Napięcie**

[Dodatek 8.2](#) zawiera informacje na temat Priorytet trybu regulacji

**Uwaga: przełączanie między poszczególnymi trybami regulacji odbywa się płynnie.**

<sup>8</sup> Pod pojęciem sieci rozumie się dowolne źródło energii elektrycznej o mocy znamionowej równej co najmniej dziesięciokrotności mocy znamionowej alternatora.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 3.2. Sterowanie trybami i danymi

Istnieje kilka sposobów przełączania między poszczególnymi trybami regulacji, zmiany trybów pracy oraz monitorowania alarmów lub zdarzeń zadziałania zabezpieczeń: poprzez wejścia i wyjścia lub komunikację.

Patrz również schemat alternatora, w którym zainstalowano regulator.

### 3.3. Funkcje zabezpieczeń

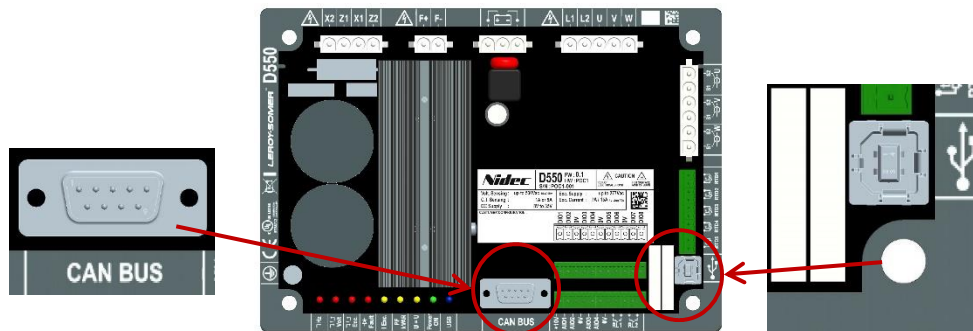
Regulator D550 jest wyposażony w konkretne urządzenia zabezpieczające:

- zabezpieczenie podnapięciowe (kod ANSI 27),
- zabezpieczenia przed przerwaniem i zwarciem diody,
- zabezpieczenie przepięciowe (kod ANSI 59),
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe (kod ANSI 81L),
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe (kod ANSI 81H),
- zabezpieczenie od mocy zwrotnej czynnej (kod ANSI 32P),
- zabezpieczenie od mocy zwrotnej bierniej (kod ANSI 32Q),
- moduł sprawdzania synchronizacji (kod ANSI 25).

### 3.4. Funkcje powiązane

Inne funkcje regulatora D550 można wykorzystać do rejestrowania zdarzeń, nadzorowania synchronizacji fazowej alternatora z siecią bądź tworzenia prostych układów sterowania lub funkcji do monitorowania wartości wzorcowych. Regulator D550 posiada również funkcje dedykowane dla operatorów sieci (funkcje kodeksu sieci).

## 4. Komunikacja



### 4.1. USB

- Aby skorzystać z funkcji komunikacji „USB”, należy podłączyć złącze USB „A” specjalnego kabla do komputera, a złącze USB „B” do regulatora.
- Jeśli regulator D550 jest podłączony, w lewym dolnym rogu oprogramowania komputerowego EasyReg Advanced będzie widoczny następujący komunikat:

**D550 CONNECTE**

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 4.2. Magistrala CAN

Aktywacja funkcji magistrali CAN

Definiowanie adresu regulatora D550 w protokole J1939

Włączanie okresowego generowania ramek J1939

Dodawanie zwłoki między rozruchem produktu a rozruchem magistrali CAN

#### CAN configuration

Enable CAN

Data transfer Rate: 1000 Kb (L <= 30m)

D550 Address: 144

CAN Enable proprietary broadcast

Enable J1939 broadcasts/requests

SUB-D9 Power supply enable

Boot delay of CAN module (ms): 0

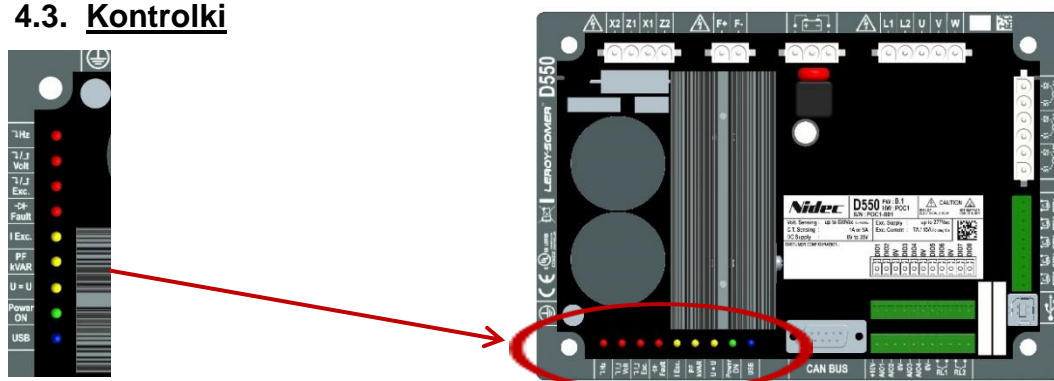
Definiowanie prędkości przesyłania danych magistrali CAN (prędkość wyrażona w kb/s)

Włączanie własnego mechanizmu okresowego generowania ramek

Włączanie zasilania na złączu magistrali CAN (opcja przeznaczona do korzystania z produktu EasyLog/EasyLogPS)

Więcej informacji na temat generowania i odbierania ramek danych przez to urządzenie można znaleźć w dokumentacji magistrali CAN regulatora D550 pod numerem referencyjnym 5806.

### 4.3. Kontrolki



Nadrukowane oznaczenie	Kolor	Znaczenie	
(↓) Hz	CZERWONY	Usterka częstotliwości	ZAŚWIECONA = praca ze zbyt małą częstotliwością
(↓/↑) Volt	CZERWONY	Usterka napięcia	ZAŚWIECONA = zbyt małe lub zbyt duże napięcie
(↓/↑) Exc.	CZERWONY	Usterka wzbudzenia	ZAŚWIECONA = przegrzanie wirnika MIGA = przeciążenie wirnika, niedowzbudzenie lub wzbudzenie minimalne
Fault (dioda)	CZERWONY	Usterka diody	ZAŚWIECONA = przerwa lub zwarcie na diodzie
I Exc.	ŻÓŁTY	Samodzielna regulacja wzbudzenia	ZAŚWIECONA = tryb ręczny wzbudzenia
PF/kVAR	ŻÓŁTY	Regulacja współczynnika mocy lub mocy biernej	ZAŚWIECONA = tryb regulacji współczynnika mocy lub mocy biernej
U=U	ŻÓŁTY	Wyrównywanie napięcia	ZAŚWIECONA = tryb wyrównywania napięcia
Power ON	ZIELONY	Power ON	ZAŚWIECONA = trwa regulacja MIGA = produkt pod napięciem
USB	NIEBIESKI	USB działa prawidłowo	ZAŚWIECONA = aktywne połączenie USB

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5. Wprowadzanie ustawień

#### 5.1. Oprogramowanie komputerowe

Wszystkie ustawienia regulatora D550 można wprowadzać za pomocą oprogramowania „EasyReg Advanced” dostarczanego wraz z regulatorem. Na stronach z ustawieniami parametrów opisane są przede wszystkim parametry alternatora, wartości regulacji, ograniczenia oraz urządzenia zabezpieczające.

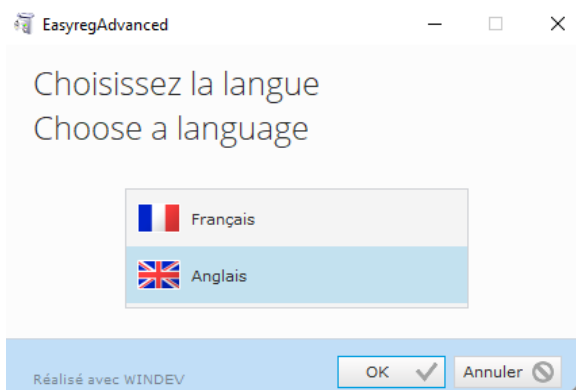
##### 5.1.1. Instalacja oprogramowania

EasyReg Advanced® to oprogramowanie przeznaczone do konfiguracji regulatora.

**Uwaga: to oprogramowanie jest zgodne wyłącznie z komputerami z systemem WINDOWS® w wersji 7 lub 10.**

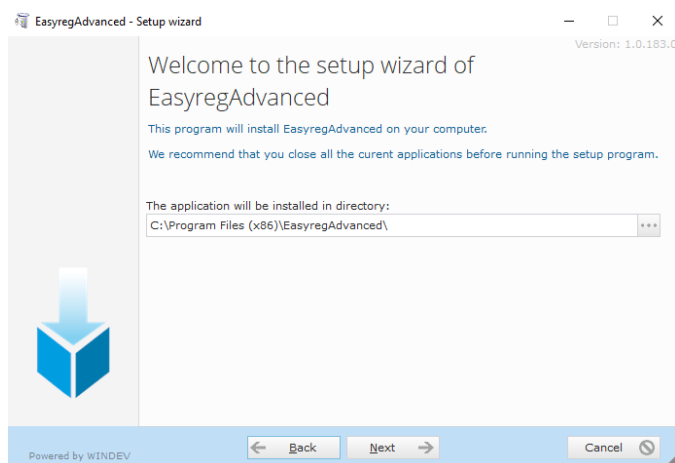
Przed zainstalowaniem tego programu należy zalogować się w roli administratora.

**Krok 1:** Wybrać język instalacji



**Krok 2:** Wybrać rodzaj instalacji:

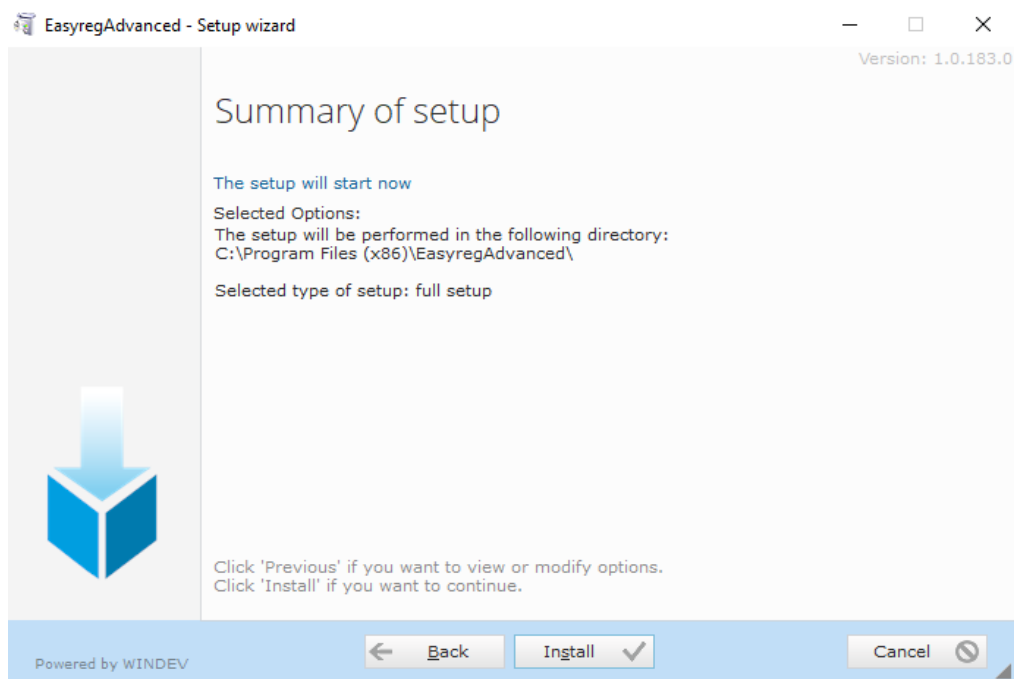
- Szybka instalacja: pliki zostaną skopiowane automatycznie i utworzony zostanie katalog oprogramowania
- Instalacja niestandardowa:
  - Wybrać katalog instalacji



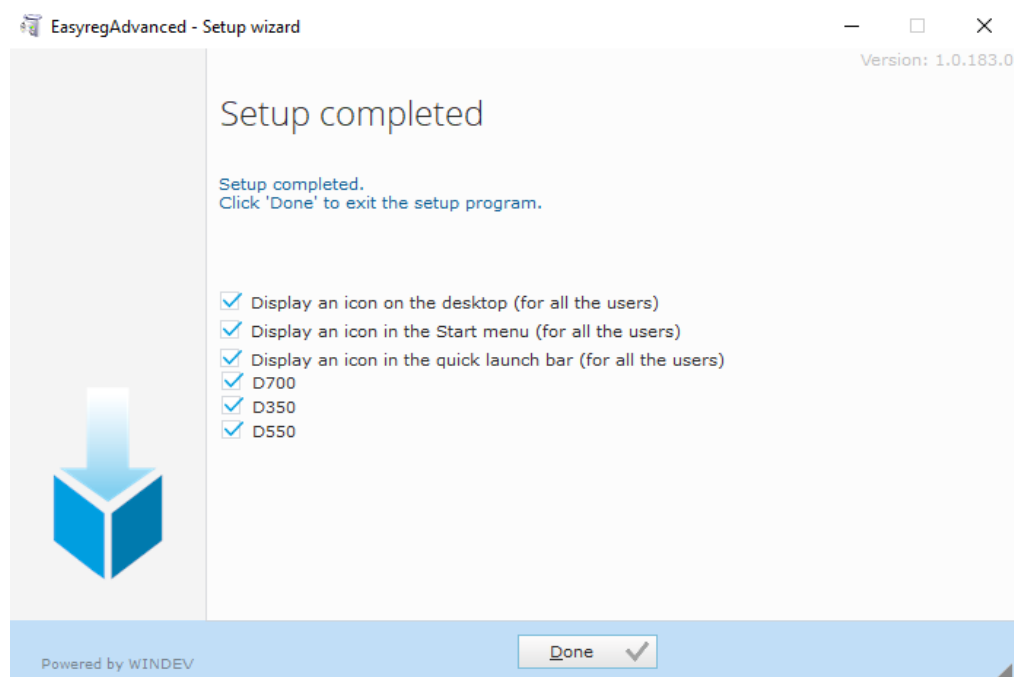
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

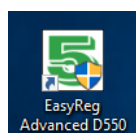
- Po wybraniu katalogu kliknąć przycisk „Next” (Dalej)
- Potwierdzić poprawność ścieżki, klikając przycisk „Install” (Instaluj)



**Krok 3:** Po zakończeniu instalacji można wybrać opcję uruchomienia oprogramowania (domyślnie pole jest zaznaczone) oraz zarządzania skrótami. Aby zamknąć stronę instalacji, należy kliknąć przycisk „Done” (Gotowe).



Na pulpicie zostanie utworzony skrót do programu:





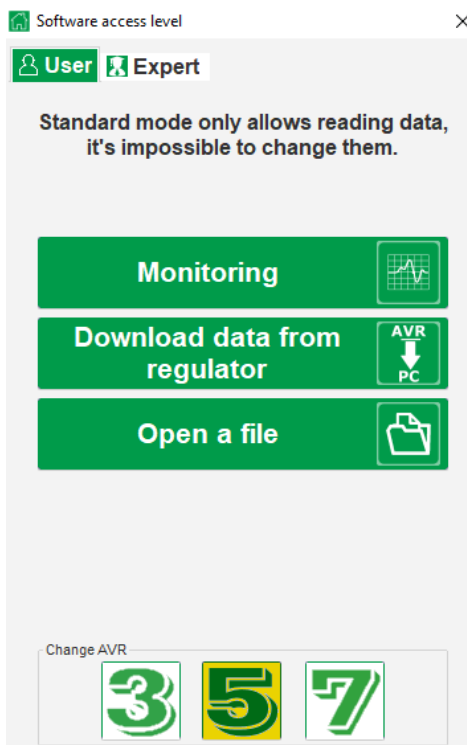
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

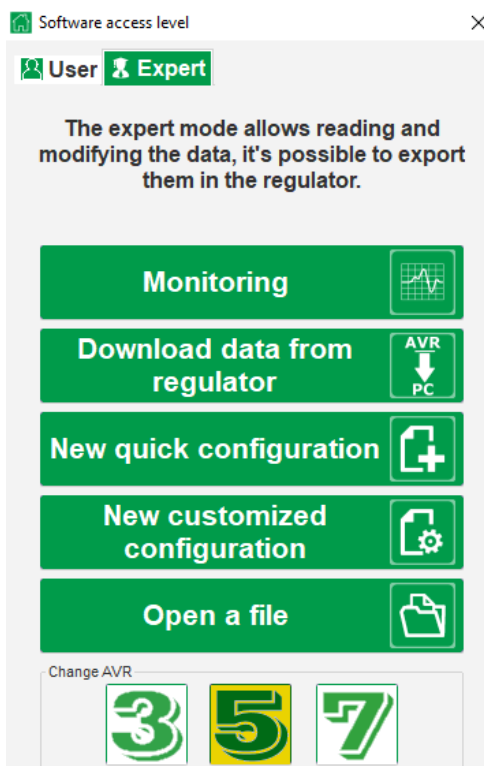
### 5.1.2. Różne poziomy dostępu w programie EasyReg Advanced

Dostępne są dwa tryby:

- **User (standard)** (Użytkownik standardowy): zapewnia dostęp do parametrów z uprawnieniami tylko do odczytu.



- **Expert** (Eksper): zapewnia pełny dostęp do różnych funkcji regulatora w trybie odczytu i zapisu.

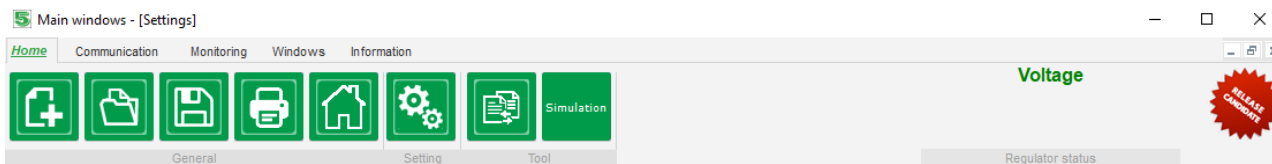


# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

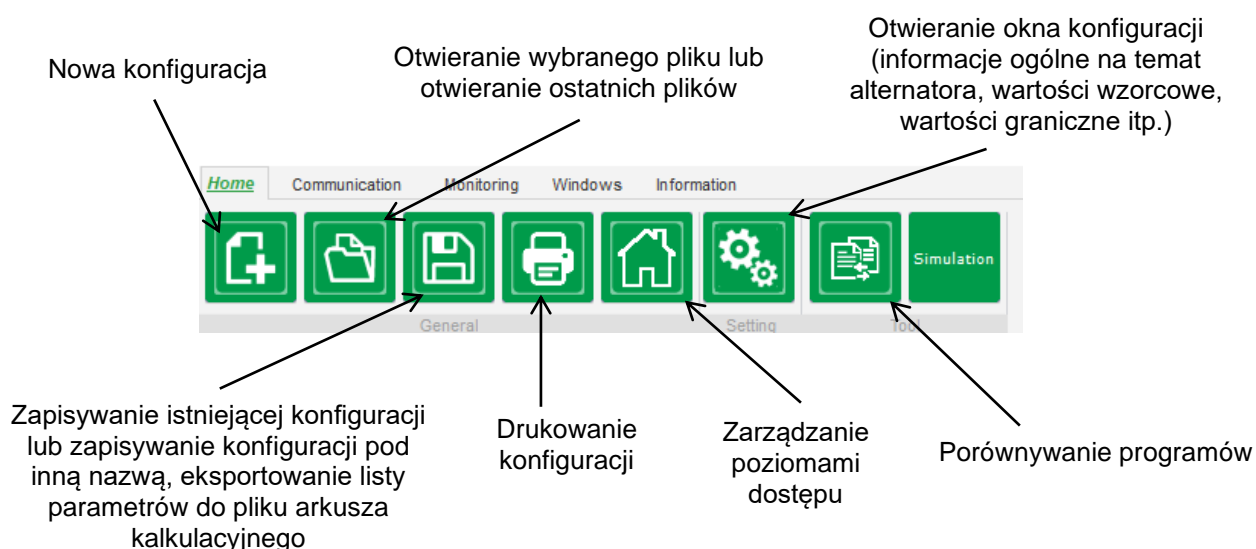
### 5.1.3. Opis paska oraz kart

Oprogramowanie ma postać pojedynczego okna z paskiem ogólnym, a w jego dolnej części otwierane są okna podrzędne.

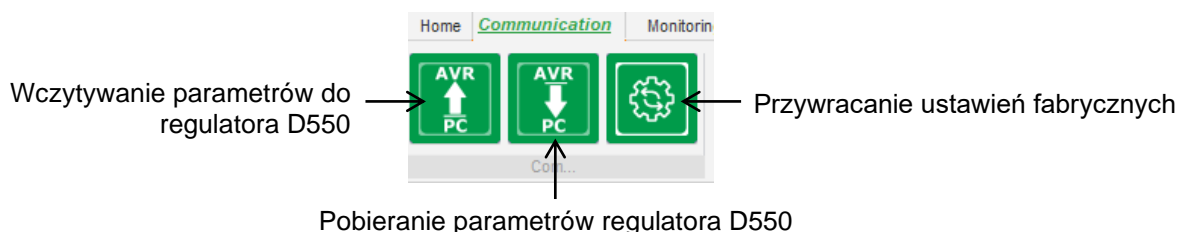


Na pasku znajduje się 5 kart:

- **Karta „Home” (Główna):**



- **Karta „Communication” (Komunikacja):**

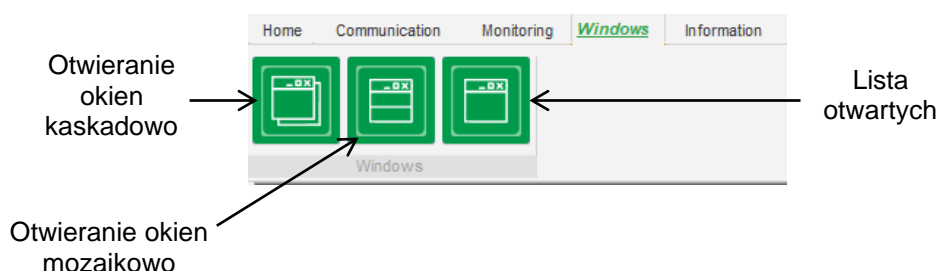
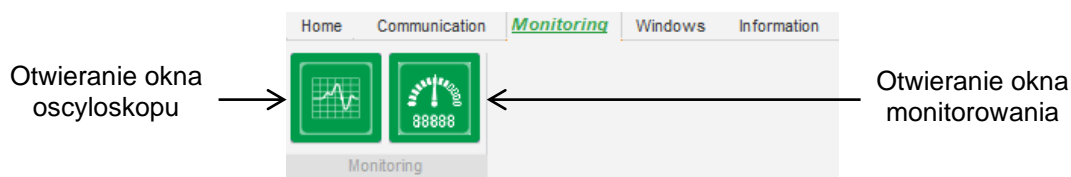


Uwaga: przed wyeksportowaniem parametrów użytkownik zostanie poproszony o potwierdzenie oraz sprawdzenie stanu regulatora (czy aktualnie nie trwa regulacja). Jeśli regulacja jest w toku, prośba o potwierdzenie zostanie wyświetlona ponownie.

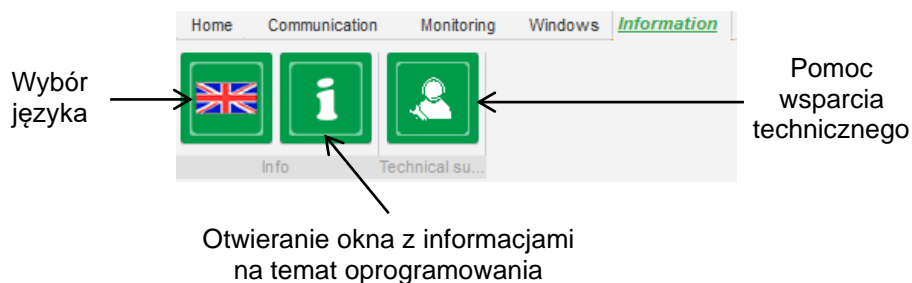
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Karta „Monitoring” (Monitorowanie):



- Karta „Information” (Informacje):



Regulator D550 jest wyposażony w licznik godzin pracy (wyrażonych w godzinach i minutach)

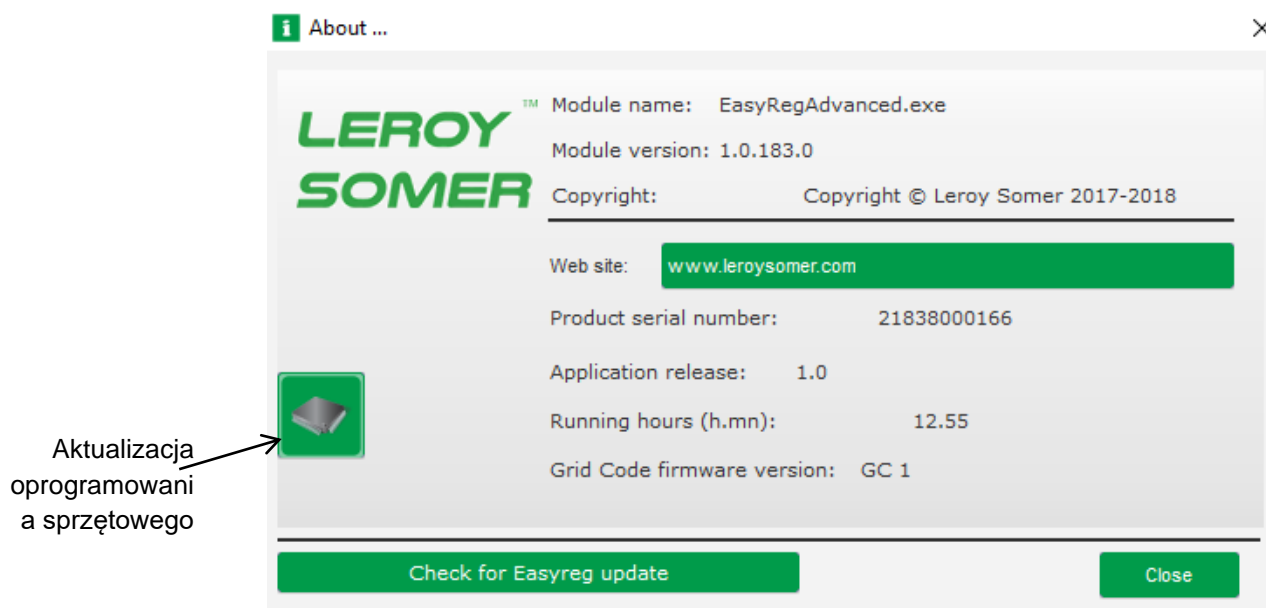
dostępny w oknie „ About” (Informacje).

**Uwaga: licznik ten jest aktualizowany co 10 minut i dopiero po osiągnięciu nastawy regulacyjnej napięcia.**

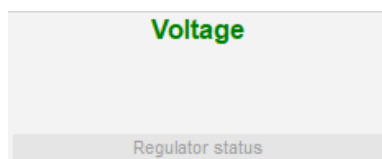
W tym oknie można również zaktualizować oprogramowanie sprzętowe, jak przedstawiono w dalszej części.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia



- Okno „Regulator state” (Stan regulatora):



### 5.1.4. Komunikacja z regulatorem D550

Komunikacja między regulatorem D550 a oprogramowaniem komputerowym. Po nawiązaniu komunikacji w lewym dolnym rogu oprogramowania komputerowego pojawi się komunikat z potwierdzeniem jak na poniższym rysunku.



### 5.1.5. Opis okna „Configuration” (Konfiguracja)

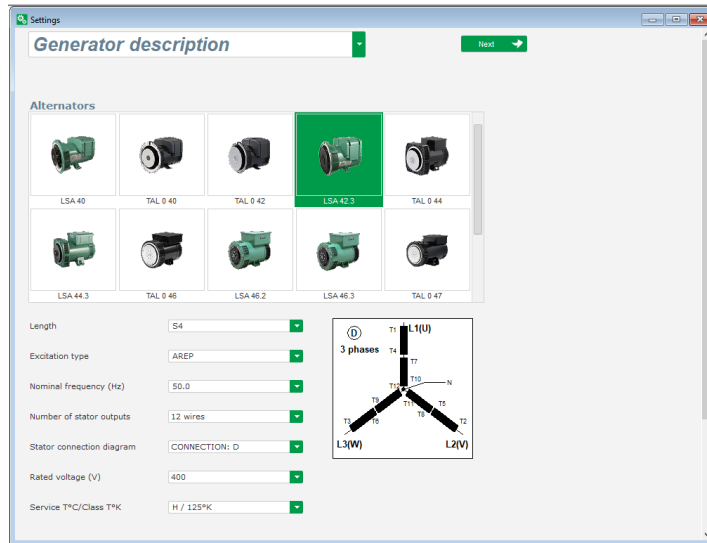
To okno składa się z kilku stron, na których można skonfigurować wszystkie opcje potrzebne do obsługi alternatora. Do przewijania między stronami służą przyciski „Next” (Dalej) i „Previous” (Wstecz). Można również kliknąć odpowiednią stronę na liście.

**Uwaga: więcej szczegółów na temat tych stron podano w punktach zawierających opis sposobu tworzenia nowej konfiguracji niestandardowej.**

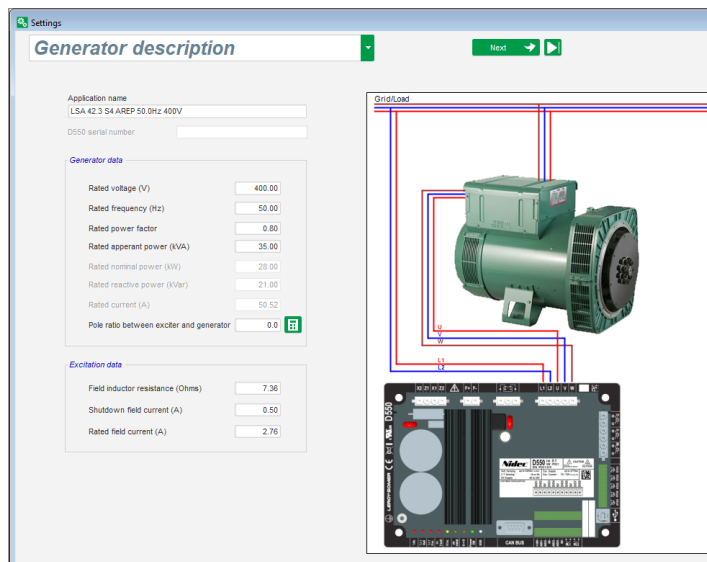
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

Konfiguracja szybka:



Konfiguracja niestandardowa:



**Limits (Ograniczenia):** ta strona zawiera ustawienia parametrów różnych ograniczeń maszyny (wartości maksymalnej i minimalnej prądu wzbudzenia, wartości granicznej prądu stojana).



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Protection devices** (Urządzenia zabezpieczające): ta strona zawiera ustawienia parametrów urządzeń zabezpieczających, w które wyposażony jest regulator D550 (awaria diody obrotowej, nadnapięcie i podnapięcie, temperatury itp.).

**Protections**

Machine fault | Regulator fault | Power bridge | Temperature protections | Faults group

**Under voltage fault detected**

Undervoltage % setpoint (%) 85.00  Auto-Reset

Undervoltage delay (s) 1.00 Action after fault 0: No action

**Over voltage fault detected**

Overvoltage % setpoint (%) 115.00  Auto-Reset

Overvoltage delay (s) 1.00 Action after fault 0: No action

**Under frequency fault detected**

Underfrequency setpoint (Hz) 47.00  Auto-Reset

Underfrequency delay (s) 1.00 Action after fault 0: No action

**Over frequency fault detected**

Overfrequency setpoint (Hz) 53.00  Auto-Reset

Overfrequency delay (s) 1.00 Action after fault 0: No action

**Open diode fault detected**

Open diode percentage of field current (%) 5.00  Auto-Reset

Open diode delay (s) 1.00 Action after fault 0: No action

**Shorted diode fault detected**

Shorted diode percentage of field current (%) 10.00  Auto-Reset

Shorted diode delay (s) 1.00 Action after fault 0: No action

**Motor start fault detected**

Motor start delay (s) 30.0  Auto-Reset

Action after fault 0: No action

**Reverse active power fault detected**

Reverse active power % setpoint (-) (%) -10.00  Auto-Reset

Reverse active power delay (s) 1.00 Action after fault 0: No action

**Reverse reactive power fault detected**

Reverse reactive power % setpoint (-) (%) -10.00  Auto-Reset

Reverse reactive power delay (s) 1.00 Action after fault 0: No action

Na jednej ze stron można podzielić poszczególne rodzaje usterek na grupy lub utworzyć zestawienie informacji w postaci „syntezy usterek”.

**Protections**

Machine fault | Regulator fault | Power bridge | Temperature protections | Faults group

Fault	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Overvoltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Undervoltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Underfrequency fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Open diode fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shorted diode fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reverse active power fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reverse reactive power fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 1 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 1 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 2 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 2 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 3 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 3 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 4 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 4 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 5 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 5 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 1 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 2 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 3 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 4 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 5 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Loss of sensing fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbalance voltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbalance current fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Short circuit fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IGBT fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motor start fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Power bridge overload fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Battery under voltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CAN under voltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **I/O (Wejścia/wyjścia):** ta strona zawiera przegląd ustawień parametrów wejść/wyjść cyfrowych i analogowych.

**Digital Inputs**

Digital Input	Active	Destination
DI1	Active Low	None
DI2	Active Low	None
DI3	Active Low	None
DI4	Active Low	None
DI5	Active Low	None
DI6	Active Low	None
DI7	Active Low	None
DI8	Active Low	None

**Digital Outputs**

Source	Active	Digital Output
None	Active Low	DO1
None	Active Low	DO2
None	Active Low	DO3
None	Active Low	DO4
None	Active Low	DO5
None	Active Low	DO6
None	Active Low	DO7
None	Active Low	DO8
None	Active Low	RL1
None	Active Low	RL2

**Analog Inputs/Outputs**

ID	Configuration AI	Destination	0% value	100% value	Configuration AO	Source	0% value	100% value
AI01	0-10V	None	0.00	0.00	None	None	0	0
AI02	0-10V	None	0.00	0.00	None	None	0	0
AI03	0-10V	None	0.00	0.00	None	None	0	0
AI04	0-10V	None	0.00	0.00	None	None	0	0

**Analog inputs hold during Wire break**

AIN 1  
 AIN 2  
 AIN 3  
 AIN 4

- **Curve functions (Funkcje krzywych):** ta strona służy do definiowania funkcji sterowania parametrem w funkcji innego parametru poprzez wyznaczenie na wykresie 5 punktów.

**Curves Functions**

X axis: Generator Average Voltage (Ph-Ph) | Y axis: Reactive power setpoint | Reset

Point 1: 384.00 | 1,400.00  
 Point 2: 389.00 | 0.00  
 Point 3: 400.00 | 0.00  
 Point 4: 415.00 | 0.00  
 Point 5: 420.00 | -1,400.00

Graph: Reactive power setpoint=f(Generator Average Voltage (Ph-Ph))

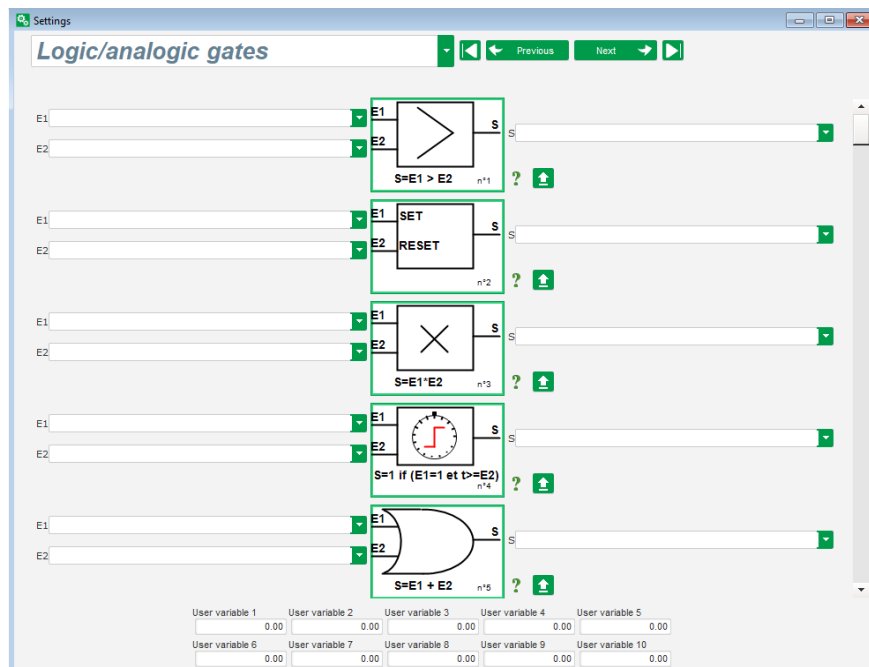
X axis: None | Y axis: None | Reset

Point 1: 0.00 | 0.00  
 Point 2: 0.00 | 0.00  
 Point 3: 0.00 | 0.00  
 Point 4: 0.00 | 0.00  
 Point 5: 0.00 | 0.00

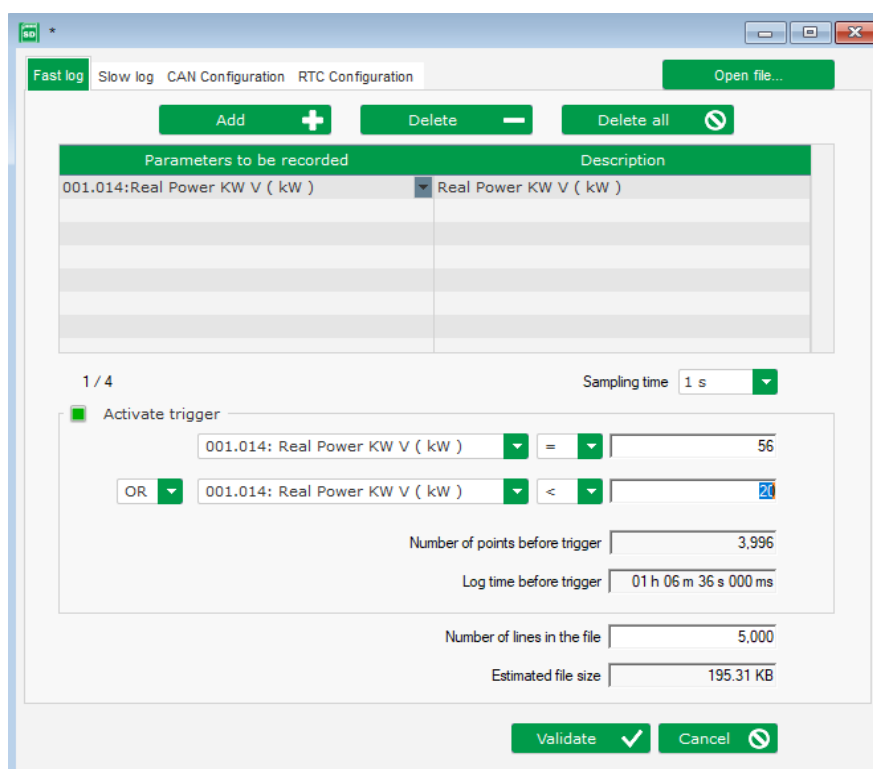
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Logic/analog gates** (Bramki logiczne/analogowe): ta strona służy do konfigurowania prostych funkcji logicznych na poziomie wejść/wyjść oraz rodzaju bramki.



- **Data logger** (Rejestrator danych): ta funkcja jest dostępna po podłączeniu opcjonalnych modułów EasyLog lub EasyLogPS z poziomu strony komunikacji CAN. Umożliwia ona definiowanie parametrów oraz wyzwalaczy do zapisu w pliku rejestru. Istnieje możliwość skonfigurowania różnych trybów działania wyzwalaczy, wartości wyzwalających różnych parametrów oraz prędkości próbkowania.

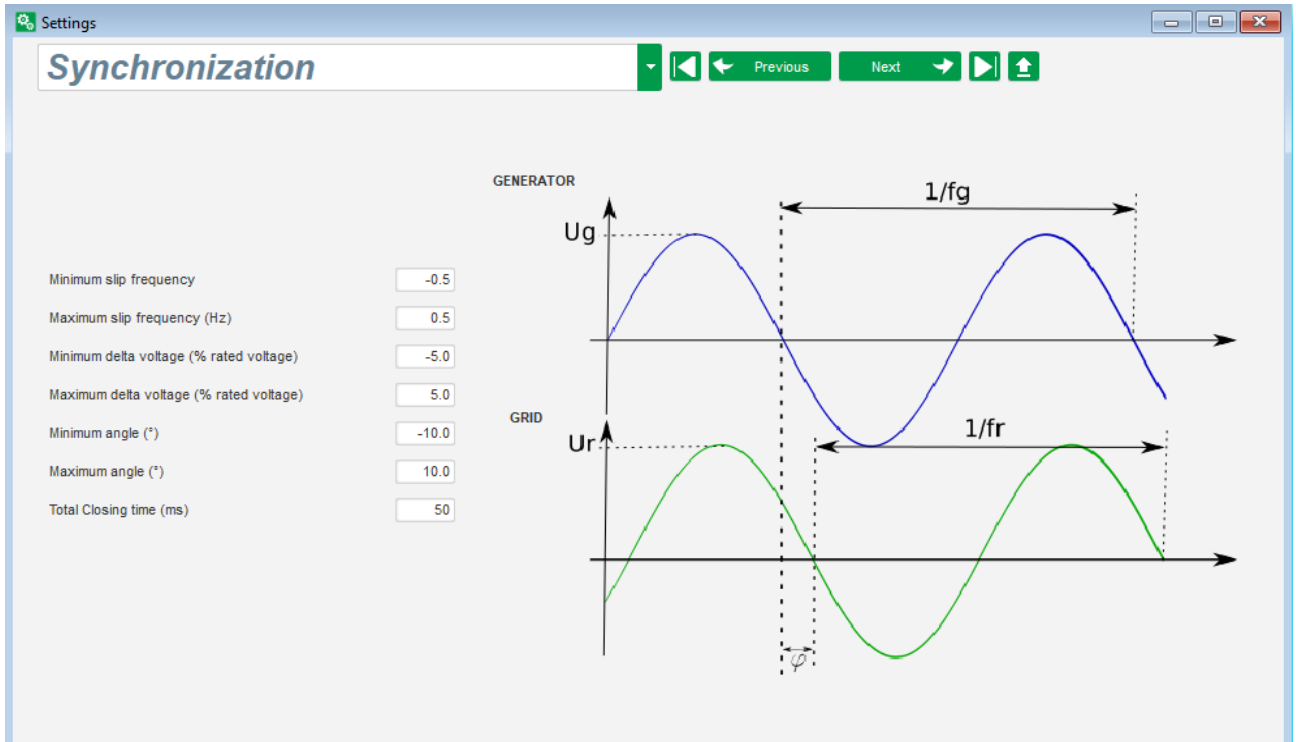




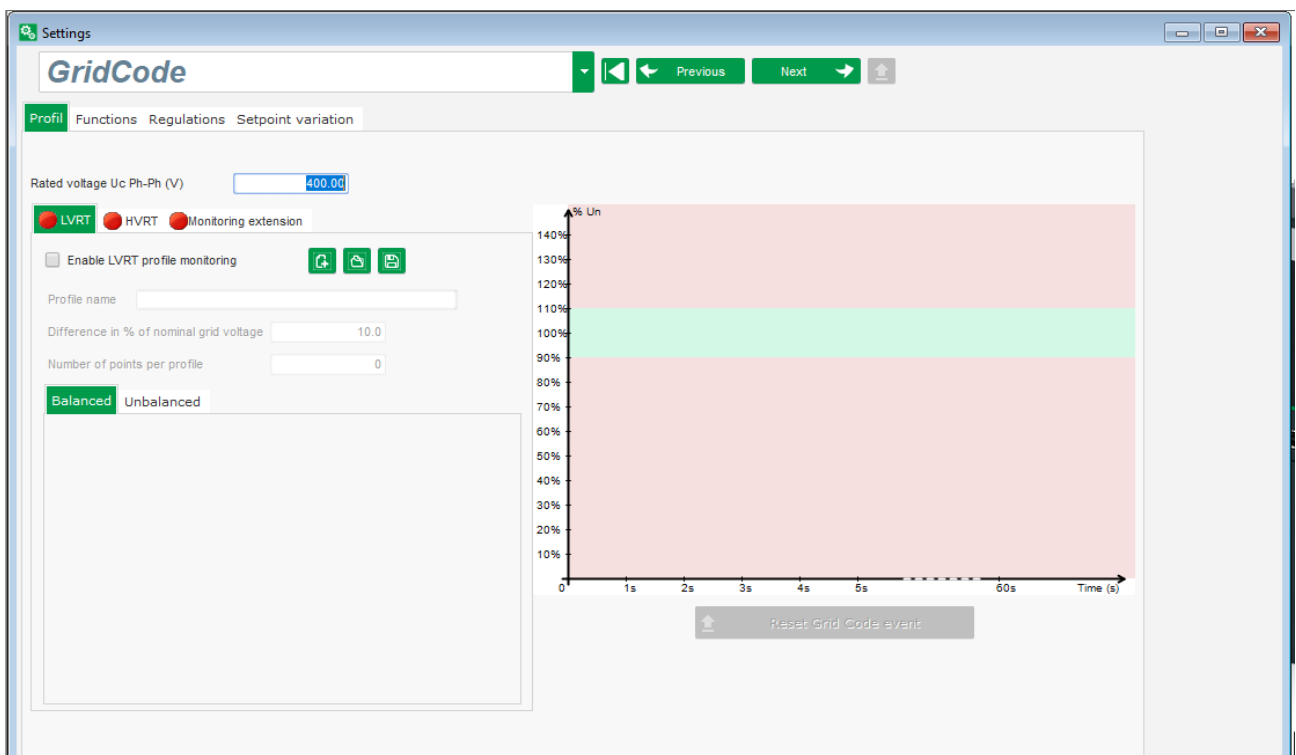
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Synchronization** (Synchronizacja): ta strona służy do definiowania parametrów synchronizacji między alternatorem a siecią.



- **Grid code** (Kodeks sieci): ta funkcja jest dostępna, jeśli podłączono opcjonalne moduły EasyLog i EasyLogPS. Służy ona do definiowania parametrów dedykowanych zabezpieczeń wg kodeksu sieci.

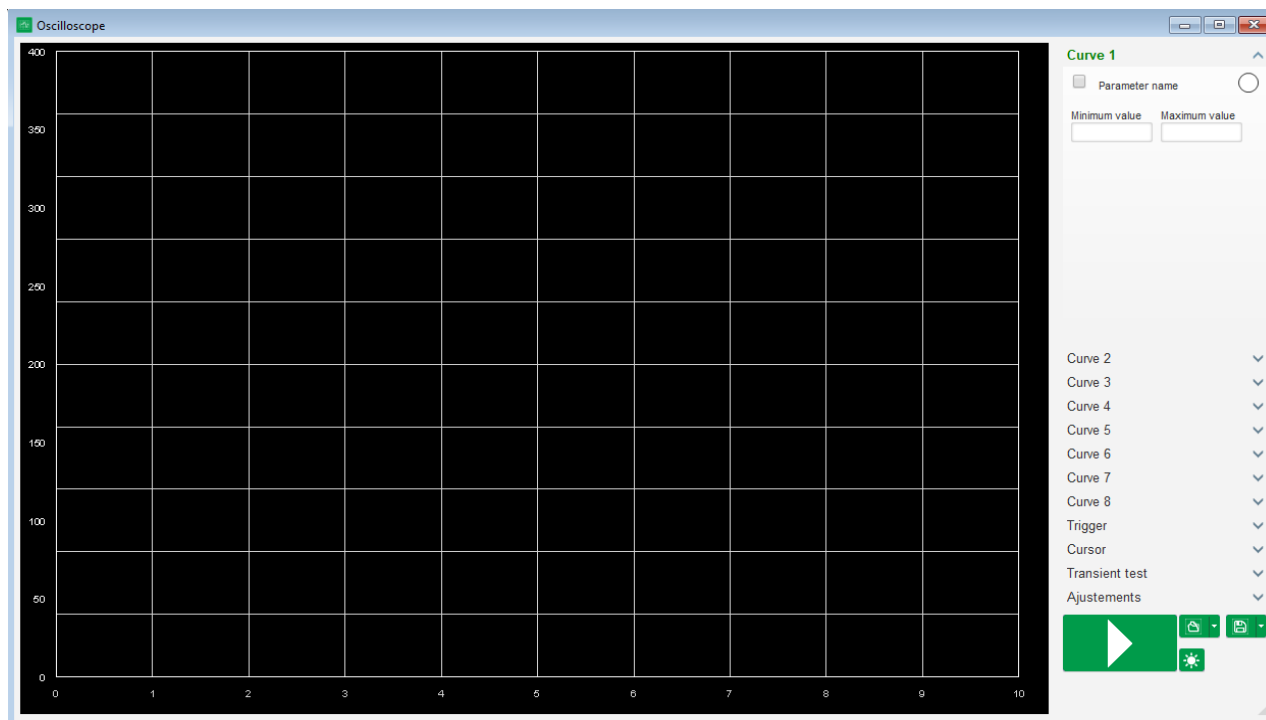


# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

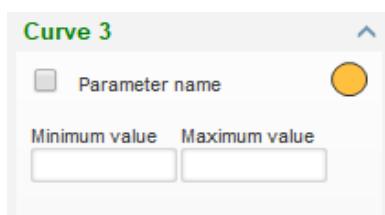
### 5.1.6. Okno „Oscilloscope” (Oscyloskop)

W tym oknie można śledzić przebieg zmian wartości zmierzonych maksymalnie 8 parametrów jednocześnie.

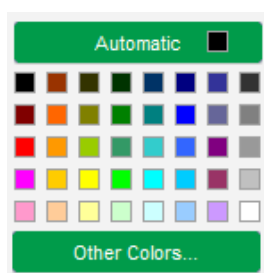


#### 5.1.6.1. Krzywe

Każda krzywa jest opisana za pomocą koloru, parametru źródłowego oraz jego wartości minimalnej i maksymalnej. Posiada ona własną oś w kolorze krzywej.



- **Zmiana koloru:**
  - Kliknąć kolorowe kółko z prawej strony, przy nazwie krzywej. Zostanie wyświetlona paleta wstępnie zdefiniowanych kolorów.



- Wybierz nowy kolor krzywej spośród dostępnych opcji.
- Okno wyboru koloru zostanie automatycznie zamknięte, a kółko zmieni kolor zgodnie z dokonany wybór.

# D550

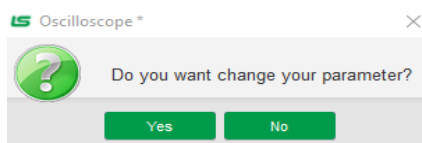
## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Aby skonfigurować kolor niedostępny w palecie kolorów, należy kliknąć przycisk „Other colors...” (Inne kolory). Wówczas paleta zostanie przekształcona. Wystarczy przesunąć czarny krzyżyk na wybrany kolor lub zdefiniować wartości koloru RGB, wpisując je w polach tekstowych (każda wartość w zakresie od 0 do 255). Następnie kliknąć przycisk „OK”.

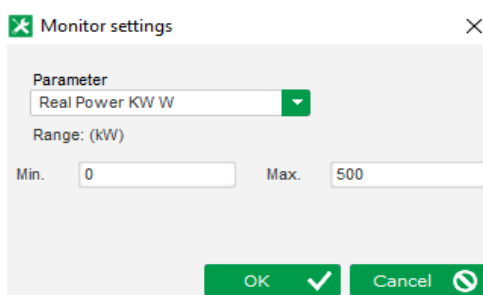


**Uwaga:** aby nie zmieniać koloru, wystarczy kliknąć poza paletą. Zostanie ona automatycznie zamknięta.

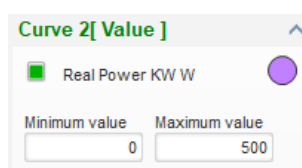
- **Wybór parametru do utworzenia wykresu**
  - Kliknąć pole wyboru.
  - Jeśli pole było już zaznaczone, pojawi się komunikat z prośbą o potwierdzenie. Kliknięcie przycisku „Yes” (Tak) spowoduje otwarcie okna z listą parametrów.



- Jeśli pole nie jest jeszcze zaznaczone, okno z listą parametrów zostanie otwarte bezpośrednio.
- Z listy rozwijanej wybrać parametr do monitorowania. Parametr ten może być wartością analogową lub cyfrową (np. trybem regulacji).
- Kliknąć przycisk „OK”, aby użyć wybranego parametru, lub przycisk „Cancel” (Anuluj), aby nie wprowadzać żadnych zmian.



- **Doprecyzowanie zakresu ujętego na wykresie:** w razie potrzeby zmienić wartość minimalną i maksymalną. Po zamknięciu jednego z okien dialogowych lub naciśnięciu klawisza „Enter” wartości te zostaną uwzględnione, a przebieg monitorowania zostanie przeskalowany.



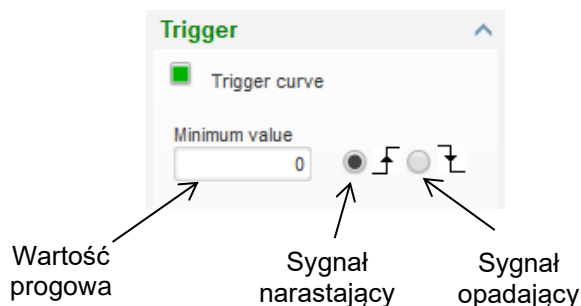
Gdy monitorowanie jest włączone, wartość bieżąca wyświetlana jest w nawiasie kwadratowym.

# D550

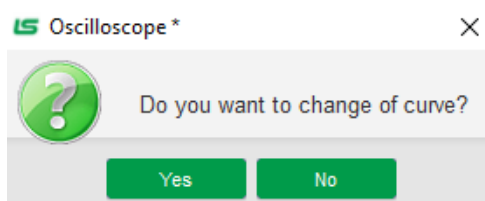
## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.1.6.2. Wyzwalacz

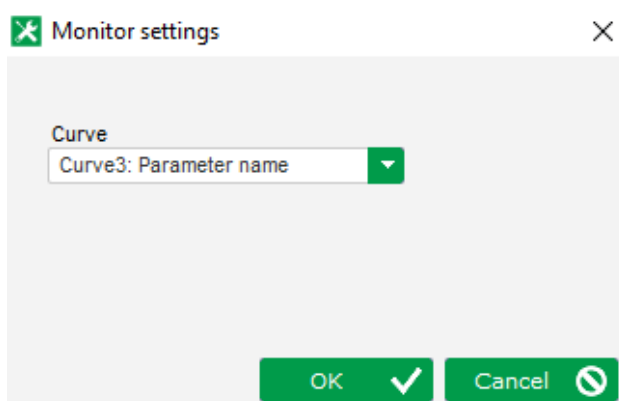
Wyzwalacz służy do uruchamiania oscyloskopu, gdy wartość wybranego parametru przekroczy wprowadzoną wartość (strzałka skierowana w górę) lub spadnie poniżej wprowadzonej wartości (strzałka skierowana w dół).



- **Wybór krzywej, która spowodowała zadziałanie zabezpieczenia**
  - Kliknąć pole wyboru.
  - Jeśli pole było już zaznaczone, pojawi się komunikat z prośbą o potwierdzenie. Kliknięcie przycisku „Yes” (Tak) spowoduje otwarcie okna z listą parametrów.



- Jeśli pole nie jest jeszcze zaznaczone, okno z listą parametrów zostanie otwarte bezpośrednio.
- Z listy rozwijanej wybrać parametr do monitorowania. Parametr ten może być wartością analogową lub cyfrową (np. trybem regulacji).
- Kliknąć przycisk „OK”, aby użyć wybranego parametru, lub przycisk „Cancel” (Anuluj), aby nie wprowadzać żadnych zmian.



- **Wprowadzić wartość progową do monitorowania przekroczenia.**
- **Wybrać kierunek przekroczenia (w górę lub w dół).**
- **Aby uruchomić wyzwalacz, kliknąć przycisk „GO” (Uruchom).**
- **Aby anulować wyzwalacz, należy odznaczyć krzywą.**

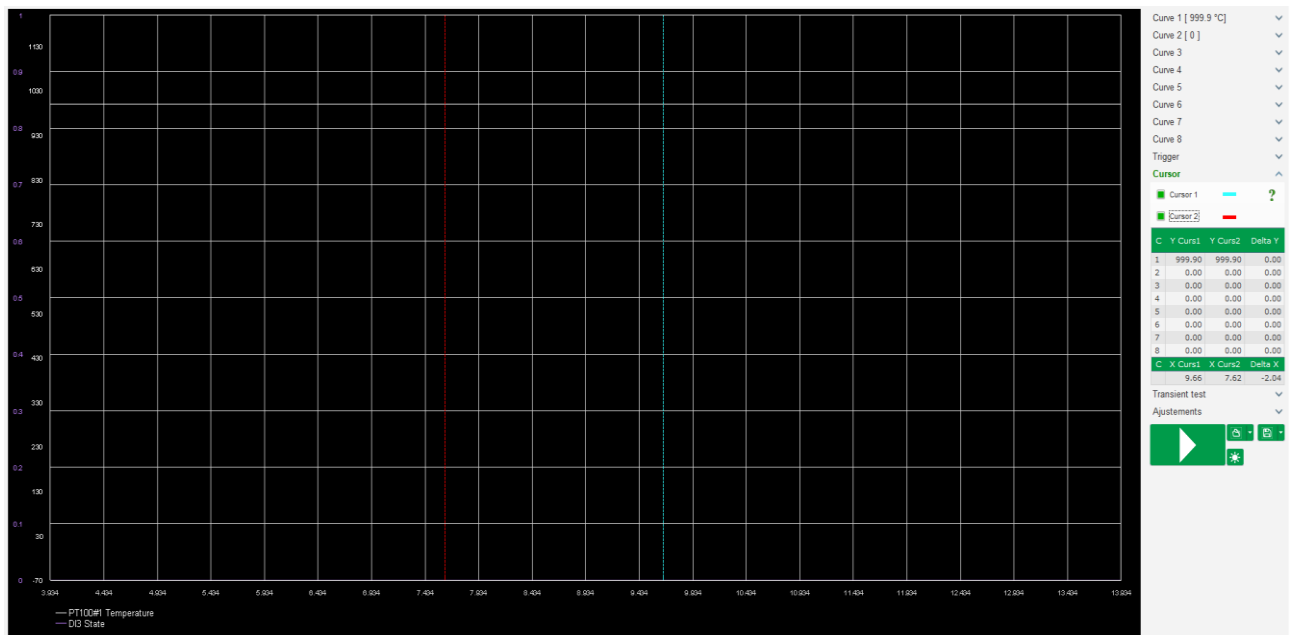
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.1.6.3. Kursory

Do przeglądania krzywych dostępne są dwa kursory. Różnica między dwoma wartościami Y (wartość krzywej) jest wyświetlana w części „Delta Y” przy każdej krzywej, a wartość „Delta X” (czas w sekundach) określa odstęp czasowy między dwoma kursorami.

Cursor			
<input checked="" type="checkbox"/>	Cursor 1	<span style="color: cyan;">—</span>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	Cursor 2	<span style="color: red;">—</span>	
C	Y Curs1	Y Curs2	Delta Y
1	0.00	0.00	0.00
2	999.90	999.90	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
C	X Curs1	X Curs2	Delta X
	2.10	3.87	1.77



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.1.6.4. Badanie stanów przejściowych

Badanie stanów przejściowych służy do sprawdzania reakcji regulatora PID na zmianę wartości wzorcowej bieżącego trybu regulacji.

Badanie jest podzielone na maksymalnie 5 etapów, a każdy z nich może przyjmować inną wartość referencyjną.

Parametry regulatora PID można zmieniać bezpośrednio poprzez wysłanie polecenia.

- Kliknąć przycisk „Start transient test” (Uruchom badanie stanów przejściowych). Zostanie otwarte następujące okno:

- Konfiguracja badania stanów przejściowych:
  - Wybrać od 1 do 5 kroków, zaznaczając odpowiednie pola wyboru.
  - Zdefiniować wartość wzorcową dla każdego wybranego kroku.
  - Określić odstęp czasowy między poszczególnymi krokami.
- Wartości PID można zmieniać, aby dostosować wzmocnienia.

Po ustawieniu parametrów kliknąć przycisk „OK”.

Wówczas rozpocznie się badanie. Postęp realizacji poszczególnych etapów będzie sygnalizowany zmianą koloru podświetlenia wartości wzorcowej na zielono.

#### Uwaga:

- badanie to można zatrzymać w dowolnej chwili, klikając przycisk „Stop the transient test” (Zatrzymaj badanie stanów przejściowych). Na ekranie ponownie pojawi się pierwotna wartość wzorcowa.
- Badań stanów przejściowych nie można przeprowadzać, jeśli wejściowa wartość wzorcowa wykorzystywana do regulacji jest wyprowadzana na podstawie wejściowego sygnału analogowego, ponieważ ten tryb sterowania ma priorytet.
- W trakcie tego badania stanów przejściowych nie dochodzi do przekroczenia zdefiniowanej dolnej i górnej wartości granicznej.

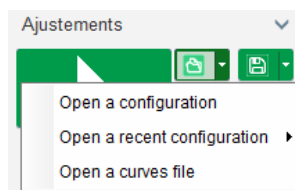
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.1.6.5. Otwieranie konfiguracji ekranu krzywej lub oscyloskopu

Za pomocą przycisku „Open” (Otwórz) (z ikoną folderu) znajdującego się w prawym dolnym rogu okna oscyloskopu można otworzyć plik konfiguracyjny ekranu oscyloskopu (krzywe, wartości minimalne i maksymalne itp.).

Klikając strzałkę z prawej strony ikony folderu, można wybrać również opcję otwarcia pliku zapisanego w formacie „.csv”. Przestroga: można otworzyć wyłącznie pliki wygenerowane za pomocą tego oprogramowania.



Po otwarciu krzywej w formacie „.csv” konfiguracja krzywej w toku zostanie zastąpiona zapisaną konfiguracją krzywej.

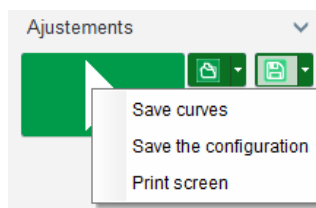
Istnieją dwa sposoby powiększania:

- Kliknięcie obszaru wykresy oscyloskopu.
- Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza „Ctrl” przy jednoczesnym obracaniu kółkiem myszy: zmodyfikowane zostaną osie X i Y.
- Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza „Alt” przy jednoczesnym obracaniu kółkiem myszy: zmodyfikowana zostanie wyłącznie oś X, skale na osi Y pozostaną bez zmian.
- Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza „Shift” przy jednoczesnym obracaniu kółkiem myszy: zmodyfikowana zostanie wyłącznie oś Y, skale na osi X pozostaną bez zmian.

### 5.1.6.6. Zapisywanie konfiguracji ekranu krzywej lub oscyloskopu

Za pomocą przycisku „Save” (Zapisz) (z ikoną dyskietki) znajdującego się w prawym dolnym rogu okna oscyloskopu można zapisać plik konfiguracyjny ekranu oscyloskopu (krzywe, wartości minimalne i maksymalne itp.).

Klikając strzałkę z prawej strony tego folderu, można wybrać również opcję zapisania krzywych oscyloskopu w formacie „.csv”.



### 5.1.6.7. Zmiana tła siatki obszaru wykresu oraz grubości krzywych

Kolor tła oscyloskopu można zmienić na biały, klikając przycisk „☀️”. Aby zmienić kolor z powrotem na czarny, należy kliknąć przycisk „🌙”. Aby zmienić wyświetlanie siatki, należy kliknąć przycisk „📊”. Przycisk „1” pozwala wybrać spośród 4 różnych grubości krzywych.



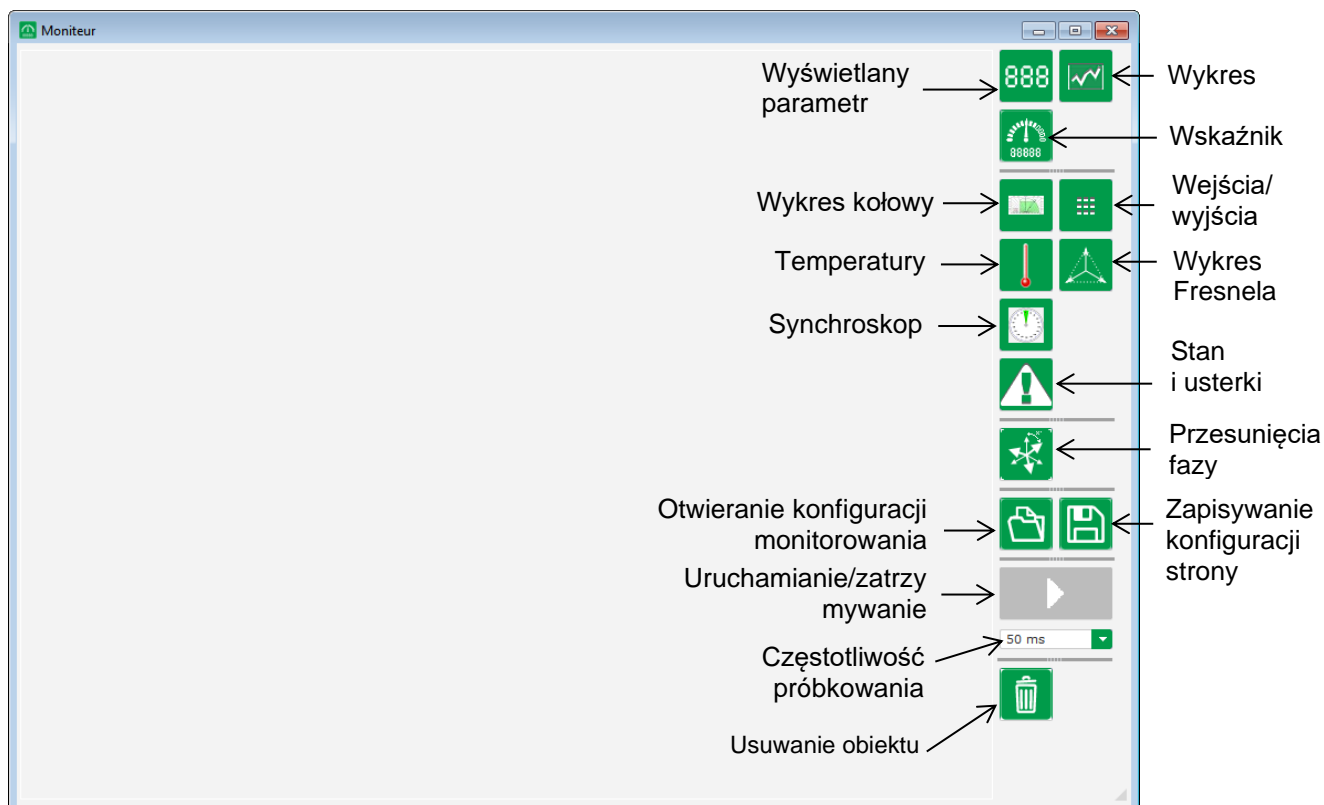
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.1.7. Okno „Monitor” (Monitorowanie)

To okno służy do konfiguracji wyświetlania parametrów w różnej postaci (wskaźników, wykresów, wyświetlanych parametrów), a także określonych elementów właściwych dla regulatorów: wykres kołowy (wzajemnej zależności mocy czynnej i biernej), wejścia/wyjścia, temperatury.

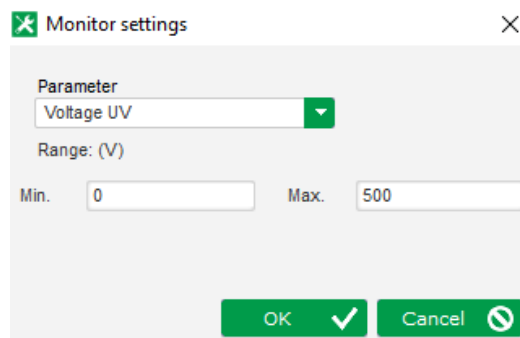
Okno można w pełni skonfigurować, dodając, przenosząc, modyfikując i/lub usuwając różne obiekty.



#### 5.1.7.1. Wyświetlane parametry

Dodawanie nowego wyświetlanego parametru:

- Kliknąć przycisk „Display” (Wyświetlanie), aby otworzyć okno.
- Z listy rozwijanej wybrać parametr do monitorowania. Parametr ten może być wartością analogową lub cyfrową (np. trybem regulacji).



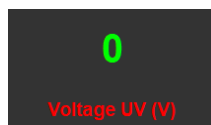
- Kliknąć przycisk „OK”, aby użyć wybranego parametru, lub przycisk „Cancel” (Anuluj), aby nie wprowadzać żadnych zmian.



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

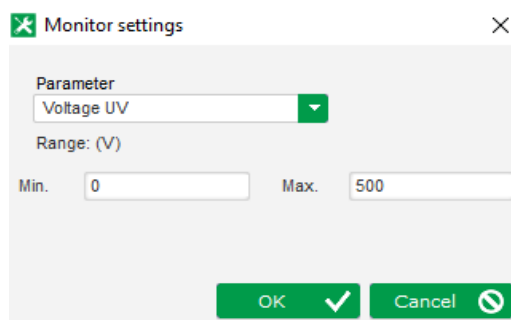
- Wyświetlany parametr zostanie wstawiony na monitorze w pierwszym wolnym polu (licząc od lewej do prawej i od góry do dołu).



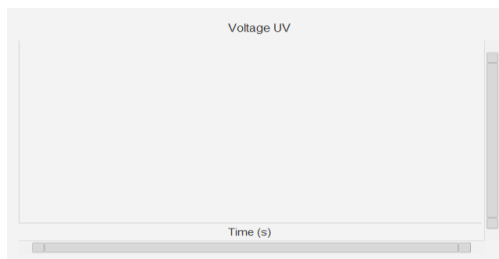
### 5.1.7.2. Wykres

Dodawanie nowego wykresu:

- Kliknąć przycisk „Graph” (Wykres), aby otworzyć okno.
- Z listy rozwijanej wybrać parametr do monitorowania. Parametr ten może być wartością analogową lub cyfrową (np. trybem regulacji).



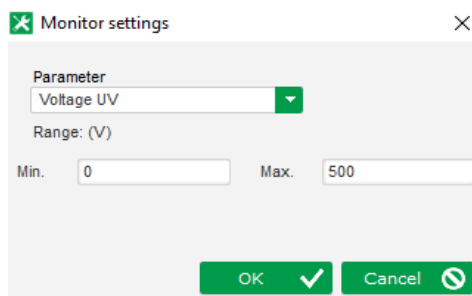
- Kliknąć przycisk „OK”, aby użyć wybranego parametru, lub przycisk „Cancel” (Anuluj), aby nie wprowadzać żadnych zmian.
- Wykres zostanie wstawiony na monitorze w pierwszym wolnym polu (licząc od lewej do prawej i od góry do dołu).



### 5.1.7.3. Wskaźniki

Dodawanie nowego wskaźnika:

- Kliknąć przycisk „Gauge” (Wskaźnik), aby otworzyć okno.
- Z listy rozwijanej wybrać parametr do monitorowania. Parametr ten może być wartością analogową lub cyfrową (np. trybem regulacji).

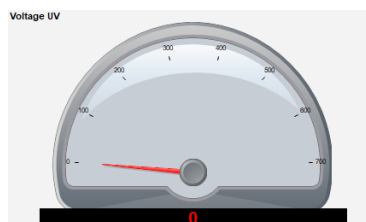


- Kliknąć przycisk „OK”, aby użyć wybranego parametru, lub przycisk „Cancel” (Anuluj), aby nie wprowadzać żadnych zmian.

# D550

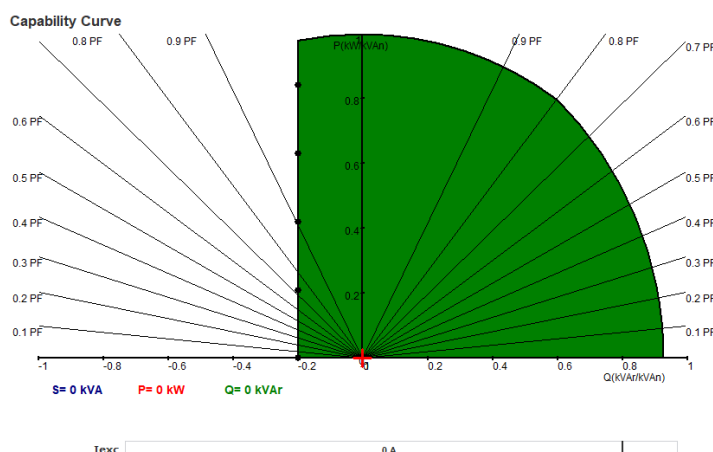
## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Wskaźnik zostanie wstawiony na monitorze w pierwszym wolnym polu (licząc od lewej do prawej i od góry do dołu).



### 5.1.7.4. Obszar dopuszczalnych stanów pracy prądnicy

Aby dodać obszar dopuszczalnych stanów pracy prądnicy, należy kliknąć odpowiedni przycisk. Obszar zostanie wstawiony na monitorze w pierwszym wolnym polu (licząc od lewej do prawej i od góry do dołu).



**Uwaga:** można wyświetlić wyłącznie wykres kołowy na płaszczyźnie PQ.

### 5.1.7.5. Wejścia/wyjścia

Aby moduł wejścia/wyjścia, należy kliknąć odpowiedni przycisk. Moduł zostanie wstawiony na monitorze w pierwszym wolnym polu (licząc od lewej do prawej i od góry do dołu).

Digitals inputs											
1	2	3	4	5	6	7	8				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Digitals outputs											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Analog inputs				Analog outputs							
1	30.0 %	<input type="checkbox"/>	2	30.0 %	<input type="checkbox"/>	1	30.0 %	<input type="checkbox"/>	2	30.0 %	<input type="checkbox"/>
3	30.0 %	<input type="checkbox"/>	4	30.0 %	<input type="checkbox"/>	3	30.0 %	<input type="checkbox"/>	4	30.0 %	<input type="checkbox"/>

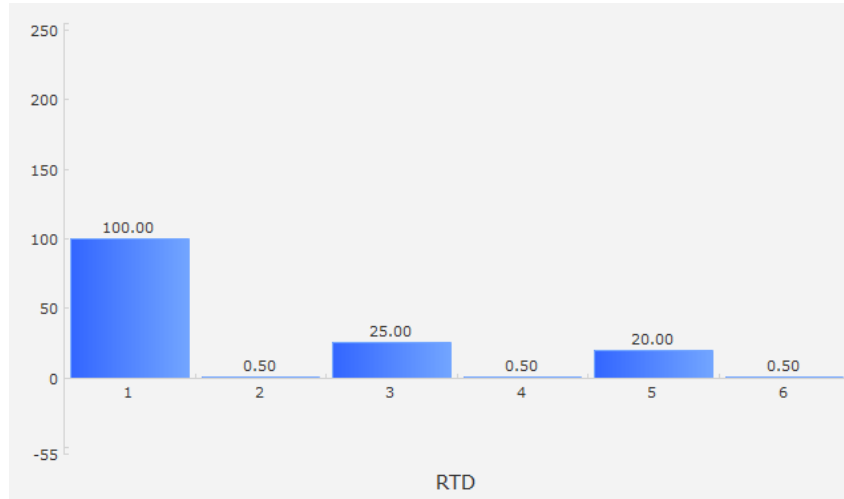
**Uwaga:** można wyświetlić wyłącznie jeden moduł wejścia/wyjścia.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.1.7.6. Temperatury

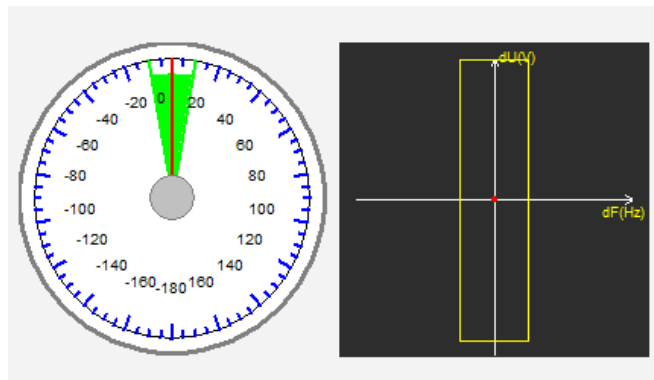
Aby moduł pomiaru temperatury, należy kliknąć odpowiedni przycisk. Moduł zostanie wstawiony na monitorze w pierwszym wolnym polu (licząc od lewej do prawej i od góry do dołu).



**Uwaga:** można wyświetlić wyłącznie jeden moduł pomiaru temperatury.

### 5.1.7.7. Synchronizacja

Aby moduł synchronizacji, należy kliknąć odpowiedni przycisk. Moduł zostanie wstawiony na monitorze w pierwszym wolnym polu (licząc od lewej do prawej i od góry do dołu).



Wskaźnik w lewym polu wskazuje różnicę kąta napięcia między siecią a alternatorem. Czerwona kropka na wykresie w prawym polu wskazuje, czy różnica częstotliwości i napięcia między napięciem alternatora a napięciem w sieci mieści się w skonfigurowanym zakresie.

**Uwaga:** można wyświetlić wyłącznie jeden moduł synchronizacji.

### 5.1.7.8. Stan i usterki regulatora

Aby moduł stanu i usterek regulatora, należy kliknąć odpowiedni przycisk. Moduł zostanie wstawiony na monitorze w pierwszym wolnym polu (licząc od lewej do prawej i od góry do dołu).

# D550

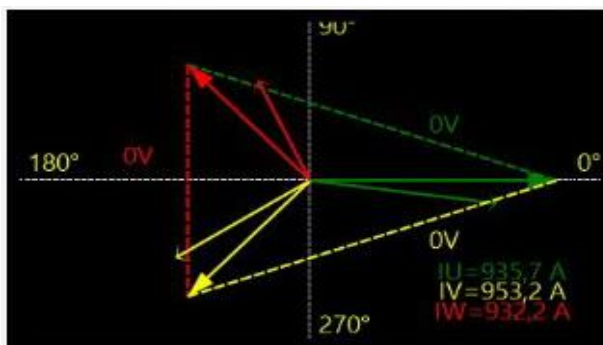
## Cyfrowy Regulator Napięcia

Fault active list

Moduł ten zawiera informacje na temat działania regulatora D550, aktualnie realizowanego trybu regulacji, a także wykaz aktywnych usterek.

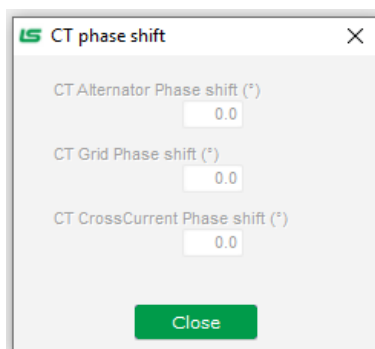
### 5.1.7.9. Wykres Fresnela

Ten moduł pozwala wyświetlić wykres Fresnela dla alternatora z uwzględnieniem wartości prądu, napięcia oraz przesunięcia dla każdej fazy.



### 5.1.7.10. Przesunięcie fazy przekładnika prądowego

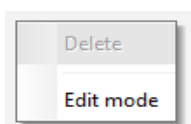
Ten moduł pozwala wyświetlić lub zmodyfikować przesunięcie fazy dla różnych przekładników prądowych bezpośrednio z poziomu monitora. Aby zmodyfikować wartość, należy wprowadzić nową wartość przesunięcia fazy i kliknąć przycisk „Close” (Zamknij).



### 5.1.7.11. Zmiana rozmiaru obiektu

Rozmiar wykresów, wskaźników i wykresu kołowego można zmieniać.

- Kliknąć prawym przyciskiem myszy w obszarze monitorowania, aby przełączyć na tryb edycji
- Kliknąć opcję „Edit mode” (Tryb edycji)



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Umieścić kursor mniej więcej na środku z jednej strony lub w rogu wykresu: kursor zostanie zastąpiony podwójną strzałką.



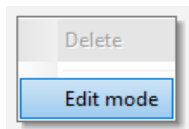
- Kliknąć, przytrzymać i przeciągnąć do uzyskania pożądanego rozmiaru.

Zamknąć tryb edycji, naciskając klawisz „Esc” lub klikając prawym przyciskiem myszy w obszarze monitorowania i anulując zaznaczenie opcji „Edit mode” (Tryb edycji).

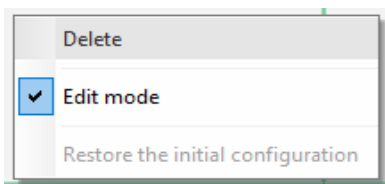
### 5.1.7.12. Usuwanie obiektu

Usuwanie obiektu (wyświetlany parametr, wykresu, wskaźnika itp.):

- Kliknąć prawym przyciskiem myszy w obszarze monitorowania, aby przełączyć na tryb edycji
- Kliknąć opcję „Edit mode” (Tryb edycji)



- Pojawi się siatka, na której będzie zaznaczone położenie różnych obiektów
- Kliknąć prawym przyciskiem myszy wyświetlany parametr do usunięcia
- Kliknąć przycisk „Delete” (Usuń)



Zamknąć tryb edycji, naciskając klawisz „Esc” lub klikając prawym przyciskiem myszy w obszarze monitorowania i anulując zaznaczenie opcji „Edit mode” (Tryb edycji).

### 5.1.7.13. Zapisywanie konfiguracji monitorowania

Konfigurację monitorowania można zapisać, aby móc z niej skorzystać ponownie w przyszłości. Kliknąć przycisk „Save” (Zapisz), aby otworzyć okno. Wprowadzić nazwę odpowiedniej konfiguracji monitorowania i kliknąć przycisk „Save” (Zapisz).

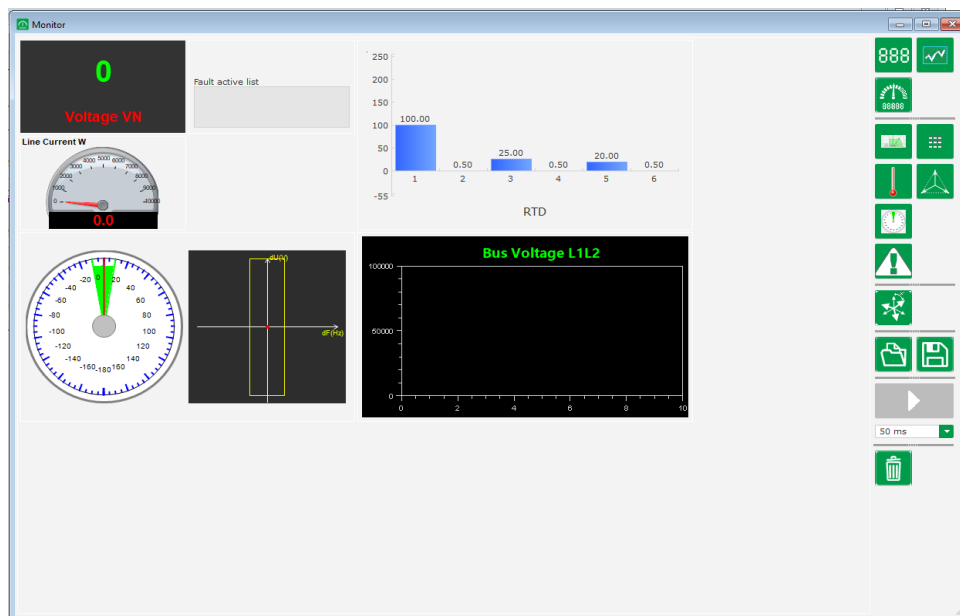


# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia


### 5.1.7.14. Otwieranie konfiguracji monitorowania

Kliknąć przycisk „Open” (Otwórz), aby pobrać konfigurację monitorowania. Zostanie otwarte okno. Wybrać żadaną konfigurację monitorowania, a następnie kliknąć przycisk „Open” (Otwórz).

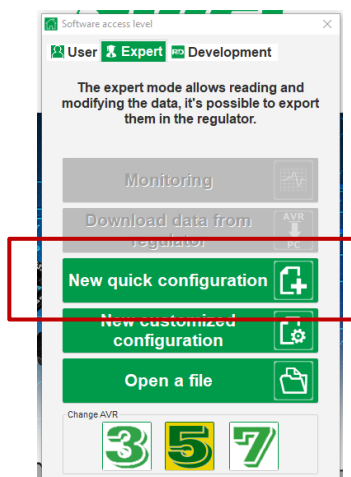


### 5.2. Tworzenie nowej konfiguracji

W regulatorze D550 dostępne są dwa tryby konfiguracji: szybki i zaawansowany.

- **Konfiguracja szybka:** w tym trybie maszynę wybiera się z bazy danych zawierającej zapisane parametry fabryczne alternatora. Strony dostępne w tym trybie będą oznaczone symbolem 

Aby przejść do tego trybu, należy kliknąć opcję „New quick configuration” (Nowa szybka konfiguracja).



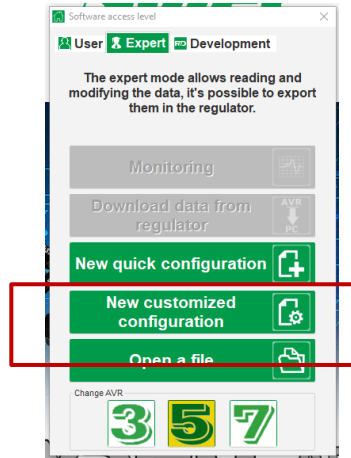
**Uwaga:** kontynuując konfigurację w trybie zaawansowanym, będzie można utworzyć szybką konfigurację i doprecyzować parametry na ostatniej stronie konfiguracji (na stronie wzmacnień PID).

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Konfiguracja zaawansowana:** w tym trybie konieczne jest zdefiniowanie wszystkich parametrów pracy maszyny. Strony dostępne w tym trybie będą oznaczone symbolem **P**

Aby przejść do tego trybu, należy kliknąć opcję „New advanced configuration” (Nowa konfiguracja zaawansowana).

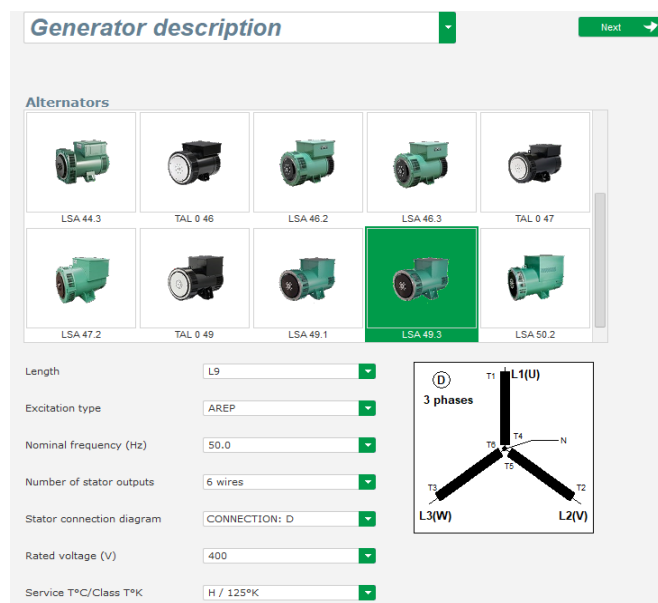


To okno konfiguracji składa się z kilku stron, na których można skonfigurować wszystkie opcje potrzebne do obsługi alternatora. Do przewijania między stronami służą przyciski „Next” (Dalej) i „Previous” (Wstecz). Można również kliknąć odpowiednią stronę na liście.

### R 5.2.1. Opis konfiguracji szybkiej alternatora

Na tej stronie można wybrać następujące pozycje:

- Rozmiar alternatora, klikając odpowiedni obraz.
- Różne parametry:
  - Długość rdzenia alternatora.
  - Rodzaj wzbudzenia (AREP, prądnica bocznikowa lub PMG)
  - Częstotliwość i schemat połączeń elektrycznych — obraz z prawej strony ekranu zostanie zaktualizowany zgodnie z opcjami wybranymi przez użytkownika.
  - Napięcie znamionowe i klasa termiczna.
  - Następnie kliknąć przycisk „Next” (Dalej).

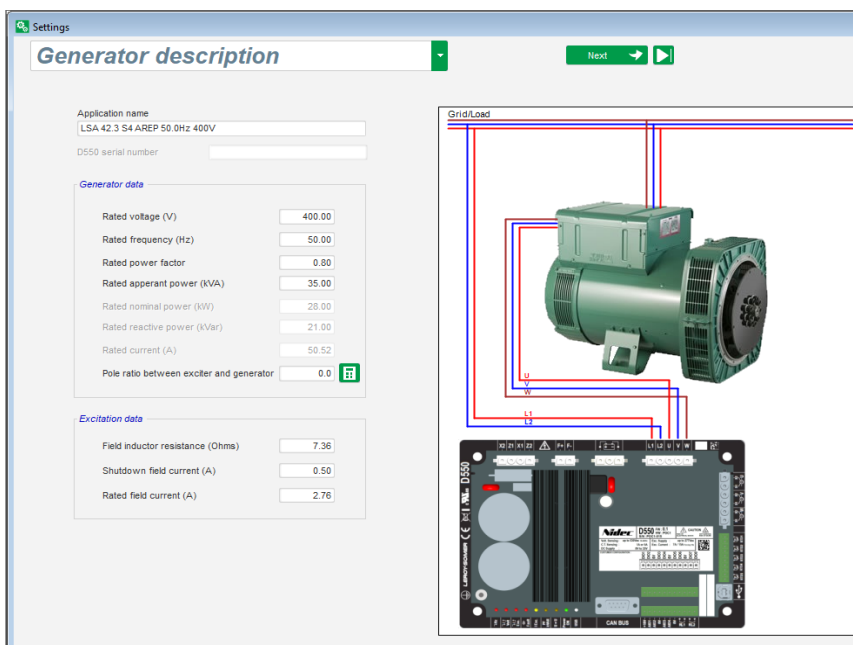


# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### P 5.2.2. Opis konfiguracji zaawansowanej alternatora

- W przypadku konfiguracji zaawansowanej należy zdefiniować wszystkie dane maszyny.



- Należy opisać wszystkie parametry alternatora: napięcie (w V), moc pozorną (w kVA), częstotliwość w Hz) oraz współczynnik mocy.
- Wartości pól prądu znamionowego, mocy biernej i mocy czynnej zostaną obliczone automatycznie.
- Stosunek liczby biegunów używany do precyzyjnej analizy usterek diody obrotowej opiera się na analizie harmonicznych prądu (jest to liczba biegunów wzbudnicy podzielona przez liczbę biegunów maszyny). Wartość domyślna wynosi 0 i zależy od poziomu tętnienia prądu wzbudzenia.

Generator data	
Rated voltage (V)	400.00
Rated frequency (Hz)	50.00
Rated power factor	0.80
Rated apperant power (kVA)	50.00
Rated nominal power (kW)	40.00
Rated reactive power (kVar)	30.00
Rated current (A)	72.17
Pole ratio between exciter and generator	0.0

- Opisać wszystkie parametry wzbudzenia pola: rezystancję pola wzbudnicy (w  $\Omega$ ), prąd wzbudzenia, przy którym nastąpi wyłączenie (w A) oraz znamionowy prąd wzbudzenia (w A).

Excitation data	
Field inductor resistance (Ohms)	0.00
Shutdown field current (A)	0.50
Rated field current (A)	1.00



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Kliknąć przycisk „Next” (Dalej).



### R P 5.2.3. Okablowanie regulatora

Okablowanie musi być wykonane w sposób typowy dla połączeń między regulatorem a alternatorem. W miarę rozbudowy konfiguracji schemat połączeń elektrycznych w prawym oknie będzie się zmieniał, przedstawiając: schemat przekładnika napięciowego i/lub prądowego, liczbę przewodów itp.

**Uwaga: domyślnie wyświetlane są pomiar napięcia alternatora oraz pomiar napięcia wg kodeksu sieci.**

- **Przekładniki napięciowe do pomiaru napięcia alternatora:**
  - Jeśli są zainstalowane, należy zaznaczyć pole. Wówczas będzie można ustawić różne parametry.
  - Wprowadzić wyrażone w V napięcia uzwojenia pierwotnego i wtórnego.
  - Z menu rozwijanego wybrać rodzaj pomiaru: między przewodem fazowym a neutralnym, międzyfazowy, 3-fazowy lub między 3 fazami a przewodem neutralnym.

- **Przekładniki prądowe do pomiaru prądu alternatora:**
  - Jeśli są zainstalowane, należy zaznaczyć pole. Zostanie wyświetlone następujące okno:

W tym oknie można dostosować wyrażone w A wartości prądu uzwojenia pierwotnego i wtórnego, a także wybrać, czy pomiar ma dotyczyć całego uzwojenia alternatora czy tylko jego części:

- Po zamknięciu tego okna istnieje możliwość dostosowania różnych parametrów.
- Z menu rozwijanego należy wybrać konfigurację przekładnika prądowego.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

The screenshot shows the 'CT connection' settings for mode '0: GEN\_UVW'. The interface includes three sections: 'Generator CT', 'Main CT', and 'Cross current CT'. Each section has input fields for 'Primary (A)', 'Secondary (A)', and 'Phase shift (°)'. In this mode, all values are set to 1.0, 1.0, and 0.0 respectively. A red box highlights the 'CT connection' dropdown menu and the 'Generator CT' section.

### Uwaga:

- **Wartość przesunięcia fazy należy ustawić w trakcie testów i rozruchu. Służy ona do kompensacji różnicy faz powodowanej przez przekładniki prądowe i napięciowe.**
- **Jeśli zainstalowano izolacyjny przekładnik prądowy, wówczas wartość parametru Secondary (Wtórne) powinna odpowiadać uzwojeniu wtórnemu izolacyjnego przetwornika prądowego.**
- **Przekładnik prądowy do pomiaru prądu magistrali: zainstalowany na fazie V.**
  - W takim przypadku należy wybrać tryb 4. Wówczas będzie można ustawić różne parametry.
  - Wprowadzić wyrażone w A wartości prądu uzwojenia pierwotnego i wtórnego.
  - Wprowadzona tutaj wartość posłuży również do wykrywania przeciążeń wg kodeksu sieci.

The screenshot shows the 'CT connection' settings for mode '4: GEN\_U\_MAIN\_V'. The interface includes three sections: 'Generator CT', 'Main CT', and 'Cross current CT'. Each section has input fields for 'Primary (A)', 'Secondary (A)', and 'Phase shift (°)'. In this mode, all values are set to 1.0, 1.0, and 0.0 respectively. A red box highlights the 'CT connection' dropdown menu and the 'Main CT' section.

- **Przekładnik prądowy do pomiaru prądu skrzyżowanego: zainstalowany na fazie V.**
  - W takim przypadku należy wybrać tryb 3. Wówczas będzie można ustawić różne parametry.
  - Wprowadzić wyrażone w A wartości prądu uzwojenia pierwotnego i wtórnego.

The screenshot shows the 'CT connection' settings for mode '3: GEN\_U\_ICC'. The interface includes three sections: 'Generator CT', 'Main CT', and 'Cross current CT'. Each section has input fields for 'Primary (A)', 'Secondary (A)', and 'Phase shift (°)'. In this mode, all values are set to 1.0, 1.0, and 0.0 respectively. A red box highlights the 'CT connection' dropdown menu and the 'Cross current CT' section.

# D550

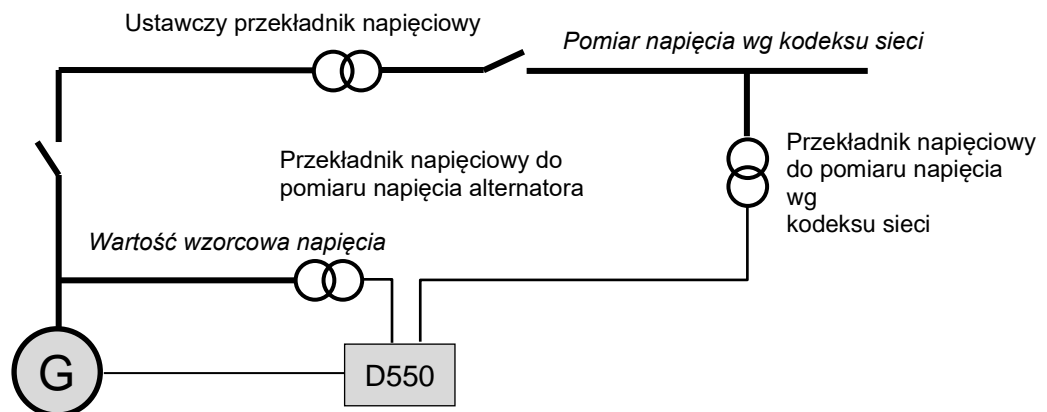
## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Przekładniki napięciowe do pomiaru napięcia magistrali:**
  - Jeśli są zainstalowane, należy zaznaczyć pole. Wówczas będzie można ustawić różne parametry.
  - Wprowadzić wyrażone w V napięcia uzwojenia pierwotnego i wtórnego.

Bus voltage PT

Primary (V):  Secondary (V):

- **Ustawczy przekładnik napięciowy:**
  - Ten przekładnik napięciowy pełni funkcję transformatora mocy, który można zainstalować między alternatorem a siecią. Ułatwia on obliczanie napięcia podczas uzgadniania napięcia w sieci, zwłaszcza jeśli stosunki napięć uzwojenia pierwotnego i wtórnego na różnych pomiarowych przekładnikach napięciowych nie są identyczne.
  - Uzwojenie pierwotne odpowiada maszynie (po stronie produkcyjnej), a uzwojenie wtórne sieci.



- W związku z tym podczas uzgadniania napięcia sieciowego wartość wzorcową napięcia zadawaną na regulatorze oblicza się za pomocą następującego wzoru:

$$= \frac{\text{Napięcie wzorcowe}}{\text{Napięcie na uzwojeniu pierwotnym ustawczego przekładnika napięciowego}} \times \text{Napięcie na uzwojeniu wtórnym ustawczego przekładnika napięciowego}$$

- Jeśli ten podzespół jest zainstalowany, należy zaznaczyć pole wyboru. Wówczas będzie można ustawić różne parametry.
- Wskazać wyrażone w V napięcia uzwojenia pierwotnego i wtórnego.

Step up VT

Primary (V):  Secondary (V):  Phase shift (°):

Uwaga: regulacja przesunięcia fazy umożliwia uwzględnienie specyficznej charakterystyki sprzężenia konkretnego przekładnika ustawczego.

- **Czujniki PT100 i CTP:**  
Wybrać wartości wejściowe czujnika PT100 lub CTP.

Temperature probe(s)

RTD1 Configuration:

RTD2 Configuration:

RTD3 Configuration:

RTD4 Configuration:

RTD5 Configuration:

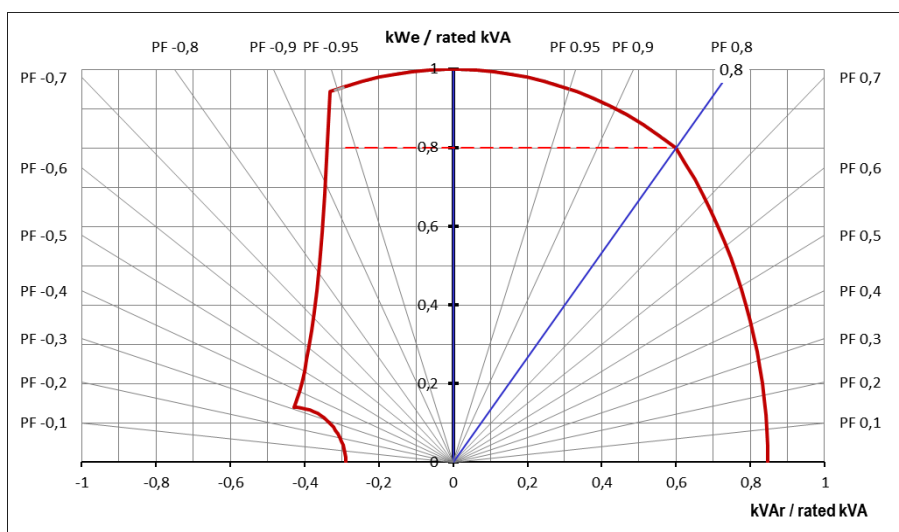
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

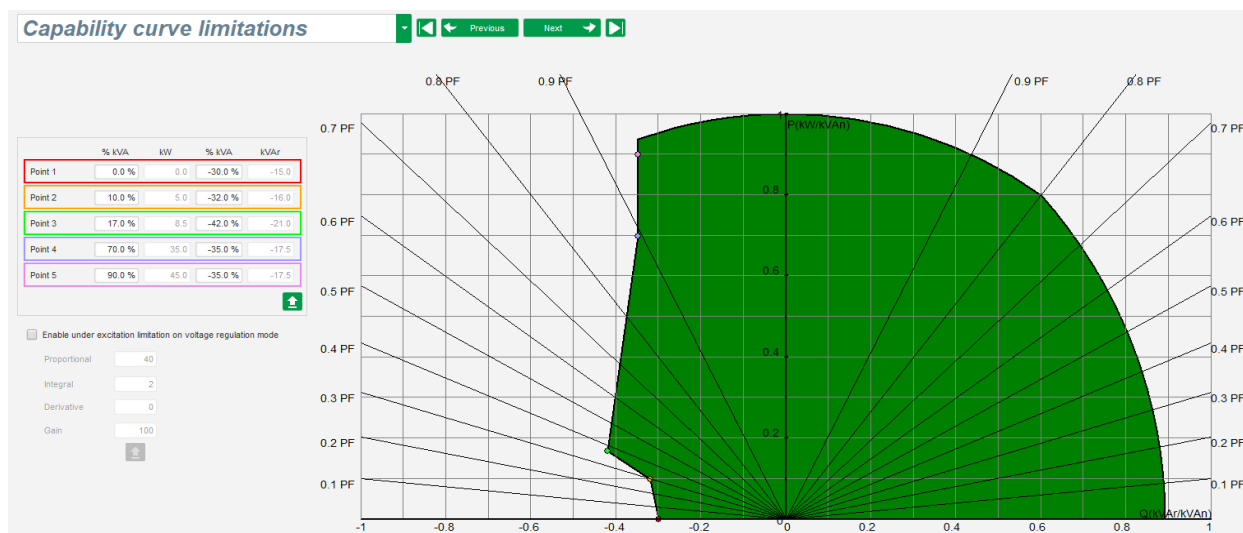
### P 5.2.4. Ograniczenie obszaru dopuszczalnych stanów pracy prądnicy

**Uwaga:** w przypadku konfiguracji szybkiej parametry tego obszaru są ustawiane automatycznie przy wyborze maszyny.

- To ograniczenie odpowiada wartości granicznej absorpcji zdefiniowanej w obszarze dopuszczalnych stanów pracy prądnicy. Wyznacza się ją za pomocą 5 punktów, które definiują obszary. Zaleca się przyjmowanie wartości mocy biernej (kVAr) nieco wyższych od wartości na krzywej, co pozwoli zwiększyć bezpieczeństwo pracy alternatora. Punkty te są zdefiniowane jako wartość procentowa mocy (kVA). Przykładowy obszar dopuszczalnych stanów pracy prądnicy:



Po uważnym dobraniu punktów oprogramowanie wygeneruje schemat zbliżony do poniższego:



- Ograniczenie to jest włączone w trybie regulacji współczynnika mocy prądnicy, regulacji mocy biernej kVAr lub regulacji współczynnika mocy sieci. Można je również włączyć w trybie regulacji napięcia, zaznaczając pole „Enable under excitation limitation on voltage regulation mode” (Włącz w ramach ograniczenia wzbudzenia w trybie regulacji napięcia). W takim przypadku konieczne jest zdefiniowanie wzmacnień regulatora PID.
- Gdy tylko wartość robocza osiągnie tę wartość graniczną, zostanie uruchomiona regulacja prądu wzbudzenia, aby alternator nie wykroczył poza zakres wyznaczony przez obszar dopuszczalnych stanów pracy prądnicy.

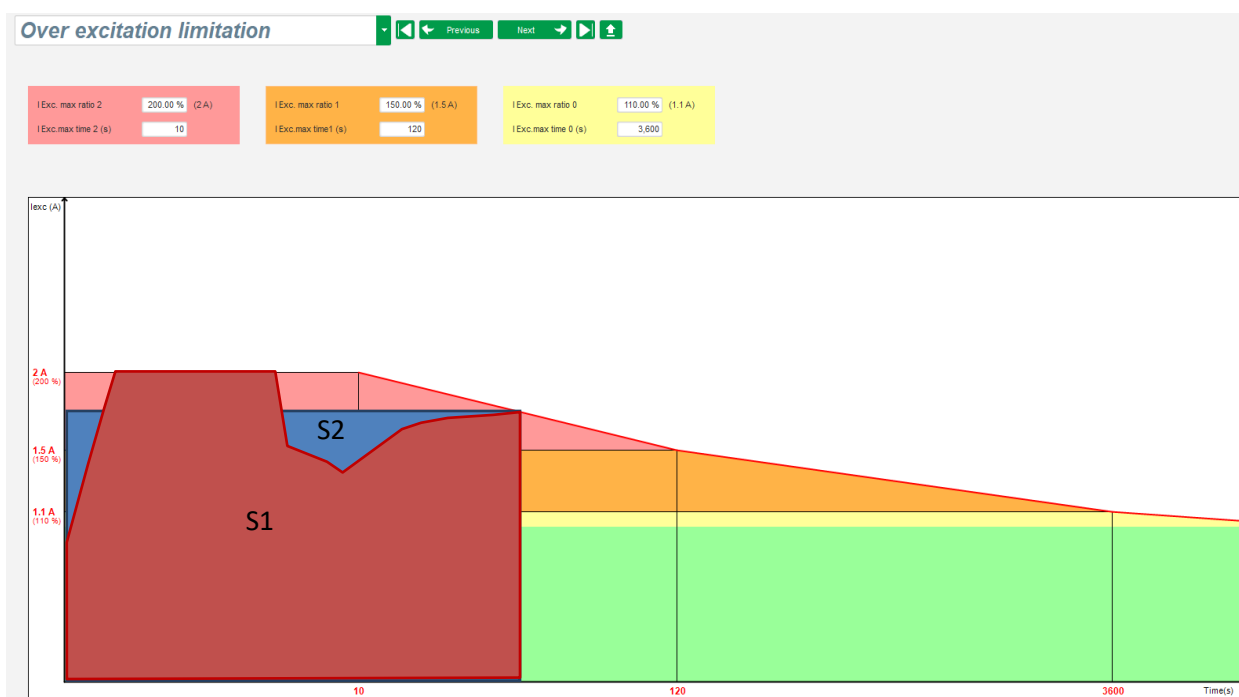
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### P 5.2.5. Wyznaczanie granicy przewzbudzenia

**Uwaga:** w przypadku konfiguracji szybkiej parametry tego obszaru są ustawiane automatycznie przy wyborze maszyny.

- To ograniczenie podzielone jest na 3 różne części wyznaczone za pomocą 3 punktów definiujących obszary. Punkty te wyznacza się w zależności od dopuszczalnych stanów pracy maszyny. Powszechnie przyjmuje się następujące wartości regulacji:
  - 2,5-krotność znamionowego prądu wzbudzenia przez 10 sekund w przypadku zwarcia stojana
  - 1,5-krotność znamionowego prądu wzbudzenia przez 10 do 120 sekund
  - 1,1-krotność znamionowego prądu wzbudzenia przez 10 do 3600 sekund
- Gdy prąd wzbudzenia przekroczy wartość prądu znamionowego, nastąpi aktywacja licznika. Obszar S1 „pomiar prądu wzbudzenia × czas” (zaznaczony poniżej na czerwono) zostaje porównany z obszarem „maksymalny prąd wzbudzenia × czas” (zaznaczonym na niebiesko). Jeśli wartości S1 i S2 będą równe, nastąpi aktywacja ograniczenia, a regulator D550 ograniczy wartość prądu wzbudzenia do 99% wartości znamionowej prądu (co w tym przypadku doprowadzi do przerwania aktualnie realizowanego trybu regulacji).



- Jeśli ograniczenie jest aktywne, wartość prądu przekraczająca 99% prądu znamionowego będzie dopuszczalna dopiero po 24 godzinach, co pozwala zapewnić maszynie ochronę.

### P 5.2.6. Definiowanie ograniczenia prądu stojana

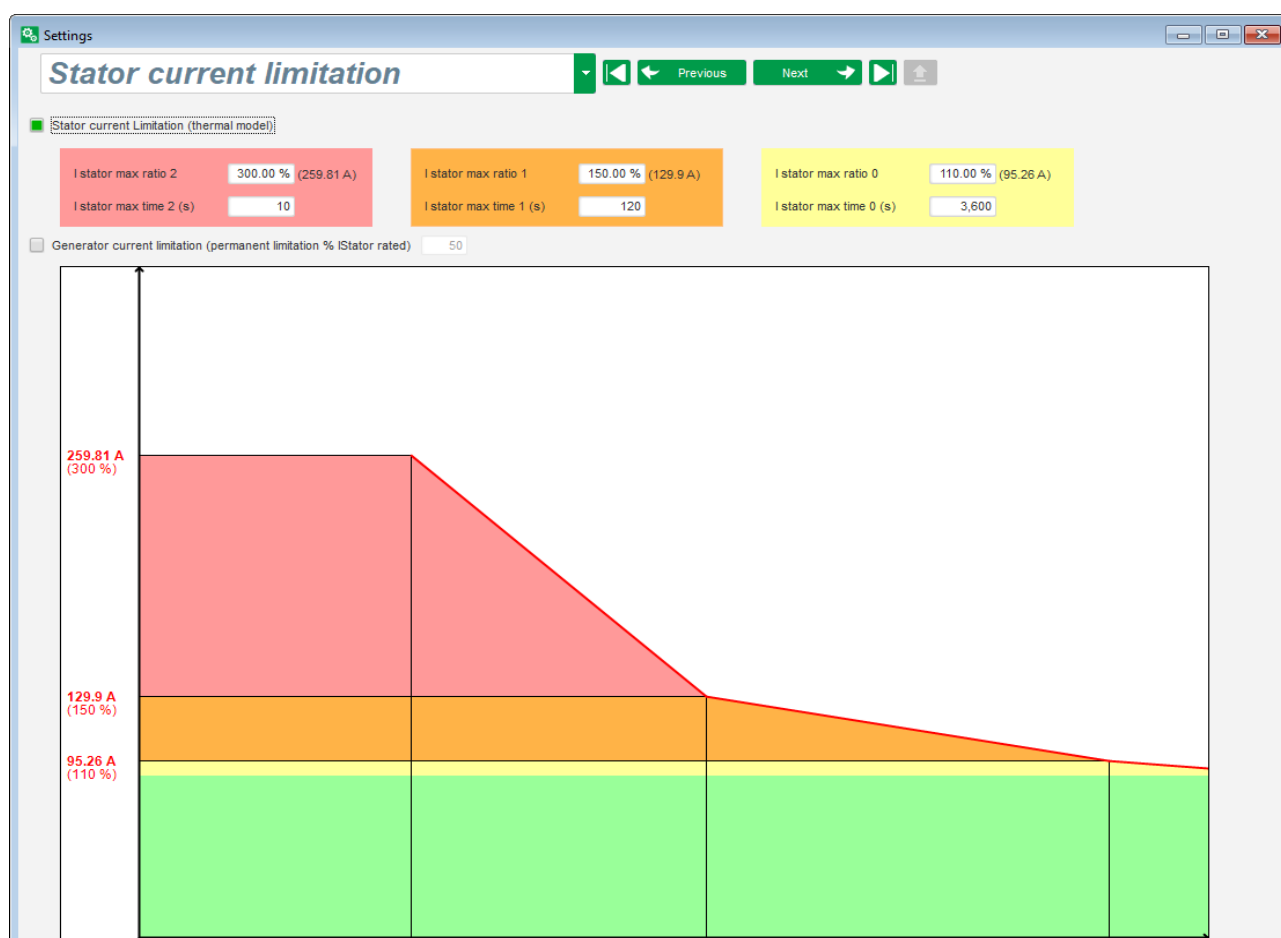
**Uwaga:** w przypadku konfiguracji szybkiej to ograniczenie jest wyłączone.

- To ograniczenie działa na zasadzie podobnej jak ograniczenie maksymalnego prądu wzbudzenia.
- Można je włączyć tylko wówczas, gdy zainstalowany jest co najmniej jeden przekładnik prądowy do pomiaru prądu stojana.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Jest ono podzielone na 3 różne części wyznaczone za pomocą 3 punktów definiujących obszary. Punkty te wyznacza się w zależności od dopuszczalnych stanów pracy maszyny. Powszechnie przyjmuje się następujące wartości regulacji:
  - 3-krotność znamionowego prądu stojana przez 10 sekund w przypadku zwarcia stojana
  - 1,5-krotność znamionowego prądu stojana przez 120 sekund
  - 1,1-krotność znamionowego prądu stojana przez 3600 sekund
- Gdy prąd stojana przekroczy wartość prądu znamionowego, nastąpi aktywacja licznika. Obszar S1 „pomiar prądu stojana × czas” (zaznaczony poniżej na czerwono) zostaje porównany z obszarem „maksymalny prąd stojana × czas” (zaznaczonym na niebiesko). Jeśli wartości obszarów S1 i S2 będą równe, nastąpi aktywacja ograniczenia, a regulator D550 ograniczy wartość prądu stojana do 99% wartości znamionowej prądu (co w tym przypadku doprowadzi do zaprzestania monitorowania wartości wzorcowej napięcia).



- Istnieje również możliwość trwałego ograniczenia wartości prądu stojana poprzez zaznaczenie pola wyboru „Permanent alternator current limit” (Trwałe ograniczenie prądu alternatora). W powyższym przykładzie prąd stojana nie może przekroczyć 320% prądu znamionowego. Można również wyregulować wzmocnienie pętli regulacji. To ograniczenie jest przydatne podczas uruchamiania silnika, gdyż pozwala ograniczyć ilość dostarczanego prądu, a przez to zapewnić stopniowy przyrost prędkości obrotowej:

Gdy wyłącznik między silnikiem a prądnicą jest zamknięty, regulator D550 reguluje napięcie, dopóki zmierzony prąd stojana nie osiągnie wartości granicznej. W takim przypadku regulator D550 reguluje prąd stojana. Gdy silnik osiągnie znamionową prędkość obrotową, prąd w naturalny sposób się zmniejszy, a napięcie wzrośnie. Wówczas regulator D550 powróci do trybu regulacji napięcia.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

Aby wykryć możliwe zdarzenie nieprawidłowego rozruchu silnika i mu zapobiec, na stronie zabezpieczeń można ustawić zwłokę wynoszącą od 1 s do 60 s (zabezpieczenie „Motor starting” (Rozruch silnika)). Jeśli po upływie czasu zwłoki napięcie nie będzie zgodne z nastawą, regulator zareaguje, w zależności od wybranego działania, tak jak w przypadku innych rodzajów usterek:

- Nie podejmie żadnego działania
- Przerwie regulację
- Przejdzie do trybu regulacji prądu wzbudzenia zgodnie z wartością wyłączenia
- Przejdzie do trybu regulacji prądu wzbudzenia zgodnie z wartością sprzed usterki

Jeśli przed podłączeniem zasilania wyłącznik silnika będzie zamknięty, ograniczenie to będzie miało pierwszeństwo, a czas narastania nie będzie przestrzegany.

**Uwaga: w trakcie rozruchu silnika wszystkie inne ograniczenia, usterki i zabezpieczenia (podnapięciowe, przepięciowe, ograniczenie stojana, zbyt małej prędkości, niedowzbudzenia, przewzbudzenia) muszą być nieaktywne.**

### **P** 5.2.7. Definiowanie funkcji zabezpieczeń

Dostępne są 3 rodzaje zabezpieczeń:

- Zabezpieczenia przed usterkami prądnicy
- Zabezpieczenia przed usterkami regulatora
- Wartości progowe alarmu i zadziałania dla każdego czujnika temperatury

Wszystkie zabezpieczenia mają taką samą architekturę:

- Aktywacja zabezpieczenia
- Wartość progowa
- Zwłoka
- Działanie do wykonania (lub nie) po upływie czasu zwłoki. Działanie to wybiera się z listy:
  - Brak działania: regulacja będzie kontynuowana
  - Zatrzymanie regulacji: wzbudzenie zostanie zatrzymane
  - Regulacja w trybie prądu wzbudzenia zgodnie z wartością wyłączenia
  - Regulacja w trybie prądu wzbudzenia zgodnie z wartością prądu wzbudzenia sprzed usterki: brak zakłócenia regulacji

Każde zabezpieczenie posiada opcję automatycznego resetowania:

- W przypadku wybrania tej opcji po zaniku usterki przywrócony zostanie automatyczny tryb regulacji (tryb napięcia, współczynnika mocy itp.)
- W przypadku niewybrania tej opcji podtrzymane zostanie wybrane działanie

Poniżej przedstawiono przykład usterki związanej z przepięciem.

Under voltage fault detected

<input type="checkbox"/> Activation	Undervoltage % setpoint (%)	85.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset	
	Undervoltage delay (s)	1.00	Action after fault	0: No action <span style="float: right;">▼</span>

Po aktywacji tej usterki tło stanie się jasnozielone.

Under voltage fault detected

<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Undervoltage % setpoint (%)	85.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset	
	Undervoltage delay (s)	1.00	Action after fault	0: No action <span style="float: right;">▼</span>

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Zabezpieczenie podnapięciowe lub przepięciowe:** te zabezpieczenia można włączyć, zaznaczając pola wyboru „Activation” (Aktywacja) oraz definiując wartości progowe (wyrażone jako procent napięcia znamionowego) i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia. W poniższym przykładzie:
  - Zabezpieczenie podnapięciowe zostanie aktywowane, gdy napięcie prądnicy spadnie poniżej 85% wartości znamionowej napięcia na co najmniej 1 sekundę. To zabezpieczenie jest aktywne tylko wówczas, gdy włączona jest regulacja i osiągnięto narastanie właściwe dla miękkiego rozruchu.
  - Zabezpieczenie przepięciowe zostanie aktywowane, gdy napięcie prądnicy wzrośnie powyżej 115% wartości znamionowej napięcia na co najmniej 1 sekundę.

The screenshot shows two configuration panels for voltage faults. The top panel is for 'Under voltage fault detected' with an 'Activation' checkbox checked. It features a 'Undervoltage % setpoint (%)' field set to 85.00, an 'Auto-Reset' checkbox, a 'Undervoltage delay (s)' field set to 1.00, and an 'Action after fault' dropdown menu set to '0: No action'. The bottom panel is for 'Over voltage fault detected' with an 'Activation' checkbox checked. It features an 'Overvoltage % setpoint (%)' field set to 115.00, an 'Auto-Reset' checkbox, an 'Overvoltage delay (s)' field set to 1.00, and an 'Action after fault' dropdown menu set to '0: No action'.

- **Zabezpieczenie podczęstotliwościowe i nadczęstotliwościowe:** te zabezpieczenia można włączyć, zaznaczając pola wyboru „Activation” (Aktywacja) oraz definiując wartość częstotliwości i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia. W poniższym przykładzie:
  - Zabezpieczenie podczęstotliwościowe zostanie aktywowane, gdy częstotliwość prądnicy na co najmniej 1 sekundę spadnie poniżej 47 Hz. To zabezpieczenie jest aktywne tylko wówczas, gdy włączona jest regulacja.
  - Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe zostanie aktywowane, gdy częstotliwość prądnicy na co najmniej 1 sekundę przekroczy 53 Hz.

The screenshot shows two configuration panels for frequency faults. The top panel is for 'Under frequency fault detected' with an 'Activation' checkbox checked. It features an 'Underfrequency setpoint (Hz)' field set to 47.00, an 'Auto-Reset' checkbox, an 'Underfrequency delay (s)' field set to 1.00, and an 'Action after fault' dropdown menu set to '0: No action'. The bottom panel is for 'Over frequency fault detected' with an 'Activation' checkbox checked. It features an 'Overfrequency setpoint (Hz)' field set to 53.00, an 'Auto-Reset' checkbox, an 'Overfrequency delay (s)' field set to 1.00, and an 'Action after fault' dropdown menu set to '0: No action'.

- **Zabezpieczenie przed usterką diody:** te zabezpieczenia można włączyć, zaznaczając pola wyboru „Activation” (Aktywacja) oraz definiując wartość procentową harmonicznych prądu wzbudzenia i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia.
  - Jeśli znany jest stosunek liczby biegunów (liczba biegunów wzbudnicy podzielona przez liczbę biegunów prądnicy), wartość procentowa harmonicznych monitorowana przez regulator będzie sumą dwóch harmonicznych bliższych temu stosunkowi. Na przykład w przypadku wzbudnicy 16-biegunowej i prądnicy 6-biegunowej stosunek liczby biegunów będzie wynosił 2,66, a zatem zsumowane zostaną wartości procentowe harmonicznych 2 i 3.
  - Jeśli stosunek liczby biegunów jest nieznan, wartość procentowa harmonicznych monitorowana przez regulator będzie sumą wszystkich harmonicznych.

W poniższym przykładzie:

- Zabezpieczenie przed przerwaniem diody zostanie aktywowane, jeśli wartość procentowa harmonicznych prądu wzbudzenia będzie przekraczać 5% przez co najmniej 1 sekundę. To zabezpieczenie jest aktywne tylko wówczas, gdy włączona jest regulacja.
- Zabezpieczenie przed zwarcie diody zostanie aktywowane, jeśli wartość procentowa harmonicznych prądu wzbudzenia będzie przekraczać 10% przez co najmniej 1 sekundę.



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

**Open diode fault detected**

Activation
  Open diode percentage of field current (%)
  Auto-Reset

Open diode delay (s)
  Action after fault

**Shorted diode fault detected**

Activation
  Shorted diode percentage of field current (%)
  Auto-Reset

Shorted diode delay (s)
  Action after fault

- **Zabezpieczenie przed usterką przy rozruchu silnika:** to zabezpieczenie można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) i definiując czas zwłoki. W poniższym przypadku zabezpieczenie zostanie aktywowane, gdy po upływie 30-sekundowego okresu zwłoki napięcie prądnicy będzie niższe od zadanego napięcia. Więcej informacji zawiera punkt „Ograniczenie prądu stojana”.

**Motor start fault detected**

Activation
  Motor start delay (s)
  Auto-Reset

Action after fault

- **Zabezpieczenie od odwróconej mocy czynnej:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) i definiując próg mocy czynnej (wyrażony jako wartość procentowa znamionowej mocy czynnej) i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia.

Uwaga: w tym przypadku moc ma wartość ujemną, co oznacza, że alternator pracuje w trybie „silnika”.

**Reverse active power fault detected**

Activation
  Reverse active power % setpoint (-) (%)
  Auto-Reset

Reverse active power delay (s)
  Action after fault

- **Zabezpieczenie od odwróconej mocy biernej:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) i definiując próg mocy biernej (wyrażony jako wartość procentowa znamionowej mocy biernej) i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia.

Uwaga: w tym przypadku moc bierna ma wartość ujemną.

**Reverse reactive power fault detected**

Activation
  Reverse reactive power % setpoint (-) (%)
  Auto-Reset

Reverse reactive power delay (s)
  Action after fault

- **Zabezpieczenie przed utratą wykrywania:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) oraz definiując wartość progową napięcia wyrażoną jako wartość procentowa zadanego napięcia prądnicy i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia. W poniższym przypadku zabezpieczenie zostanie aktywowane, gdy po upływie 1 sekundy napięcie prądnicy będzie niższe niż 20% zadanego napięcia. Dezaktywacja tej funkcji następuje w czasie zwarcia, miękkiego rozruchu oraz w trakcie regulacji napięcia według współczynnika kierunkowego U/F.

**Loss of sensing fault detected**

Activation
  Loss of sensing % (%)
  Auto-Reset

Loss of sensing delay (s)
  Action after fault

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Zabezpieczenie przed nierównowagą napięciową:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) oraz definiując wartość procentową nierównowagi napięciowej i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia. Nierównowaga napięciowa obliczana jest wg normy NEMA:

W trakcie miękkiego rozruchu następuje dezaktywacja tej funkcji.

$$\text{Wartość procentowa nierównowagi} = \frac{\text{Maksymalne napięcie prądniczy}}{\text{Średnie napięcie prądniczy}} \times 100$$

W poniższym przykładzie zabezpieczenie zostanie aktywowane, gdy po upływie 1 sekundy wartość procentowa nierównowagi będzie wynosiła co najmniej 20%.

*Unbalanced voltage fault detected*

Activation
 Unbalanced voltage % (%) 
 Auto-Reset

Unbalanced voltage delay (s) 
Action after fault

- **Zabezpieczenie przeciwzwarciowe:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) oraz definiując minimalną wartość progową prądu stojana wyrażoną jako wartość procentowa prądu znamionowego prądniczy i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia. W poniższym przypadku zabezpieczenie zostanie aktywowane, gdy po upływie 10 sekund prąd zmierzony prądniczy będzie przekraczał 200% wartości prądu znamionowego stojana.

*Short circuit fault detected*

Activation
 Short circuit % (%) 
 Auto-Reset

Short circuit delay (s) 
Action after fault

- **Zabezpieczenie przed nierównowagą prądową:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) oraz definiując wartość procentową nierównowagi prądowej i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia. Nierównowaga prądowa obliczana jest według tego samego wzoru, co nierównowaga napięciowa.

W trakcie miękkiego rozruchu następuje dezaktywacja tej funkcji.

$$\text{Wartość procentowa nierównowagi} = \frac{\text{Maksymalny prąd prądniczy}}{\text{Średni prąd prądniczy}} \times 100$$

W poniższym przykładzie zabezpieczenie zostanie aktywowane, gdy po upływie 1 sekundy wartość procentowa nierównowagi będzie wynosiła co najmniej 20%.

*Unbalanced current fault detected*

Activation
 Unbalanced current % (%) 
 Auto-Reset

Unbalanced current delay (s) 
Action after fault

- **Zabezpieczenie na wypadek usterki zasilania:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja). Jest ono związane z regulacją napięcia zasilania regulatora D550. W poniższym przypadku zabezpieczenie zostanie aktywowane, jeśli w ciągu co najmniej 10 s napięcie będzie się utrzymywało na poziomie poniżej 10 V.

*Battery under voltage fault detected*

Activation
 Battery under voltage fault (V) 
 Auto-Reset

Battery under voltage fault delay (s) 
Action after fault

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Zabezpieczenie na wypadek tranzystora bipolarnego IGBT:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja). Zabezpieczenie zostanie aktywowane w przypadku wykrycia błędu komunikacji między poleceniem a działaniem tranzystorów mocy, a jeśli nie będzie ustawione żadne działanie, regulator będzie kontynuował regulację nastawy, jednak z mniejszą dokładnością. Wówczas konieczna jest szybka wymiana regulatora D550.

IGBT fault detected

Activation

Action after fault: 0: No action

- Kliknąć przycisk „Next” (Dalej).
- **Zabezpieczenie na wypadek wykrycia przeciążenia mostka zasilającego:** zabezpieczenie to można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) oraz definiując wartość procentową nierównowagi prądowej i zwłokę przed aktywacją zabezpieczenia. W poniższym przypadku zabezpieczenie zostanie aktywne, gdy po upływie 30 sekund wartość pola wzbudzenia będzie przekraczała 1 A.

Power bridge overload fault detected

Activation

Excitation current for power bridge overload fault (A): 1.0  Auto-Reset

Power bridge overload fault delay (s): 30.0 Action after fault: 0: No action

- **Zabezpieczenia termiczne:** zabezpieczenia te można włączyć, zaznaczając pole wyboru „Activation” (Aktywacja) i definiując wartości progowe alarmu i zadziałania zabezpieczenia termicznego. Na poniższym zrzucie ekranu widać wyłącznie czujniki RTD 1 (identyczne dla RTD od 1 do 5).

PT100 1 fault

Activation

PT100 1 alarm temperature (°C): 155  Auto-Reset

PT100 1 fault temperature (°C): 165 Action after fault: 0: No action

Na ostatniej stronie zabezpieczeń można zdefiniować grupy zabezpieczeń na wypadek usterek: wszystkie zabezpieczenia można pogrupować tak, aby sygnalizować zbiorczo kilka usterek aktywacją jednego lub kilku sygnałów (na przykład wyjścia cyfrowego). Aktywacja jednego z zabezpieczeń spowoduje aktywację całej grupy. Takie informacje mogą być kierowane do jednego wyjścia lub wykorzystywane w funkcjach logicznych. W poniższym przykładzie grupa 1 obejmuje zabezpieczenia związane z prędkością, grupa 2 obejmuje zabezpieczenia związane z temperaturą, grupa 3 obejmuje alarmy związane z temperaturą, a grupa 4 obejmuje zabezpieczenia związane z nierównowagą napięciową oraz napięciem zasilania.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

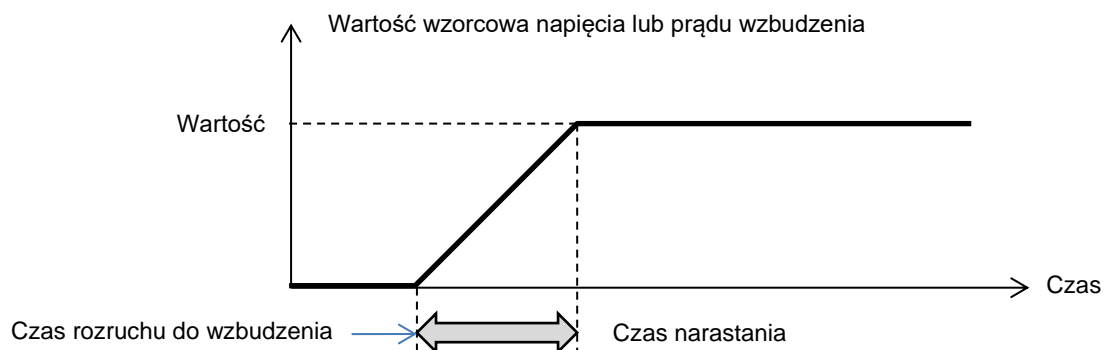
Protections				
Machine fault Regulator fault Power bridge Temperature protections <b>Faults group</b>				
Fault	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Overvoltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Undervoltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Overfrequency fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Underfrequency fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Open diode fault class	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shorted diode fault class	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reverse active power fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reverse reactive power fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 1 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 1 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 2 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 2 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 3 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 3 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 4 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 4 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 5 Alarm (Over temp) fault class	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PT100 5 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 1 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 2 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 3 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 4 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PTC 5 fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Loss of sensing fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbalance voltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbalance current fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Short circuit fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IGBT fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motor start fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Power bridge overload fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Battery under voltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CAN under voltage fault class	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Kliknąć przycisk „Next” (Dalej).

### R P 5.2.8. Tryb regulacji

#### R P 5.2.8.1. Rozruch

- Czas narastania odpowiada czasowi, jakiego potrzebuje maszyna, aby osiągnąć wartość wzorcową napięcia (lub prądu wzbudzenia).



- Jeśli wymagany jest rozruch natychmiastowy, należy wprowadzić wartość czasu narastania równą „0”.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

**Regulation mode**

Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor kVAr Grid Power Factor Field Current

Start enabled by  
Always enabled

Soft-start duration (s) 15.0

**Start on threshold**

Start on Threshold (SoT) Mode Active

Voltage Threshold (V) 0.0

Initial PWM SoT (%) 0.0 ?

Minimum frequency threshold to reset the threshold start (Hz) 6.0

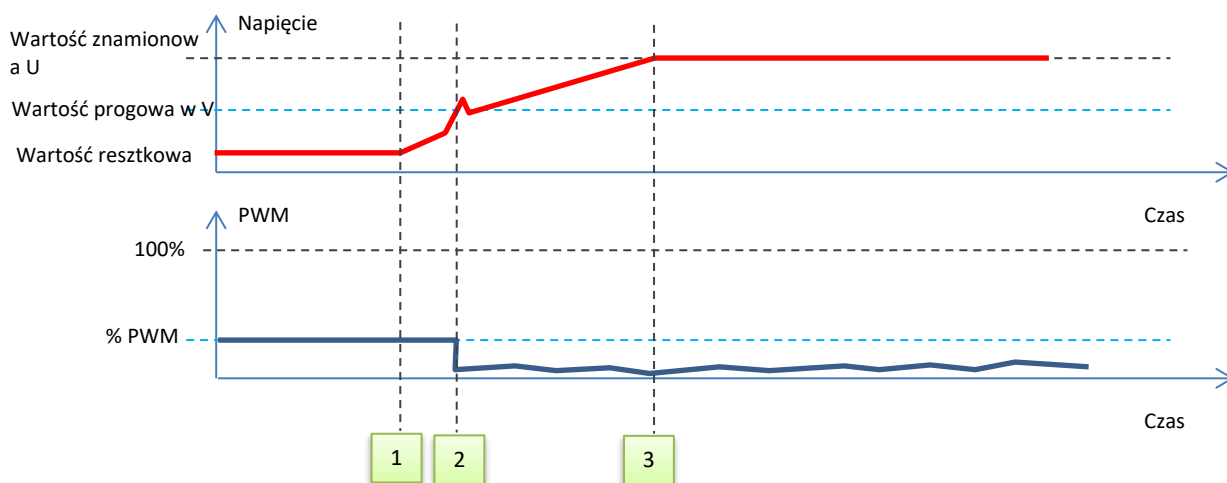
Minimum Vbus voltage threshold to reset the threshold start (V) 20.0

Delay to reset the threshold start (s) 0.0

- Z listy rozwijanej wybrać tryb rozruchu do wzbudzenia pola. Dostępne są następujące możliwości:
  - Z regulacją za pomocą cyfrowego sygnału wejściowego (DI1 do DI8).
  - Bez regulacji bezpośredniej, ale z zastosowaniem wartości wynikających na przykład z bramki logicznej.
  - Włączenie na stałe poprzez wybranie opcji „Always active” (Zawsze aktywne). W tym przypadku wzbudzenie pola będzie generowane natychmiast po włączeniu produktu. W przypadku tej opcji dostępne są dwie możliwości:
    - Tryb rozruchu przy wartości progowej nieaktywny:** narastanie rozpocznie się, gdy tylko alternator zacznie się obracać, a wartość wzorcowa będzie korygowana zgodnie z ustawieniem parametru współczynnika kierunkowego dla zbyt niskiej prędkości w trybie regulacji napięcia (patrz kolejny punkt).
    - Tryb rozruchu przy wartości progowej aktywny.** aby włączyć ten tryb, należy zaznaczyć pole wyboru „Start on Threshold (SoT) Mode Active” (Tryb rozruchu przy wartości progowej SoT aktywny). W tym przypadku narastanie rozpoczyna się niezależnie od prędkości alternatora, poprzez wykorzystanie poziomego napięcia na zaciskach X1, X2, Z1 i Z2. Działanie tego trybu odbywa się w dwóch etapach:
      - Początkowo wartość otwarcia tranzystora mocy utrzymywana jest na stałym poziomie („Initial PWM SoT (%)” (Rozruch początkowy przy wartości progowej modulacji PWM, %)) do czasu, gdy napięcie alternatora osiągnie zdefiniowaną wartość („Voltage Threshold (V)” (Wartość progowa napięcia, V)).
      - Gdy napięcie maszyny osiągnie tę wartość progową, nastąpi aktywacja regulacji napięcia.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia



- 1 Wygenerowanie wzbudzenia
- 1 do 2 Regулacja metodą PWM zastosowana do opcji „Initial PWM SoT (%)” (Rozruch początkowy przy wartości progowej modulacji PWM, %)
- 2 do 3 Regулacja napięcia (po narastaniu właściwym dla miękkiego rozruchu)
- 3 Koniec narastania i regулacja na poziomie wartości znamionowej U

- Aby zatrzymać wzbudzenie w trybie rozruchu przy wartości progowej, konieczne jest spełnienie następujących 3 warunków:
  - Częstotliwość musi być mniejsza od częstotliwości stałej.
  - Napięcie magistrali prądu stałego (obraz ciągły napięcia obecnego na zaciskach X1, X2, Z1 i Z2) musi być mniejsze od stałego poziomu napięcia.
  - Po pomyślnym zweryfikowaniu dwóch poprzednich warunków musi upłynąć okres zwłoki.
- Poniższy przykład dotyczy alternatora o napięciu 400 V:

*Start on threshold*

Start on Threshold (SoT) Mode Active

Voltage Threshold (V)

Initial PWM SoT (%)  ?

*Re-initialization threshold start conditions:*

The frequency must be lower than  Hz

Vbus voltage must be lower than  V

Waiting delay after previous conditions enabled  s

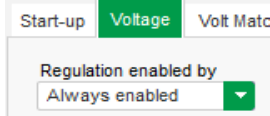
- Kliknąć przycisk „Next” (Dalej).

# D550

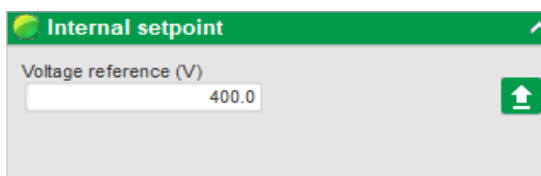
## Cyfrowy Regulator Napięcia

### R P 5.2.8.2. Regulacja napięcia

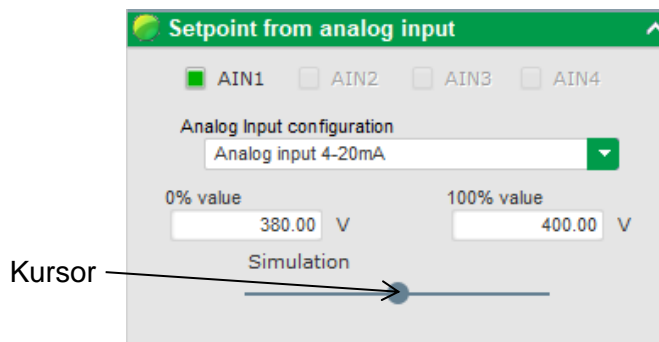
- Ten rodzaj regulacji musi być zawsze aktywny, dlatego należy wybrać z listy rozwijanej opcję „Always active” (Zawsze aktywne).



- Wartość wzorcową** określa się poprzez wprowadzenie wartości stałej na karcie „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna) lub poprzez wprowadzenie wejściowego sygnału analogowego, źródła, rodzaju i zakresu na karcie „Setpoint from analog input” (Nastawa na podstawie wejściowego sygnału analogowego).
- W przypadku wybrania opcji „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna)** należy wprowadzić wartość wzorcową napięcia. Wartość tę można zmodyfikować również za pośrednictwem magistrali polowej.

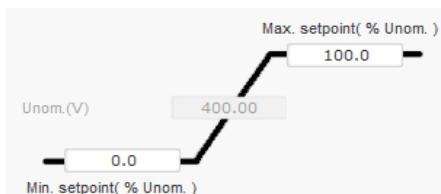


- W przypadku wybrania opcji „Analog input” (Analogowy sygnał wejściowy)** część „Setpoint from analog input” (Nastawa na podstawie wejściowego sygnału analogowego) stanie się aktywna. Należy zaznaczyć pole przy żądanym wejściu analogowym, określić jego tryb ( $\pm 10$  V, 0/10 V, 4–20 mA, potencjometr) oraz wartości napięcia dla sygnału 0% i 100%.<sup>9</sup>



Uwaga: przesuwając kursor, można przeglądać uzyskiwane wartości w polach napięcia oraz pod krzywymi częstotliwości wyświetlanymi z prawej strony.

- W zależności od dopuszczalnych stanów pracy maszyny należy ustalić **ograniczenia tej wartości wzorcowej** (w poniższym przykładzie minimalne napięcie wzorcowe wynosi 0% z 400 V, a maksymalne napięcie wzorcowe wynosi 100% z 400 V).

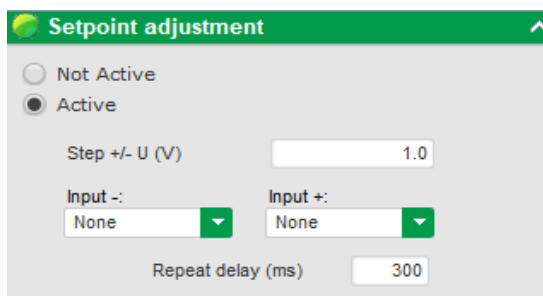


<sup>9</sup> Zaciski napięciowe można zamienić, określając napięcie minimalne dla 100% wejściowego sygnału analogowego i napięcie maksymalne dla 0% wejściowego sygnału analogowego.

# D550

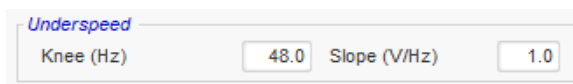
## Cyfrowy Regulator Napięcia

- W przypadku ustalenia stałej wartości wzorcowej, wartość tę można regulować za pomocą dwóch sygnałów wejściowych góra/dół, przy czym jeden impuls odpowiada zmianie o jeden „krok” w górę lub w dół. Zarówno sygnały wejściowe, wartość kroku, jak i zwłoka muszą być stałe. Aby przejść do tej regulacji, należy wybrać opcję „Active” (Aktywne).



**Uwaga:** sygnały wejściowe „+” i „-” są jednakowe dla wszystkich trybów regulacji, jednak wpływają one wyłącznie na te tryby regulacji, w których zostały włączone.

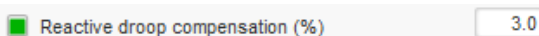
- **Podczęstotliwość:** w tym obszarze dostępne są dwa pola, które pozwalają ustawić spadek napięcia jako funkcję prędkości alternatora.
  - **Wartość punktu kolanowego:** wartości typowe wynoszą 48 Hz w przypadku alternatora o częstotliwości znamionowej 50 Hz, 57 Hz w przypadku alternatora o częstotliwości znamionowej 60 Hz oraz 380 Hz w przypadku alternatora o częstotliwości znamionowej 400 Hz.
  - **Współczynnik kierunkowy:** możliwość regulacji w zakresie od 0,5 do 3. Im wyższa wartość współczynnika kierunkowego, tym większy spadek napięcia w przypadku zmniejszenia prędkości obrotowej silnika napędowego.



- Wykres krzywej będzie się zmieniał w zależności od tych dwóch wartości.



- **Spadek kwadraturowy:** aby włączyć tę funkcję, należy zaznaczyć pole wyboru, a następnie wprowadzić wartość procentową spadku napięcia w zakresie od -20% do +20% (uwaga, wartość ujemna odpowiada przyrostowi napięcia). Tej funkcji używa się głównie w przypadku alternatorów pracujących równolegle. Domyślne ustawienie tej wartości to 3%.

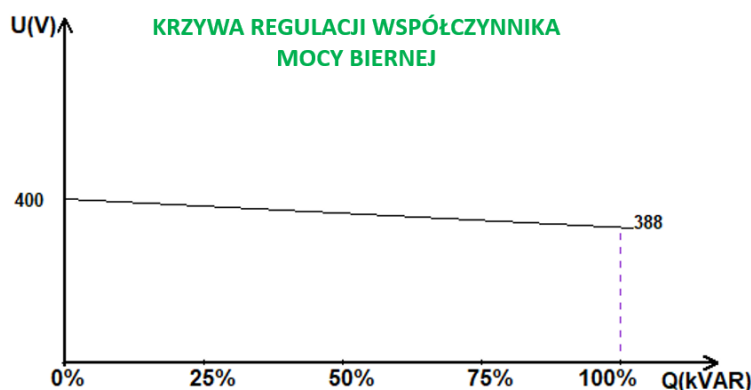




# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

Wykres krzywej spadku kwadraturowego będzie się zmieniał w zależności od wartości wzorcowej.

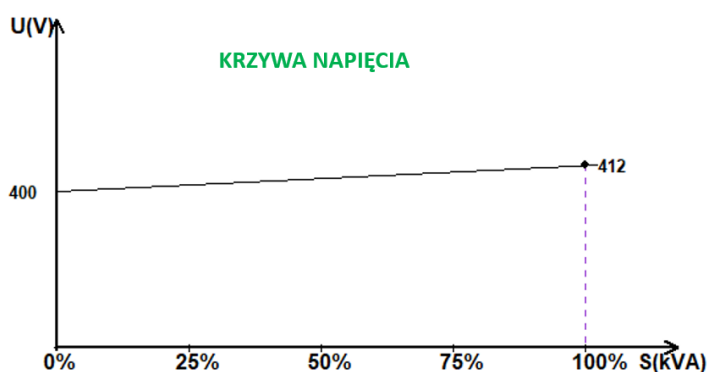


Uwaga: po włączeniu opcji spadku kwadraturowego nie będzie można korzystać z kompensacji obciążenia ani funkcji prądu biernego.

- **Kompensacja obciążenia:** aby włączyć tę funkcję, należy zaznaczyć pole wyboru i wprowadzić wartość procentową zmiany napięcia wzorcowego w zakresie od -20% do +20%. W zależności od mocy czynnej (kVA) maszyny funkcji tej używa się przede wszystkim w celu:
  - zwiększania napięcia wzorcowego (o wartość procentową z przedziału od 1 do 20%) w przypadku szczególnie długich linii przesyłowych,
  - zmniejszania napięcia wzorcowego (o wartość procentową z przedziału od -20% do -1%) w celu zrównoważenia obciążeń maszyn podłączonych do prostownika (magistrali prądu stałego).

Voltage line drop compensation (%)

Wykres krzywej kompensacji będzie się zmieniał w zależności od wartości wzorcowej.



Uwaga: po włączeniu opcji kompensacji obciążenia nie będzie można korzystać z funkcji spadku kwadraturowego ani prądu biernego.

- **Prąd skrzyżowany:** aby włączyć tę funkcję, należy zaznaczyć pole wyboru i wprowadzić wartość procentową korekty napięcia zależną od zmierzonej wartości resztkowej mocy bierniej (kVAr). System automatycznie koryguje napięcie (tymczasowo), aby trwale anulować różnice mocy bierniej (kVAr) między maszynami bez obniżania wartości regulacji. Ta funkcja wymaga zastosowania specjalnego okablowania.

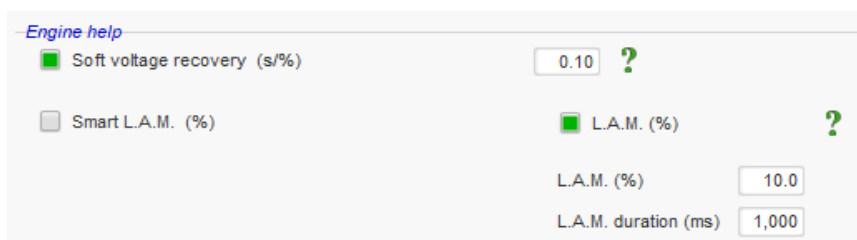
Cross Current (% Voltage setpoint)

# D550

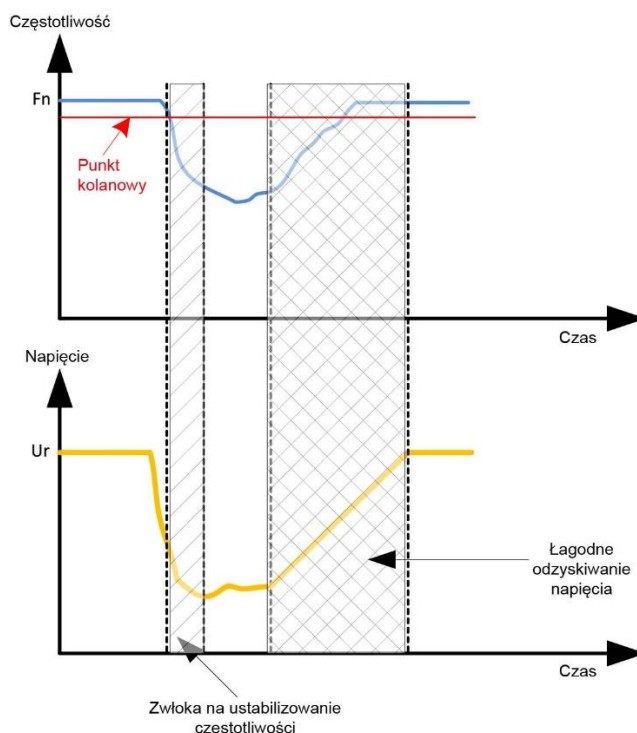
## Cyfrowy Regulator Napięcia

Uwaga: po włączeniu opcji prądu biernego nie będzie można korzystać z funkcji spadku kwadraturowego ani kompensacji obciążenia.

- **Z tej funkcji można korzystać tylko wówczas, gdy przekładnik prądowy prądu skrzyżowanego jest podłączony do wejścia V regulatora D550.**
- **LAM:** moduł odbioru obciążenia (z ang. Load Acceptance Module). Ta funkcja poprawia reakcję prądnicy poprzez obniżenie nastawy napięcia w trakcie skoków obciążenia. Gdy zmierzona częstotliwość prądnicy jest niższa niż punkt kolanowy zbyt niskiej prędkości zdefiniowany w konfiguracji (na przykład 48 Hz lub 57 Hz), nastawa napięcia zostaje obniżona do wartości zdefiniowanej (w poniższym przykładzie 10% poniżej napięcia znamionowego).



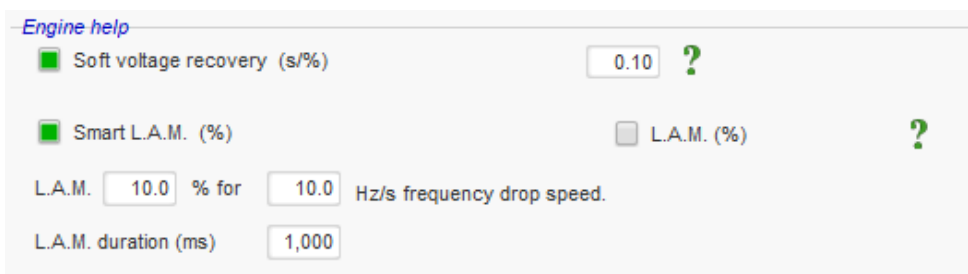
- Jeśli częstotliwość będzie w dalszym ciągu spadać, napięcie zostanie uregulowane zgodnie z prawem U/f.
- „Miękkie” odzyskiwanie napięcia pomaga przyspieszyć odzyskiwanie prądnicy: jest wyrażone w sekundach na procent napięcia znamionowego (s/%). Powyższe ustawienie oznacza na przykład, że w przypadku spadku częstotliwości o 10% czas progresywnego narastania będzie wynosił 1 sekundę (czyli  $0,100 \text{ s/\%} \times 10\%$ ). Należy zauważyć, że jeśli współczynnik kierunkowy progresywnego narastania będzie przekraczał prawo U/f, wówczas to prawo U/f zostanie zastosowane do ustalenia przyrostu napięcia.
- Zwłoka na ustabilizowanie częstotliwości oznacza czas oczekiwania, zanim zadane napięcie zostanie stopniowo osiągnięte (zgodnie z przyrostem częstotliwości).
- Poniższy rysunek przedstawia szczegółowy opis działania modułu odbioru obciążenia LAM.



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Inteligentny moduł odbioru obciążenia LAM:** pełni taką samą funkcję jak opisany powyżej klasyczny moduł odbioru obciążenia LAM. Różnica polega na tym, że wartość procentowa spadku napięcia nie jest stała i ustalona przez użytkownika, tylko automatycznie dostosowywana do poziomu skoku obciążenia. W związku z tym w przypadku każdego skoku obciążenia:
  - Regulator mierzy częstotliwość pracy i oblicza na stałe jej wartość pochodną.
  - Z tej wartości pochodnej, zgodnie z parametrami skonfigurowanymi przez użytkownika wyprowadzany jest współczynnik tłumienia (K) napięcia. W poniższym przykładzie przy zmianie częstotliwości o 10 Hz/s zastosowany zostanie spadek napięcia o wartości odpowiadającej 10% napięcia znamionowego.



W przypadku każdego skoku obciążenia tłumienie napięcia będzie wyznaczone według wzoru  $\Delta U = K \times U_r$ , gdzie  $U_r$  oznacza napięcie znamionowe alternatora. Zwłoka na ustabilizowanie częstotliwości oznacza czas oczekiwania, zanim zadane napięcie zostanie stopniowo osiągnięte (zgodnie z przyrostem częstotliwości).

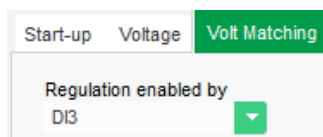
- Kliknąć przycisk „Next” (Dalej).

R

P

### 5.2.8.3. Obwód wyrównawczy napięcia

- Aby można było podłączyć alternator do sieci, napięcie w sieci i napięcie alternatora muszą być do siebie bardzo zbliżone (różnica między dwoma pomiarami musi wynosić mniej niż 5%). Do pomiaru napięcia chwilowego w sieci jako wartości wzorcowej dla napięcia alternatora służy funkcja obwodu do uzgadniania napięć.<sup>10</sup>
- Aby włączyć obwód uzgadniania napięć, należy wybrać z listy rozwijanej rodzaj aktywacji. Dostępne są następujące możliwości:
  - Z regulacją za pomocą cyfrowego sygnału wejściowego (DI1 do DI8).
  - Włączenie na stałe poprzez wybranie opcji „Always active” (Zawsze aktywne). W tym przypadku obwód uzgadniania napięć jest zawsze włączony, w zależności od kolejności priorytetów poszczególnych rodzajów regulacji.
  - W przypadku wybrania opcji „None” (Brak) obwód uzgadniania napięć będzie zawsze wyłączony lub będzie włączany za pomocą bramki logicznej.



- Kliknąć przycisk „Next” (Dalej).

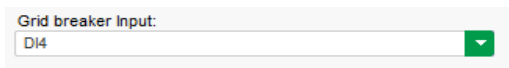
<sup>10</sup> Funkcja ta wymaga zastosowania jednego lub dwóch przekładników do pomiaru napięcia w sieci.

# D550

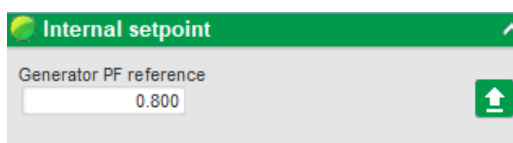
## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.2.8.4. Regulacja współczynnika mocy prądniczy

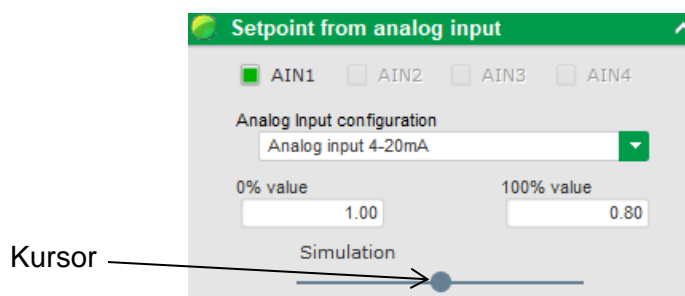
- Ten tryb regulacji należy włączyć niezwłocznie po podłączeniu maszyny do elementu danych sieci (zamknięcia stycznika sieci) i wyłączyć po odłączeniu maszyny od sieci. Źródło stycznika przyłącza sieciowego należy wskazać u dołu strony:



- W przypadku maszyn podłączonych do sieci funkcję tę można wybrać wraz z regulacją mocy biernej (kVAr) oraz regulacją współczynnika mocy w jednym punkcie sieci.
- Funkcja ta służy do regulacji współczynnika mocy na zaciskach maszyny. W tym celu konieczne jest podłączenie przekładników do pomiaru prądu alternatora (od 1 do 3 przekładników prądowych).
- Aktywacja tego trybu regulacji następuje domyślnie tuż po zamknięciu wyłącznika sieciowego. Inne tryby regulacji (mocy biernej (kVAr) lub współczynnika mocy w punkcie sieci) mają pierwszeństwo względem tego trybu regulacji.
- Wartość wzorcową** określa się poprzez wprowadzenie wartości stałej na karcie „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna) lub poprzez ustawienie wejściowego sygnału analogowego, źródła, rodzaju i zakresu na karcie „Setpoint from analog input” (Nastawa na podstawie wejściowego sygnału analogowego).
- W przypadku wybrania opcji „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna)** należy wprowadzić wartość wzorcową napięcia. Wartość tę można zmodyfikować również za pośrednictwem magistrali polowej.



- W przypadku wybrania opcji „Analog input” (Analogowy sygnał wejściowy)** część „Reference via analog input” (Wartość wzorcowa za pośrednictwem wejścia analogowego) stanie się aktywna. Należy zaznaczyć pole przy żądanym wejściu analogowym, określić jego tryb ( $\pm 10$  V, 0/10 V, 4–20 mA, potencjometr) oraz wartości współczynnika mocy dla sygnału 0% i 100%.<sup>11</sup>

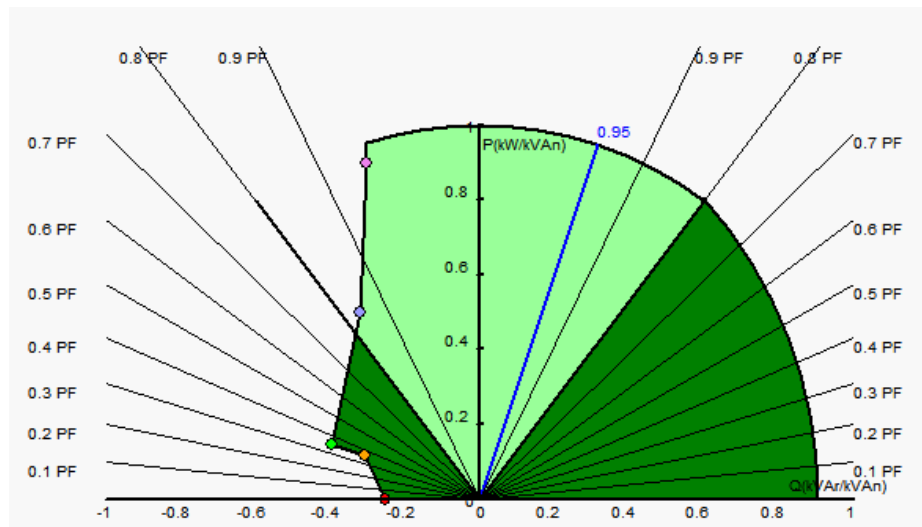


Uwaga: przesuwając kursor, można wyświetlić wartość wzorcową współczynnika mocy (niebieska linia) na wykresie obszaru dopuszczalnych stanów pracy maszyny znajdującym się z prawej strony.

<sup>11</sup> Wartość wzorcową współczynnika mocy można zmienić, a jej wartości graniczne odwrócić, określając minimalny współczynnik mocy dla 100% wejściowego sygnału analogowego i maksymalny współczynnik mocy dla 0% wejściowego sygnału analogowego.

# D550

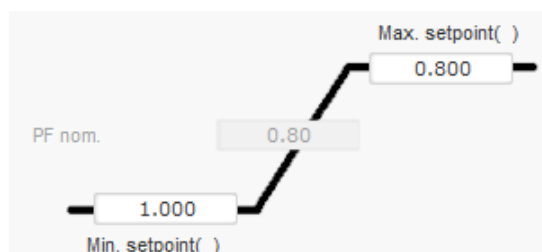
## Cyfrowy Regulator Napięcia



- W przypadku ustalenia stałej wartości wzorcowej wartość tę można regulować za pomocą dwóch sygnałów wejściowych (góra/dół), przy czym jeden impuls odpowiada zmianie o jeden „krok” w górę lub w dół. Zarówno sygnały wejściowe, wartość kroku, jak i zwłoka muszą być stałe. Aby włączyć tę funkcję regulacji, należy wybrać opcję „Active” (Aktywne).

**Uwaga:** sygnały wejściowe „+” i „-” są jednakowe dla wszystkich trybów regulacji.

- Ograniczenia tej wartości wzorcowej powinny być stałe i odpowiadać dopuszczalnym stanom pracy maszyny (w poniższym przykładzie wartość wzorcowa współczynnika mocy jest stała i wynosi od 1 do 0,8 (doprowadzana moc bierna wg odczytu prądnic)).



Te ograniczenia wartości wzorcowej wyznaczają zielone pole na wykresie obszaru dopuszczalnych stanów pracy, na którym wartość wzorcowa może ulegać zmianie.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

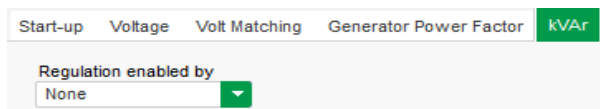
### **5.2.8.5. Regulacja mocy biernej (kVAr) prądnicy**

- Ten tryb regulacji należy włączyć niezwłocznie po podłączeniu maszyny do elementu danych sieci (zamknięcia stycznika sieci) i wyłączyć po odłączeniu maszyny od sieci. Źródło stycznika przyłącza sieciowego należy wskazać u dołu strony:



Grid breaker Input:  
DI4

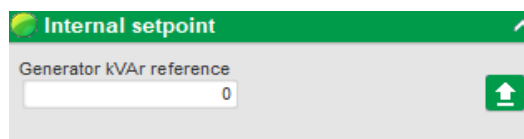
- Do innych opcji należą regulacja współczynnika mocy prądnicy lub regulacja współczynnika mocy w jednym punkcie sieci w przypadku maszyn podłączonych do sieci (patrz kroki 10 i 12).
- Ten rodzaj regulacji służy do regulowania wartości mocy biernej (kVAr) na zaciskach maszyny. W tym celu konieczne jest podłączenie przekładników do pomiaru prądu alternatora (od 1 do 3 przekładników prądowych).
- Aby włączyć regulację mocy biernej (kVAr), należy wybrać z listy rozwijanej rodzaj aktywacji. Dostępne są następujące możliwości:
  - Z regulacją za pomocą cyfrowego sygnału wejściowego (DI1 do DI8).
  - Włączenie na stałe poprzez wybranie opcji „Always active” (Zawsze aktywne). W tym przypadku regulacja mocy biernej (kVAr) jest zawsze włączona, w zależności od kolejności priorytetów poszczególnych rodzajów regulacji.
  - W przypadku wybrania opcji „None” (Brak) regulacja mocy biernej (kVAr) będzie zawsze wyłączona lub będzie włączana za pomocą bramki logicznej.



Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor **kVAr**

Regulation enabled by  
None

- Początkową wartość wzorcową** określa się poprzez wprowadzenie wartości stałej na karcie „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna) lub poprzez ustawienie wejściowego sygnału analogowego, źródła, rodzaju i zakresu na karcie „Setpoint from analog input” (Nastawa na podstawie wejściowego sygnału analogowego).
- W przypadku wybrania opcji „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna)** należy wprowadzić wartość wzorcową napięcia. Wartość tę można zmodyfikować również za pośrednictwem magistrali polowej.



**Internal setpoint**

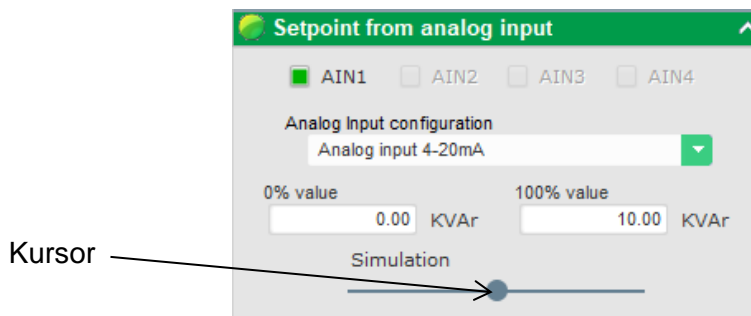
Generator kVAr reference  
0

- W przypadku wybrania opcji „Analog input” (Analogowy sygnał wejściowy)** część „Reference via analog input” (Wartość wzorcową za pośrednictwem wejścia analogowego) stanie się aktywna. Należy zaznaczyć pole przy żądanym wejściu analogowym, określić jego tryb ( $\pm 10$  V, 0/10 V, 4–20 mA, potencjometr) oraz wartości mocy biernej (kVAr) dla sygnału 0% i 100%.<sup>12</sup>

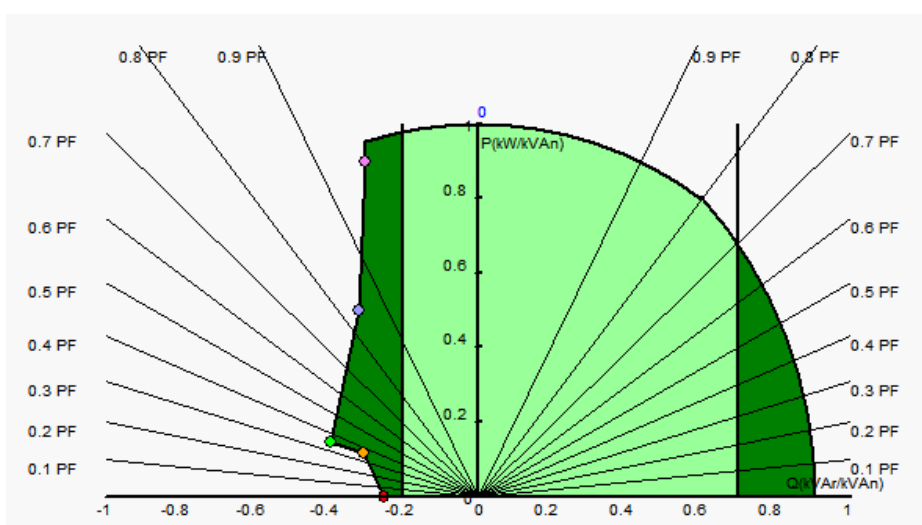
<sup>12</sup> Zaciski do regulacji mocy biernej (kVAr) można zamienić, a jej wartości graniczne odwrócić, określając wartość minimalną dla 100% wejściowego sygnału analogowego i wartość maksymalną dla 0% wejściowego sygnału analogowego.

# D550

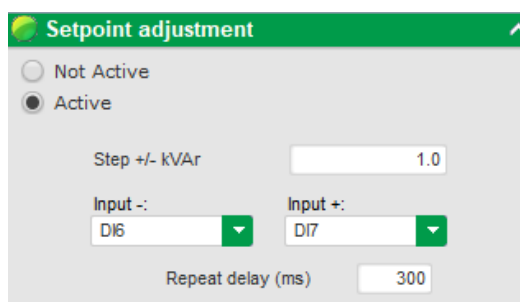
## Cyfrowy Regulator Napięcia



Uwaga: przesuwając kursor, można wyświetlić wartość regulacji mocy biernej (kVAr) (niebieska linia) na wykresie obszaru dopuszczalnych stanów pracy maszyny znajdującym się z prawej strony.



- W przypadku ustalenia stałej wartości wzorcowej wartość tę można regulować za pomocą dwóch sygnałów wejściowych (góra/dół), przy czym jeden impuls odpowiada zmianie o jeden „krok” w górę lub w dół. Zarówno sygnały wejściowe, wartość kroku, jak i zwłoka muszą być stałe. Aby włączyć tę funkcję regulacji, należy wybrać opcję „Active” (Aktywne).

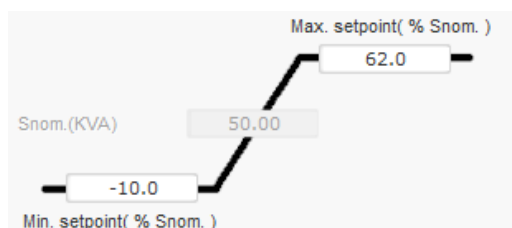


Uwaga: sygnały wejściowe „+” i „-” są jednakowe dla wszystkich trybów regulacji.

- Ograniczenia tej wartości wzorcowej powinny być stałe i odpowiadać dopuszczalnym stanom pracy maszyny (w poniższym przykładzie wartość regulacji mocy biernej kVAr jest stała i wynosi od -10% znamionowej mocy biernej kVAr alternatora (pobierana moc bierna wg odczytu prądnic) do 62% znamionowej mocy biernej kVAr alternatora (doprowadzana moc bierna wg odczytu prądnic)).

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia



Te ograniczenia wartości wzorcowej wyznaczają zielone pole na wykresie obszaru dopuszczalnych stanów pracy, na którym wartość wzorcowa może ulegać zmianie.

R

P

### 5.2.8.6. Regulacja współczynnika mocy w jednym punkcie sieci

- Ten tryb regulacji jest dostępny tylko wówczas, gdy przekładnik prądowy do pomiaru prądu w sieci jest podłączony do wejścia V regulatora D550.
- Ten tryb regulacji należy włączyć niezwłocznie po podłączeniu maszyny do elementu danych sieci (zamknięcia stycznika sieci) i wyłączyć po odłączeniu maszyny od sieci. Źródło stycznika przyłącza sieciowego należy wskazać u dołu strony:

- Do innych opcji należą regulacja współczynnika mocy prądnicy lub regulacja mocy biernej (kVAr) w przypadku maszyn podłączonych do sieci (patrz kroki 10 i 11).
- Ten rodzaj regulacji służy do regulowania współczynnika mocy w jednym punkcie sieci. W tym celu konieczne jest podłączenie przekładników do pomiaru prądu alternatora.
- Aby włączyć regulację współczynnika mocy w jednym punkcie sieci, należy wybrać z listy rozwijanej rodzaj aktywacji. Dostępne są następujące możliwości:
  - Z regulacją za pomocą cyfrowego sygnału wejściowego (DI1 do DI8).
  - Włączenie na stałe poprzez wybranie opcji „Always active” (Zawsze aktywne). W tym przypadku regulacja współczynnika mocy w jednym punkcie sieci jest zawsze włączona, w zależności od kolejności priorytetów poszczególnych rodzajów regulacji.
  - W przypadku wybrania opcji „None” (Brak) regulacja współczynnika mocy w jednym punkcie sieci będzie zawsze wyłączona lub będzie włączana za pomocą bramki logicznej.

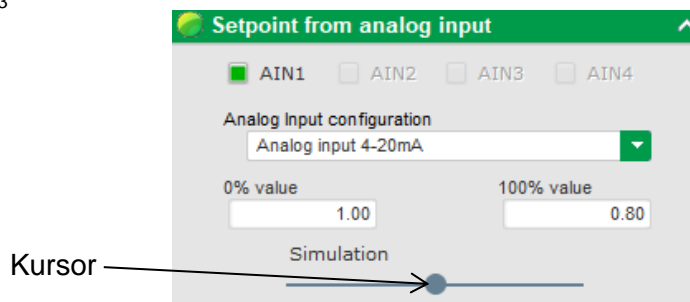
- **Początkową wartość wzorcową** określa się poprzez wprowadzenie wartości stałej na karcie „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna) lub poprzez ustawienie wejściowego sygnału analogowego, źródła, rodzaju i zakresu na karcie „Setpoint from analog input” (Nastawa na podstawie wejściowego sygnału analogowego).
- **W przypadku wybrania opcji „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna)** należy wprowadzić wartość wzorcową napięcia. Wartość tę można zmodyfikować również za pośrednictwem magistrali polowej.



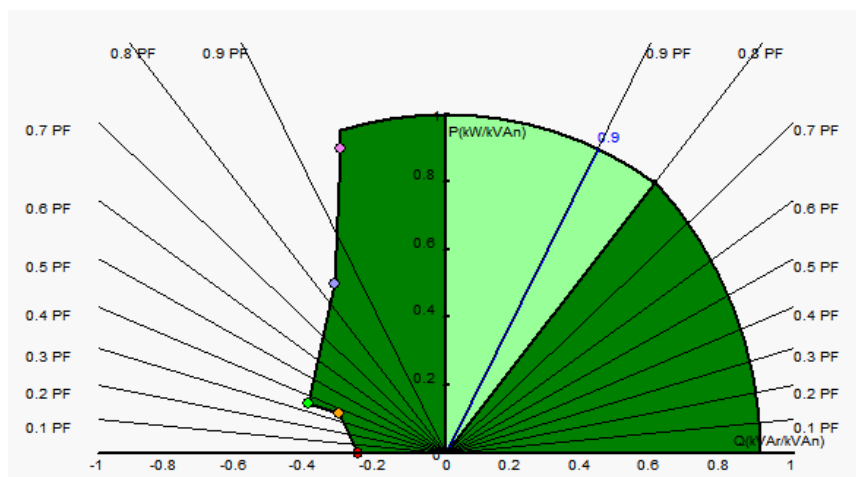
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- W przypadku wybrania opcji „Analog input” (Analogowy sygnał wejściowy) część „Reference via analog input” (Wartość wzorcowa za pośrednictwem wejścia analogowego) stanie się aktywna. Należy zaznaczyć pole przy żądanym wejściu analogowym, określić jego tryb ( $\pm 10$  V, 0/10 V, 4–20 mA, potencjometr) oraz wartości współczynnika mocy dla sygnału 0% i 100%.<sup>13</sup>

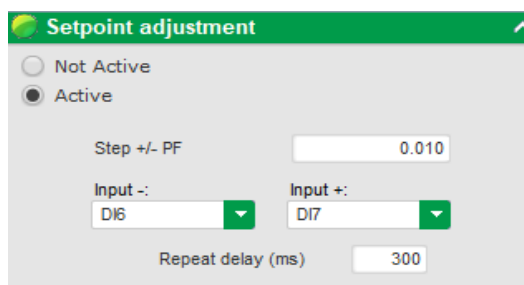


Uwaga: przesuając kursor, można wyświetlić wartość wzorcową współczynnika mocy (niebieska linia) na wykresie obszaru dopuszczalnych stanów pracy maszyny znajdującym się z prawej strony.



Uwaga: ten wykres obszaru dopuszczalnych stanów pracy jest fikcyjny, ponieważ opisuje zmianę współczynnika mocy w jednym punkcie sieci, a nie na zaciskach alternatora.

- W przypadku ustalenia stałej wartości wzorcowej wartość tę można regulować za pomocą dwóch sygnałów wejściowych (góra/dół), przy czym jeden impuls odpowiada zmianie o jeden „krok” w górę lub w dół. Zarówno sygnały wejściowe, wartość kroku, jak i zwłoka muszą być stałe. Aby włączyć tę funkcję regulacji, należy wybrać opcję „Active” (Aktywne).



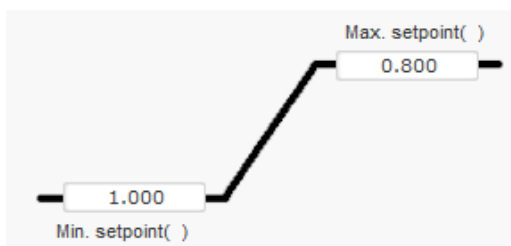
<sup>13</sup> Zaciski minimalnej i maksymalnej wartości wzorcowej współczynnika mocy można zmienić, a jej wartości graniczne odwrócić, określając minimalny współczynnik mocy dla 100% wejściowego sygnału analogowego i maksymalny współczynnik mocy dla 0% wejściowego sygnału analogowego.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

**Uwaga: sygnały wejściowe „+” i „-” są jednakowe dla wszystkich trybów regulacji.**

- **Ograniczenia tej wartości wzorcowej** powinny być stałe zgodnie z wymaganiami. Na poniższym zrzucie ekranu wynoszą one 1 i 0,8 (doprowadzana moc bierna wg odczytu prądnic). Aktywnymi ograniczeniami powinny być te ograniczenia alternatora, które pomagają utrzymać parametry pracy maszyny w obszarze dopuszczalnych stanów pracy, ale także ograniczenia ustalone na stałe na tej stronie. W pewnych warunkach może wystąpić ograniczenie wartości wzorcowej współczynnika mocy sieci, które nie będzie jednocześnie ograniczeniem tej wartości wzorcowej, ponieważ wartość wzorcowa współczynnika mocy maszyny będzie aktywna.



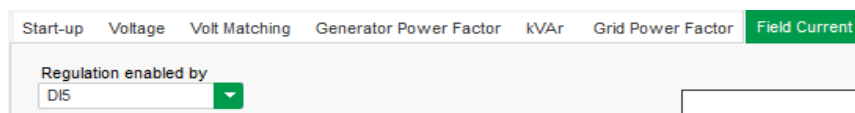
Te ograniczenia wartości wzorcowej wyznaczają zielone pole na wykresie obszaru dopuszczalnych stanów pracy, na którym wartość wzorcowa może ulegać zmianie.

R

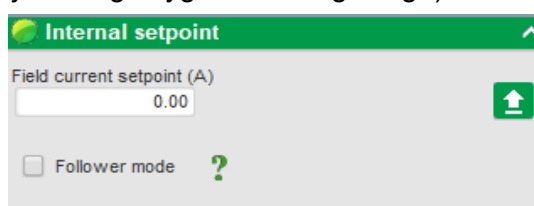
P

### 5.2.8.7. Regulacja prądu wzbudzenia (tryb ręczny)

- Ten rodzaj regulacji służy do bezpośredniego regulowania wartości prądu wzbudzenia. Jest on stosowany głównie podczas rozruchu technologicznego, a także jako tryb zastępczy w przypadku nieprawidłowego pomiaru na regulatorze (na przykład pomiaru napięcia lub prądu alternatora).
- Tryb ten ma pierwszeństwo względem wszystkich innych trybów regulacji, które mogą być aktywne.
- Aby włączyć regulację prądu wzbudzenia, należy wybrać z listy rozwijanej rodzaj aktywacji. Dostępne są następujące możliwości:
  - Z regulacją za pomocą cyfrowego sygnału wejściowego (DI1 do DI8).
  - Włączenie na stałe poprzez wybranie opcji „Always active” (Zawsze aktywne).
  - W przypadku wybrania opcji „None” (Brak) regulacja prądu wzbudzenia będzie zawsze wyłączona lub będzie włączana za pomocą bramki logicznej.



- **Początkową wartość wzorcową** określa się poprzez wprowadzenie wartości stałej na karcie „Internal setpoint” (Nastawa wewnętrzna) lub poprzez ustawienie wejściowego sygnału analogowego, źródła, rodzaju i zakresu na karcie „Setpoint from analog input” (Nastawa na podstawie wejściowego sygnału analogowego).



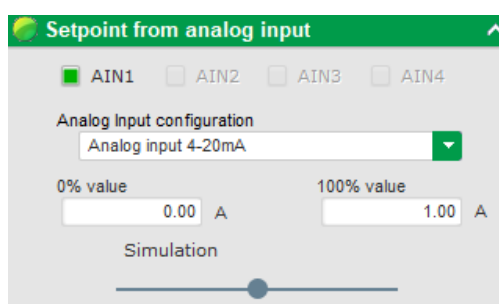
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

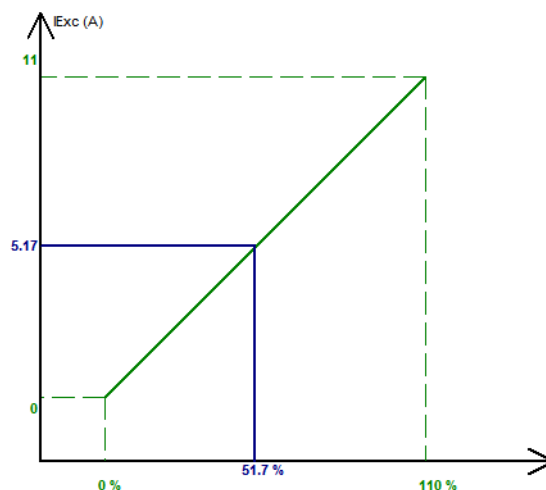
- Funkcja „śledzenia” podczas przełączania z trybu regulacji na tryb ręczny umożliwia wykorzystanie pomiaru prądu wzbudzenia jako wartości wzorcowej. Zapobiega to widocznym „skokom” parametrów pracy maszyny. Wartość wzorcową można zmienić podając sygnały wejściowe zwiększenia lub zmniejszenia wartości.

**Uwaga:** ta funkcja jest dostępna tylko w przypadku ustawienia stałej początkowej wartości wzorcowej.

- W przypadku wybrania opcji „Analog input” (Analogowy sygnał wejściowy) część „Reference via analog input” (Wartość wzorcową za pośrednictwem wejścia analogowego) stanie się aktywna. Należy zaznaczyć pole przy żądanym wejściu analogowym, określić jego tryb ( $\pm 10$  V, 0/10 V, 4–20 mA, potencjometr) oraz wartości dla sygnału 0% i 100%.<sup>14</sup>



Uwaga: przesuwając kursor, można wyświetlić odpowiednią wartość wzorcową prądu wzbudzenia (niebieska linia) na wykresie znajdującym się z prawej strony.



- W przypadku ustalenia stałej wartości wzorcowej, wartość tę można regulować za pomocą 2 sygnałów wejściowych (góra/dół), przy czym jeden impuls odpowiada zmianie o jeden „krok” w górę lub w dół. Zarówno sygnały wejściowe, wartość kroku, jak i zwłoka muszą być stałe. Aby włączyć tę funkcję regulacji, należy wybrać opcję „Active” (Aktywne).

<sup>14</sup> Zaciski minimalnej i maksymalnej wartości wzorcowej prądu wzbudzenia można zmienić, określając minimalną wartość graniczną prądu wzbudzenia dla 100% wejściowego sygnału analogowego i maksymalną wartość graniczną prądu wzbudzenia dla 0% wejściowego sygnału analogowego.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

Uwaga: sygnały wejściowe „+” i „-” są jednakowe dla wszystkich trybów regulacji.

### R P 5.2.9. Ustawianie wzmoceń regulacji PID

Szybka konfiguracja kończy się na tej stronie. Jeśli podłączono regulator D550, można przesłać konfigurację do regulatora. Aby zdefiniować parametry, które nie są dostępne w trybie szybkiej konfiguracji, należy kliknąć opcję „Continue configuration in Customized mode” (Kontynuuj konfigurację w trybie niestandardowym).

	Voltage	Field current
Proportional	9,000	2,000
Integral	90	50
Derivative	800	30
Gain	110	100

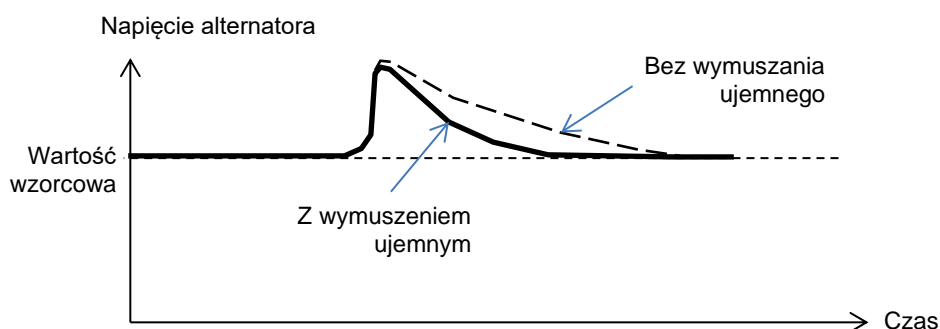
- Można ustawić różne wzmożenia regulacji PID. Wartości domyślne są zawsze podane w polach.

	Voltage	Field current	PF/kVAr	Grid PF
Proportional	7,000	2,100	10	1
Integral	100	60	10	1
Derivative	500	15	0	0
Gain	100	100	100	100

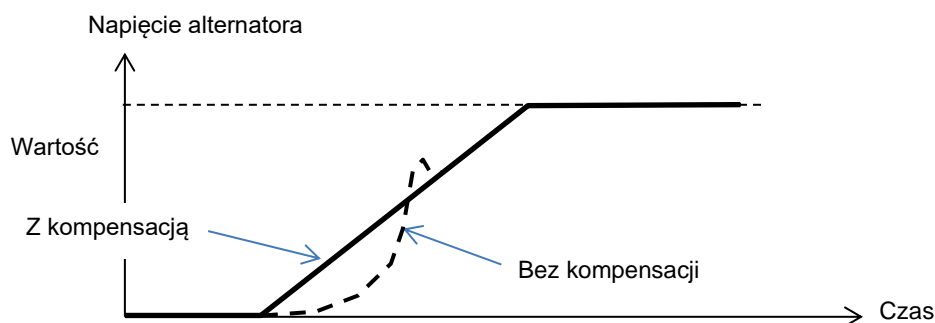
# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Prędkość pętli regulacji można zmodyfikować zgodnie z czasem reakcji prądnicy w zakresie od 2,5 ms do 20 ms w krokach po 2,5 ms. W przypadku zmodyfikowania tej wartości, konieczne będzie dostosowanie wzmocnień PID.
- Jeśli działanie alternatora wymaga różnych stopni obciążenia, na przykład dodawania i/lub ograniczania (w trakcie pracy niezależnej lub równoległej pracy maszyn), korzystne może być wybranie opcji „Negative forcing” (Wymuszanie ujemne). Ta funkcja służy do chwilowego odwracania napięcia na zaciskach pola wzbudnicy w celu zminimalizowania czasu do odzyskania właściwej wartości napięcia znamionowego.



- W przypadku zastosowania pola generowanego za pomocą prądnicy bocznikowej lub uzwojeń AREP napięcie zasilania zależy bezpośrednio od napięcia na zaciskach alternatora. W efekcie napięcie może ulegać wahaniom w zależności od obciążenia, wpływając tym samym na sposób działania regulacji PID. Aby skompensować te wahania, zaleca się aktywację funkcji „VBus compensation” (Kompensacja magistrali napięcia). Poniżej przedstawiono przykład rozpoczęcia narastania z zastosowaniem kompensacji oraz bez niej w przypadku wzbudzenia przy użyciu prądnicy bocznikowej:



- Kliknąć przycisk „Next” (Dalej).

### **5.2.10. Zarządzanie wejściami/wyjściami**

- Oprócz wejść wprowadzonych na stronach konfiguracji regulacji (które są już wyszarzone), można skonfigurować dodatkowe wejścia.
- **Wejścia/wyjścia analogowe** można skonfigurować poprzez zdefiniowanie źródła, konfiguracji oraz wartości 0% i 100%.

Analog Inputs/Outputs									
ID	Configuration AI	Destination	0% value	100% value	Source	Configuration AO	0% value	100% value	
AI01	4-20mA	None	0.00	0.00	None	None	0	0	
AI02	0-10V	None	0.00	0.00	None	None	0	0	
AI03	0-10V	None	0.00	0.00	None	None	0	0	
AI04	0-10V	None	0.00	0.00	None	None	0	0	

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- **Wejścia/wyjścia cyfrowe** można skonfigurować poprzez zdefiniowanie źródła oraz sposobu aktywacji (Active Low (Aktywne przy niskim napięciu) = zamknięte, jeśli warunek zostanie spełniony, Active High (Aktywne przy wysokim napięciu) = wyjście otwarte, jeśli warunek zostanie spełniony). Skonfigurowany typ zostanie wyświetlony na rysunku z prawej strony ekranu (przełącznik lub tranzystor).

Digital Input	Active	Destination
DI1	Active Low	None
DI2	Active Low	None
DI3	Active Low	None
DI4	Active Low	None
DI5	Active Low	None
DI6	Active Low	None
DI7	Active Low	None
DI8	Active Low	None

Source	Active	Digital Output
None	Active Low	DO1
None	Active Low	DO2
None	Active Low	DO3
None	Active Low	DO4
None	Active Low	DO5
None	Active Low	DO6
None	Active Low	DO7
None	Active Low	DO8
None	Active Low	RL1
None	Active Low	RL2

### P 5.2.11. Funkcje krzywych

#### 5.2.11.1. Informacje ogólne

Funkcje krzywych służą do regulacji parametru w funkcji innego parametru. Przykład:

- Wartość wzorcowa mocy biernej (kVAr) w funkcji napięcia w trakcie regulacji mocy biernej (kVAr)
- Maksymalny prąd stojana w funkcji temperatury stojana
- Maksymalny prąd wzbudzenia w funkcji temperatury lub wejściowego sygnału analogowego
- Napięcie wzorcowe w funkcji prędkości
- Prąd wzbudzenia w funkcji mocy czynnej
- Specjalne skalowanie
- Inne

Istnieje możliwość tworzenia funkcji krzywych.

Aby funkcja krzywej działała, należy zdefiniować parametry na osi X i Y oraz 5 punktów. Aktywacja tych funkcji nastąpi tuż po utworzeniu krzywej.

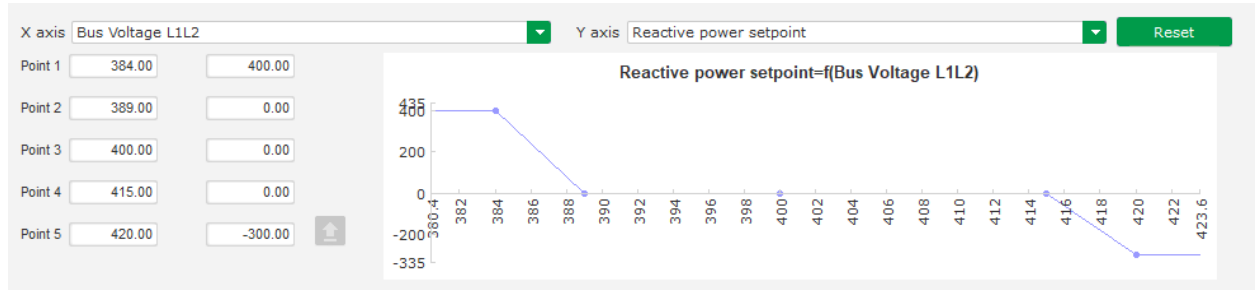
Pola krzywych można zresetować, klikając przycisk „Reset” (Resetuj) przy każdej krzywej.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

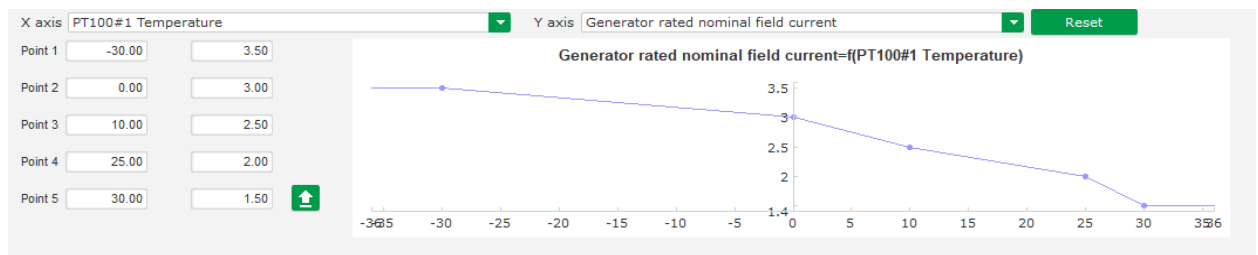
### 5.2.11.2. Przykładowe funkcje krzywych

- **Wzorcowa moc bierna w funkcji napięcia w sieci dla maszyny o napięciu 400 V.**



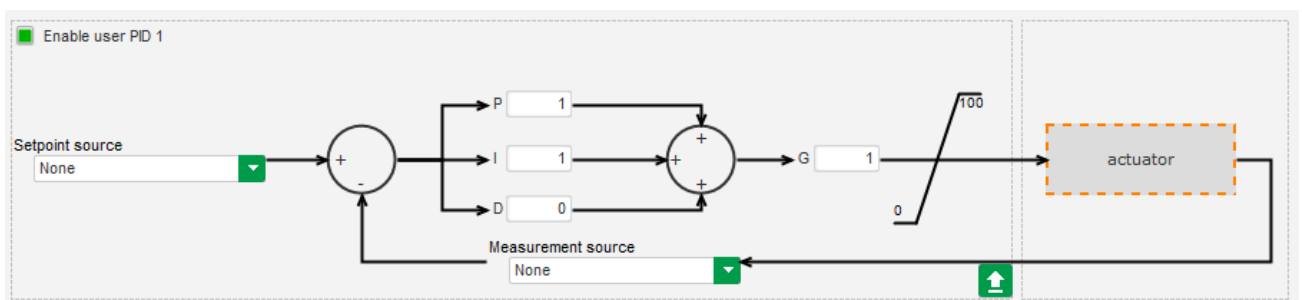
Uwaga: można zauważyć, że w przypadku wartości napięcia niższej niż zdefiniowana w punkcie „1” moc wzorcowa jest utrzymywana na poziomie wartości zdefiniowanej w punkcie „1”. W przypadku wartości napięcia wyższej niż zdefiniowana w punkcie „5” moc wzorcowa jest utrzymywana na poziomie wartości zdefiniowanej w punkcie „5”.

- **Wzorcowy prąd wzbudzenia w funkcji temperatury zmierzonej na stojanie** (w tym przykładzie jest to temperatura 1). W przypadku niskiej temperatury dopuszcza się możliwość zwiększenia prądu wzbudzenia.



### P 5.2.12. Wzmocnienie regulatora PID użytkownika

Ta funkcja umożliwia korzystanie z niezależnego regulatora PID w celu regulacji innego podzespołu.



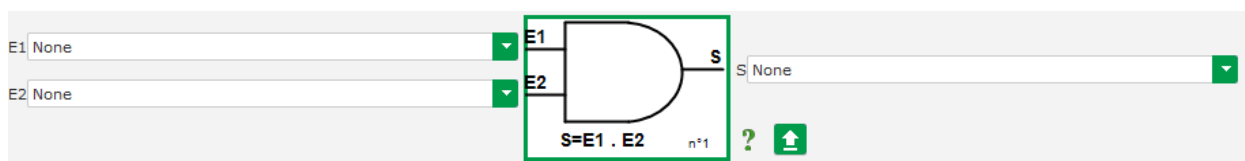
### P 5.2.13. Bramki logiczne/analogowe

#### 5.2.13.1. Informacje ogólne

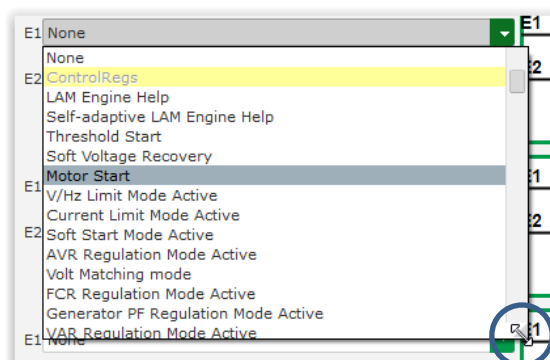
Bramki logiczne i analogowe służą do prostej regulacji za pomocą jednego lub dwóch wejść oraz jednego wyjścia z możliwością konfiguracji, które wybiera się z list rozwijanych.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

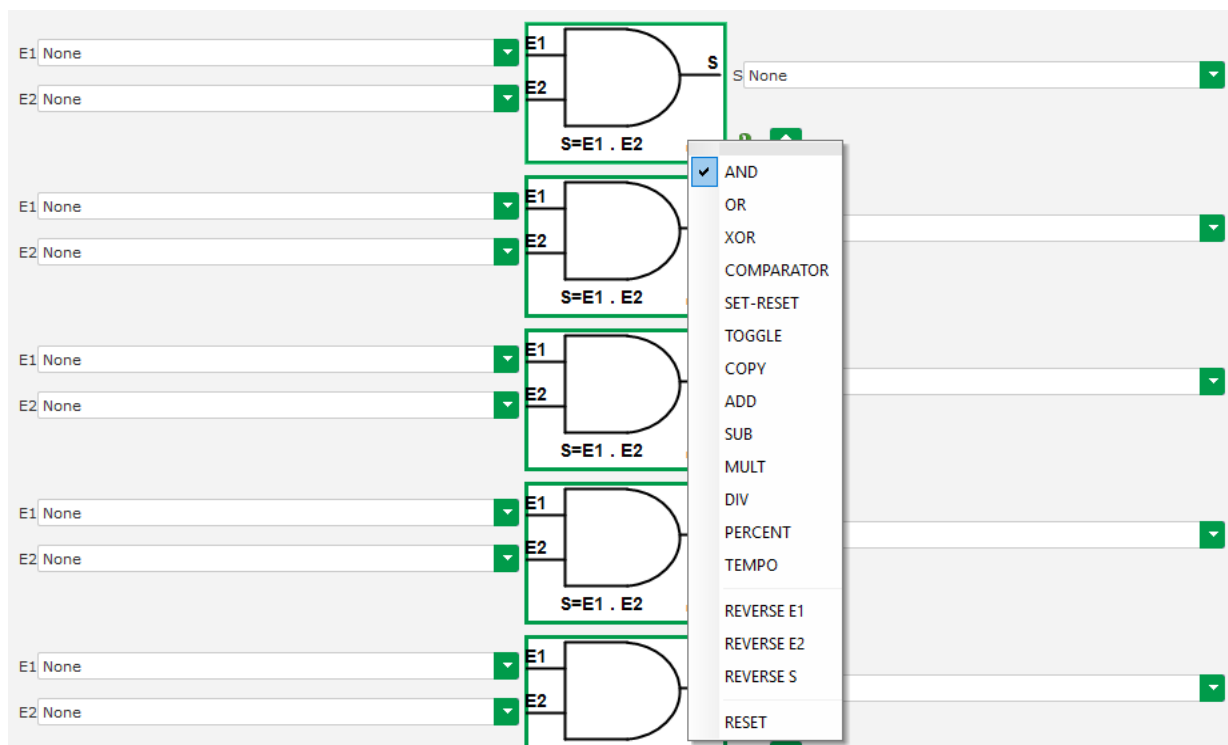


Listy parametrów można powiększać, klikając prawy dolny róg listy i przeciągając do uzyskaniażądanego rozmiaru:



**WSKAZÓWKA:** Aby przyspieszyć wybór parametru, można wprowadzić na liście rozwijanej pierwsze kilka liter jego nazwy.

Rodzaj bramki można zmienić, klikając odpowiednią bramkę. Wówczas pojawi się okno menu:



Można obsługiwać maksymalnie 20 bramek za pomocą 2 wejść.

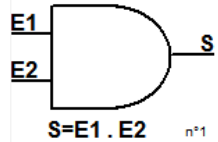
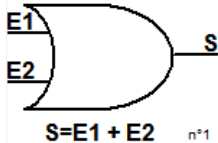
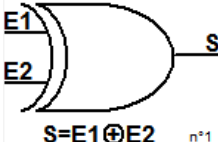
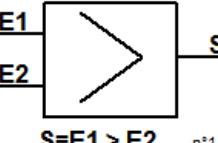
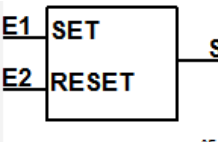
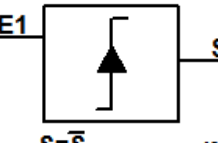
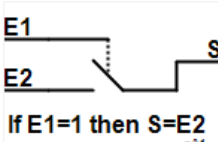
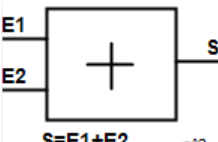
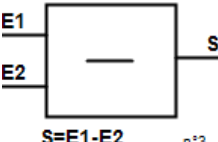
Można je połączyć w sekwencję (za pomocą bramki wyjściowej jako warunku wejściowego dla kolejnej bramki). Zmienne cyfrowe „użytkownika” można wykorzystać w charakterze parametru wejściowego bramki w trybie porównania.



# D550

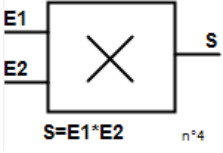
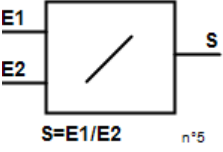
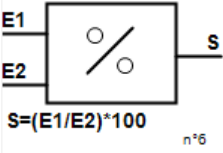
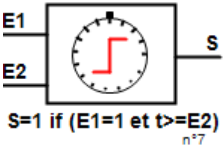
## Cyfrowy Regulator Napięcia

Dostępne są następujące bramki:

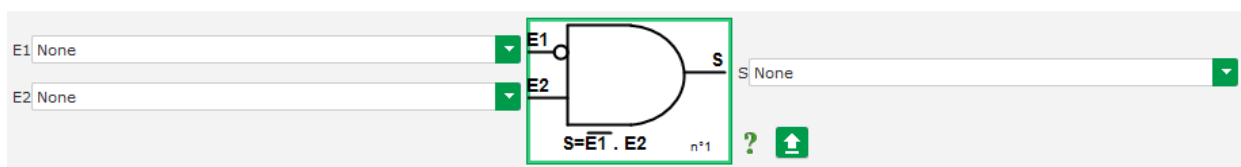
Rodzaj bramki	Prezentacja wizualna	Rodzaj parametru	Tabela stanów prawdziwych															
AND (I)	 <p><math>S = E1 \cdot E2</math> <math>n^*1</math></p>	Binarny	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
OR (LUB)	 <p><math>S = E1 + E2</math> <math>n^*1</math></p>	Binarny	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
Exclusive OR (Z wyłączeniem LUB)	 <p><math>S = E1 \oplus E2</math> <math>n^*1</math></p>	Binarny	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
COMPARATOR (KOMPARATOR)	 <p><math>S = E1 &gt; E2</math> <math>n^*1</math></p>	Dziesiętny E1 i E2 Binarny O	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">E1 &lt; E2</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="2">E1 = E2</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="2">E1 &gt; E2</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>			O	E1 < E2		0	E1 = E2		0	E1 > E2		1			
		O																
E1 < E2		0																
E1 = E2		0																
E1 > E2		1																
SET-RESET (USTAWIENIE-RESET)	 <p><math>n^*5</math></p>	Binarny	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	S	0	1	0	1	0	1	1	1	0
E1	E2	S																
0	0	S																
0	1	0																
1	0	1																
1	1	0																
SWITCHING (PRZEŁĄCZANIE)	 <p><math>S = \bar{E1}</math> <math>n^*6</math></p>	Binarny	Przy sygnale narastającym I1, S zmienia stan															
COPY (KOPIOWANIE)	 <p>If E1=1 then S=E2 <math>n^*1</math></p>	Binarny E1 Dziesiętny E2 i S	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>E2</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>E2</td><td>E2</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	E2	0	1	E2	E2			
E1	E2	S																
0	0	0																
0	E2	0																
1	E2	E2																
ADDITION (DODAWANIE)	 <p><math>S = E1 + E2</math> <math>n^*2</math></p>	Dziesiętny E1 i E2 Dziesiętny S	$S = E1 + E2$															
SUBTRACTION (ODEJMOWANIE)	 <p><math>S = E1 - E2</math> <math>n^*3</math></p>	Dziesiętny E1 i E2 Dziesiętny S	$S = E1 - E2$															

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

Rodzaj bramki	Prezentacja wizualna	Rodzaj parametru	Tabela stanów prawdziwych
MULTIPLICATION (MNOŻENIE)		Dziesiętny E1 i E2 Dziesiętny S	$S = E1 \times E2$
DIVISION (DZIELENIE)		Dziesiętny E1 i E2 Dziesiętny S	$S = E1/E2$ Jeśli E2 ma wartość null, wartość S nie ulega zmianie
PERCENTAGE (PROCENT)		Dziesiętny E1 i E2 Dziesiętny S	$S = (E1/E2) * 100$
TEMPORIZATION (OPÓŹNIENIE)		Binarny E1 Dziesiętny E2 (w sekundach) Binarny S	$S=1$ , jeśli $(E1=1 \text{ i } t \geq E2)$ $S=0$ , jeśli $E1=0 \text{ i } t < E2$

W przypadku bramek AND (I), OR (Lub), EXCLUSIVE OR (Z wyłączeniem LUB) można odwrócić wejścia oraz wyjście, korzystając raz jeszcze z okna menu. W takim przypadku białe kółko oznacza odwrócenie, a równanie bramki zostaje zaktualizowane. Poniżej przedstawiono przykład z odwróceniem wejścia E1 i zastosowanie bramki AND (I):



Pola bramki logicznej można zresetować, otwierając okno menu i klikając opcję „RESET” (Resetuj).

Aby uzyskać pomoc, należy kliknąć pytajnik. Wówczas zostanie otwarta tabela stanów prawdziwych dla aktywnej bramki. Tak wygląda ona dla bramki AND (I)<sup>15</sup>.

E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### 5.2.13.2. Przykłady programowania bramki

- **Uruchamianie regulatora po osiągnięciu wartości progowej napięcia zasilania:** po włączeniu zasilania napięcie zasilania zaczyna natychmiast wzrastać. Należy zatem ustawić wartość progową, powyżej której będzie można rozpocząć narastanie. Wykorzystano w tym celu zmienną użytkownika.

Wybrano bramkę „COMPARATOR” (Komparator) oraz następujące zmienne:

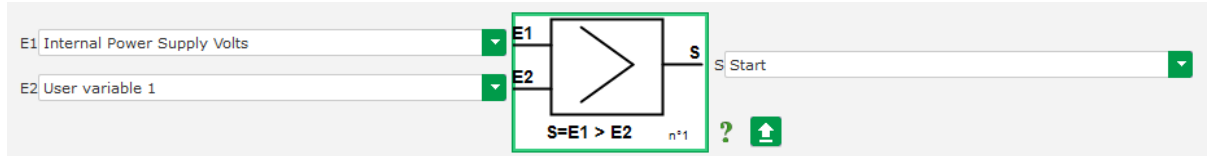
- E1 „Internal power supply Volts” (Wewnętrzne napięcie zasilania).

<sup>15</sup> Stany prawdziwe uwzględniają wszystkie odwrócenia skonfigurowane na bramce.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- E2 „User variable 1” (Zmienna użytkownika 1) z ustawieniem 10 (napięcie magistrali prądu stałego na poziomie 10 V).
- S „Starting” (Rozruch).

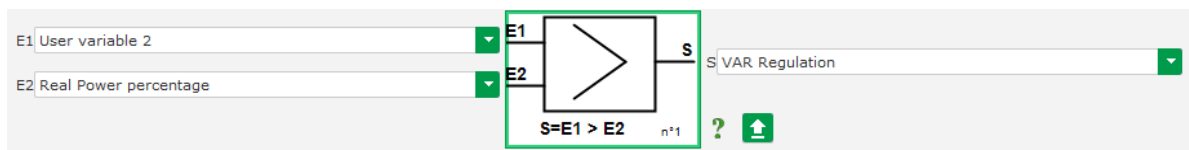


**Uwaga:** wartość parametru „User variable 1” (Zmienna użytkownika 1) zależy od napięcia, jakie magnetyzacja resztkowa może wygenerować w układzie wzbudzenia pola. W naszym przykładzie będzie to 10 V.

- **Regulacja mocy biernej (VAr) dla obciążenia poniżej 10% mocy znamionowej (po przyłączeniu do sieci):** gdy maszyna zostanie podłączona do sieci, ale będzie pracować bez obciążenia, może pojawić się niestabilność wynikająca z zakłócenia pomiaru prądu stojana. W związku z tym regulację mocy biernej (kVAr) zaleca się w przypadku, gdy moc czynna jest mniejsza niż 10% mocy znamionowej alternatora.

Wybrano bramkę „COMPARATOR” (Komparator) oraz następujące zmienne:

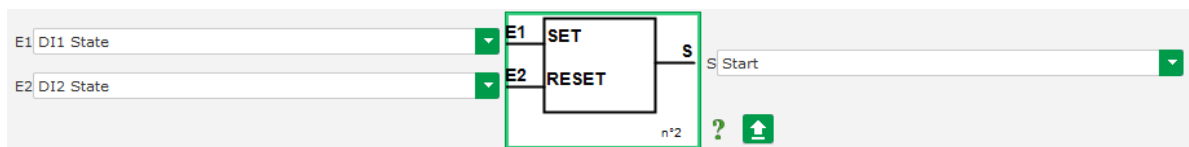
- E1 „User variable 2” (Zmienna użytkownika 2) z ustawieniem 10 (10% mocy biernej)
- E2 „Real power percentage” (Wartość procentowa mocy rzeczywistej)
- S „VAR regulation” (Regulacja mocy biernej)



- **Uruchamianie i zatrzymywanie impulsowe:** funkcja regulacji jest włączana przez podtrzymywane wejście. Gdy stan wejścia ulegnie zmianie, wzbudzenie pola zostanie zatrzymane. Uruchamianie i zatrzymywanie impulsowe można skonfigurować za pomocą bramki SET-RESET (Ustaw-resetuj):

- E1 „DI1” (Wejście cyfrowe 1), wysyła impuls do uruchomienia
- E2 „DI2” (Wejście cyfrowe 2), wysyła impuls do zatrzymania
- S „Starting” (Rozruch)

Wynik jest następujący:



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### P 5.2.14. Rejestrowanie zdarzeń

**Log event**

▼
⏪
⏩
Previous
Next
⏴
⏵

✓

Enabled / Disabled
Event
Event counter
lexc during last loss of sensing fault detected

⌵

<input type="checkbox"/>	Enable overvoltage fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable undervoltage fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable overfrequency fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable underfrequency fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable open diode fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable short diode fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable reverse active power fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable reverse reactive power fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 1 alarm detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 1 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 2 alarm detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 2 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 3 alarm detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 3 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 4 alarm detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 4 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable PT100 5 alarm detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable CTP 1 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable CTP 2 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable CTP 3 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable CTP 4 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable CTP 5 fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable loss of sensing fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable unbalanced voltage fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable unbalanced current fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable short circuit fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable IGBT fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable motor start fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable power bridge overload fault detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable main field overload detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable main field overheating detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable stator overload detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable stator overheating detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable battery under voltage detected log	0	0
<input type="checkbox"/>	Enable CAN under voltage detected log	0	0

⬆ Event reset

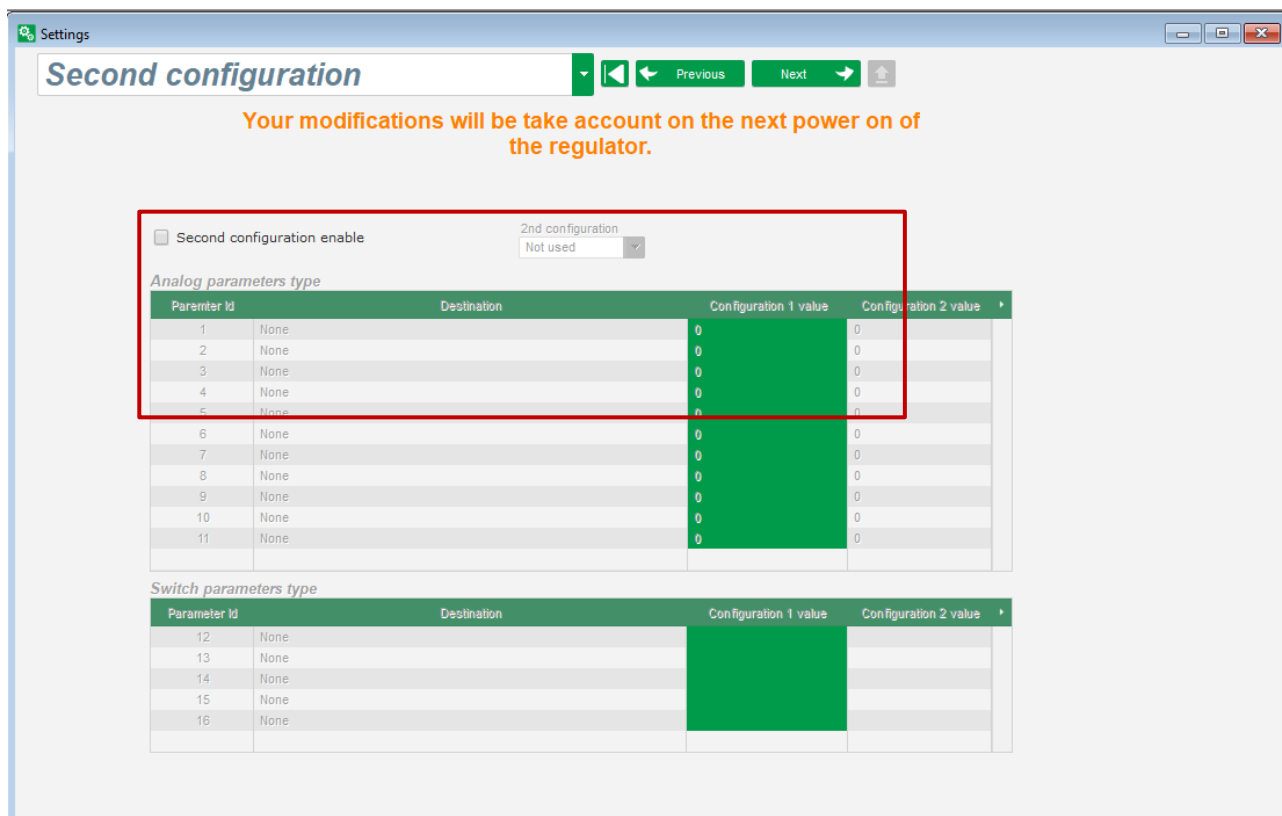
W przypadku każdego wybranego zdarzenia wartość znajdującego się przy nim licznika będzie się zwiększać po każdym wystąpieniu takiego zdarzenia. Gdy dojdzie do zdarzenia, zarejestrowany zostanie prąd wzbudzenia.

# D550

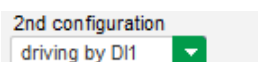
## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.2.15. Konfiguracja pomocnicza

Ta funkcja jest zazwyczaj nazywana „funkcją przełączania między 50/60 Hz”, jednak oferuje ona znacznie więcej funkcji i elastycznych rozwiązań. Można ją wykorzystać do zmiany nawet 16 parametrów zgodnie ze stanem wejścia logicznego. Należy pamiętać, że konfiguracja pomocnicza będzie brana pod uwagę dopiero po ponownym uruchomieniu regulatora.



- Wybrać źródło aktywacji konfiguracji pomocniczej.



Aktywacja wejścia cyfrowego DI1 powoduje przełączenie na konfigurację pomocniczą, a jego dezaktywacja powoduje ponowne przywrócenie konfiguracji podstawowej regulacji.

**Przypomnienie:** ta funkcja przełączania jest uwzględniana wyłącznie podczas uruchamiania regulacji. Operacje aktywacji lub dezaktywacji w trakcie pracy regulatora będą ignorowane.

- Wybrać parametry, które będą ulegały zmianie w przypadku przełączenia na konfigurację pomocniczą. W powyższym przykładzie zdefiniowano nowy punkt kolanowy częstotliwości na poziomie 58 Hz, nową nastawę napięcia na poziomie 480 V oraz współczynnik kierunkowy V/Hz rzędu 1,5.

# D550

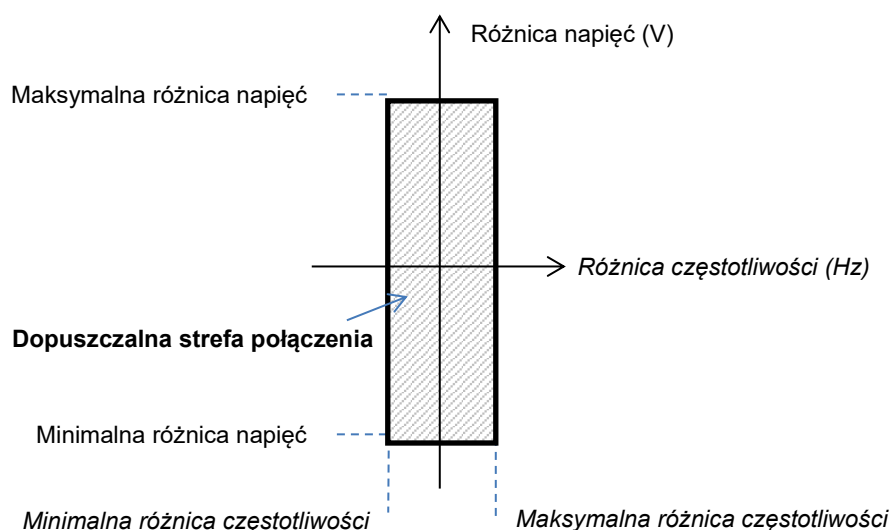
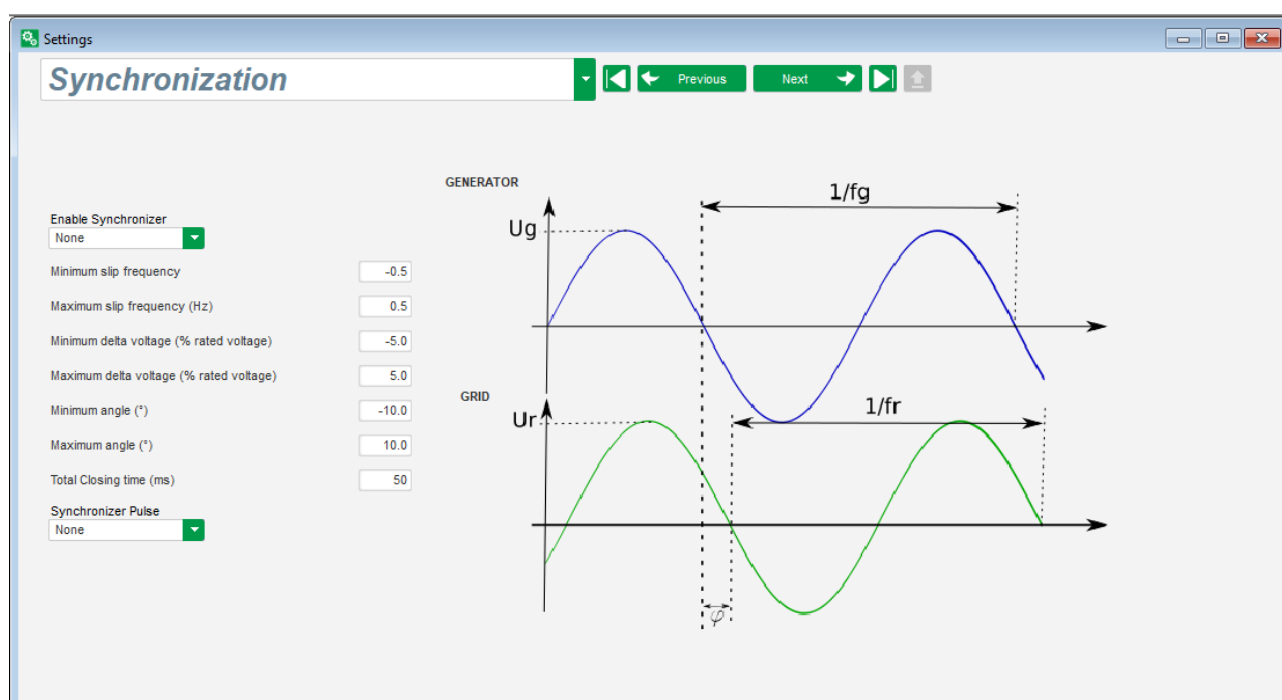
## Cyfrowy Regulator Napięcia

### P 5.2.16. Synchronizacja

Dopóki podłączony jest układ pomiaru napięcia wg kodeksu sieci, regulator D550 może wykonywać sekwencję synchronizacji z siecią. W takim przypadku należy sprawdzić, czy kolejność faz jest poprawna, ponieważ regulator D550 tego nie robi.

Następnie należy ustawić zakresy częstotliwości, napięcia oraz kąta fazowego. Należy zachować z nimi zgodność, aby można było wykonać połączenie, nie uszkadzając maszyny.

Należy również skonfigurować czas zamknięcia wyłącznika między alternatorem a siecią. Dzięki temu będzie można wykonać i ukończyć synchronizację przed opuszczeniem skonfigurowanej strefy połączenia.



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

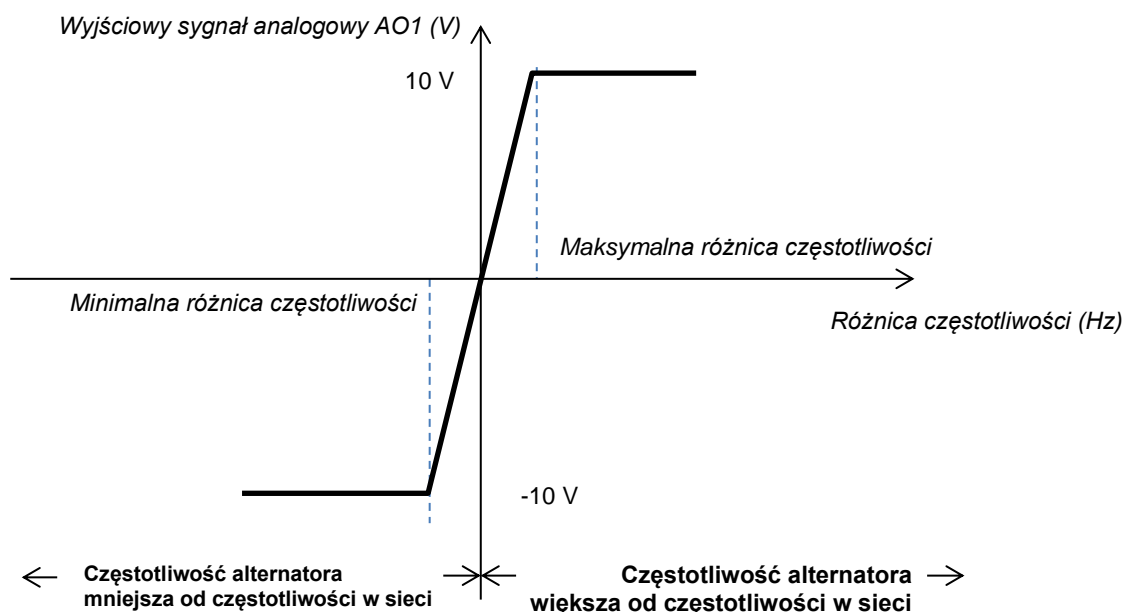
Za sterowanie sekwencją synchronizacji odpowiada wejście logiczne lub parametr utrzymywany w trybie aktywnym (z możliwością regulacji za pośrednictwem komunikacji lub bramki logicznej).

Możliwy impuls do synchronizacji pozostaje aktywny, dopóki różnica częstotliwości oraz różnica napięć nie przekroczą zakresu wyznaczonego przez górną i dolną wartość graniczną. W związku z tym należy podać sygnał zamknięcia stycznika przyłącza sieciowego.

Różnicę częstotliwości można wykorzystać do regulacji wyjściowego sygnału analogowego informującego kontroler prądnicy (lub dowolne inne urządzenie sterujące) o konieczności zwiększenia lub zmniejszenia częstotliwości układu napędowego. Parametry należy ustawić na stronie „I/O” (Wejścia/wyjścia). Poniżej przedstawiono przykład dla różnicy częstotliwości mieszczącej się w przedziale od -0,5 Hz do +0,5 Hz.

Analog Inputs/Outputs									
ID	Configuration AI	Destination	0% value	100% value	Source	Configuration AO	0% value	100% value	
AIO1	4-20mA	None	0.00	0.00	Delta frequency for synchronisation	+/-10V	-0.5	0.5	
AIO2	0-10V	None	0.00	0.00	None	None	0	0	

Odpowiada jej następujący wykres:



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### **P** 5.2.17. Kodeks sieci

Funkcja kodeksu sieci umożliwia aktywację jednego bądź kilku zabezpieczeń, których zadaniem jest wykrywanie usterek pochodzących z sieci, takich jak przejście przez stan obniżonego napięcia (LVRT) lub przejście przez zwarcie (FRT). Zdarzenia te mogą doprowadzić do uszkodzenia prądnicy. Regulator D550 posiada wbudowane 4 niezależne funkcje:

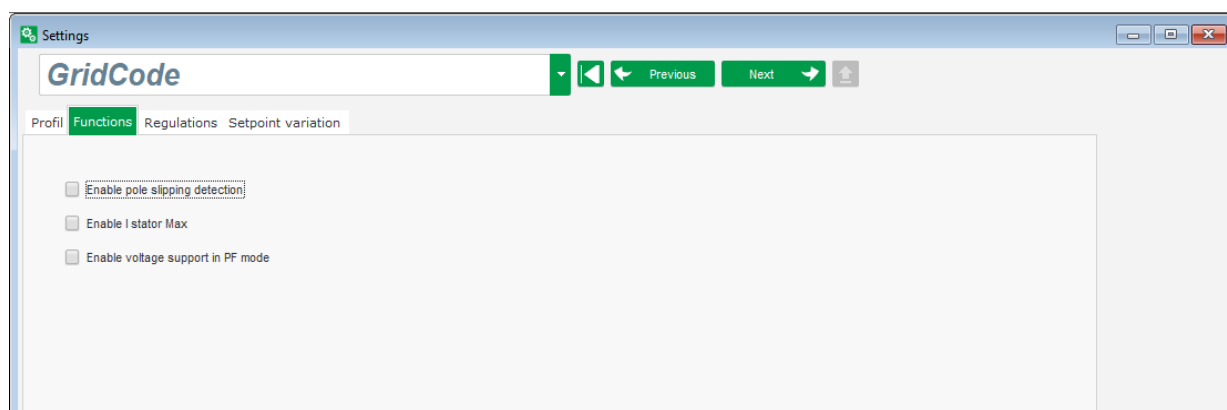
- Napięcie wspomagające do wykrywania usterek wg kodeksu sieci
- Monitorowanie profilu wg kodeksu sieci
- Monitorowanie przeskoku biegunów
- Monitorowanie maksymalnego prądu stojana

Ta funkcja umożliwia zapisanie niektórych parametrów, takich jak pomiary napięcia prądnicy, pomiary prądu prądnicy lub kąty wewnętrzne.

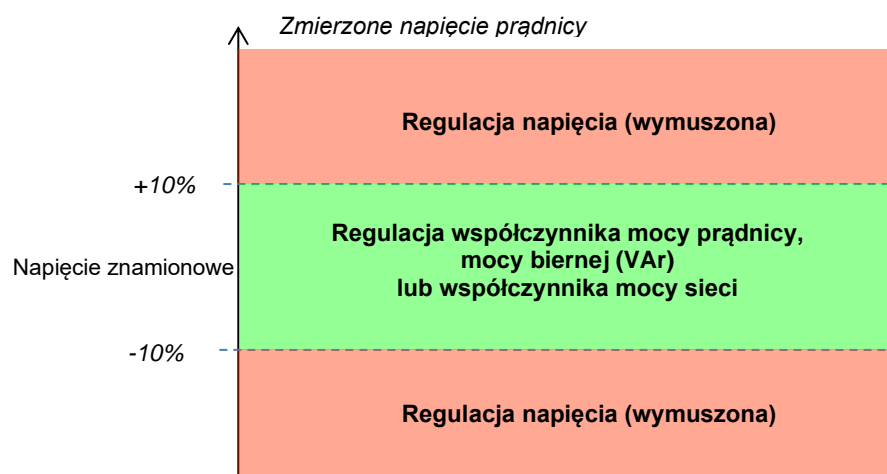
Wymaga ona zainstalowania opcjonalnego kodera oraz podłączenia modułu Easy Log.

#### 5.2.17.1. Napięcie wspomagające

Aby aktywować urządzenie, należy wybrać opcję „Enable voltage support in PF mode” (Włącz napięcie wspomagające w trybie współczynnika mocy). Można skonfigurować czas zwłoki (w ms) przed przełączeniem na tryb napięcia, a także różnicę napięć wyrażoną w procentach napięcia znamionowego w sieci.



Dzięki tym parametrom regulator D550 może wymusić, aby tryb regulacji napięcia wspomagał pracę sieci, pochłaniając moc bierną ograniczoną przez skonfigurowany profil kołowy (obszar dopuszczalnych stanów pracy prądnicy) lub generując moc bierną (z możliwym ograniczeniem), jeśli napięcie zmierzone na zaciskach alternatora będzie przekraczało zdefiniowany zakres. W poniższym przykładzie różnica wynosi 10%:





# D550

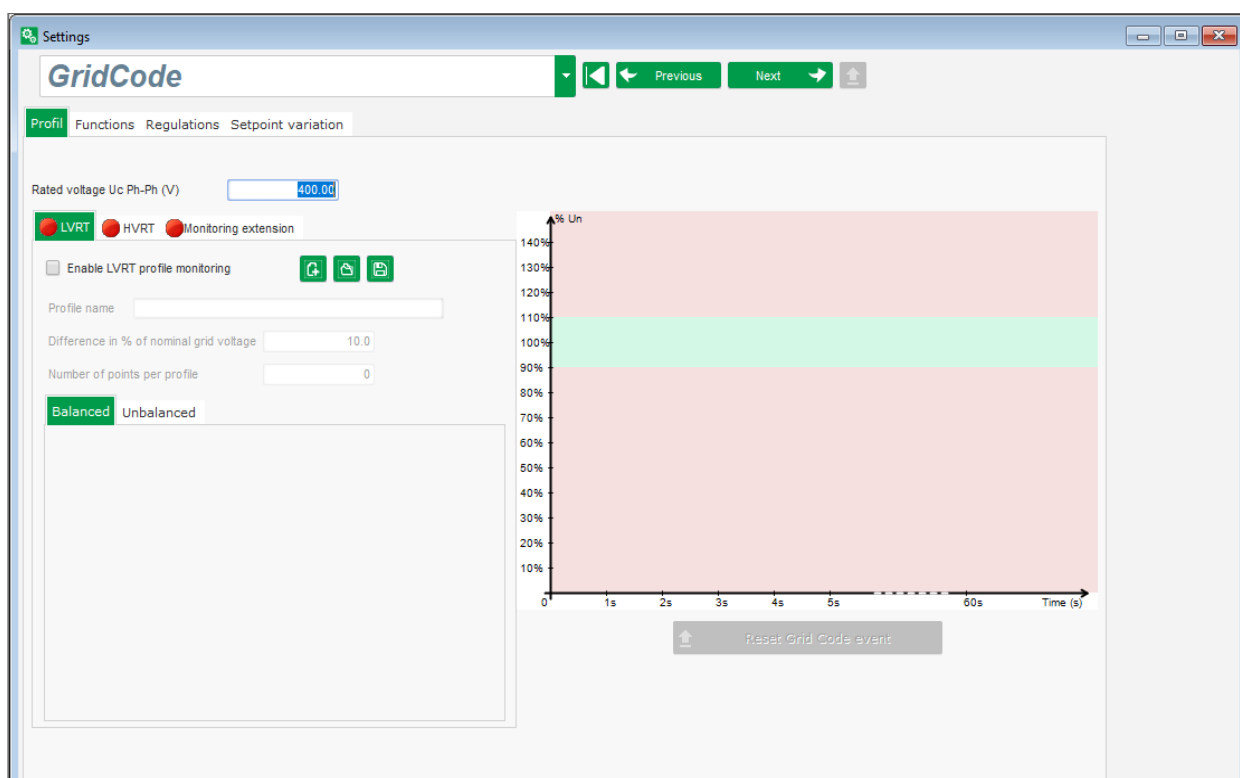
## Cyfrowy Regulator Napięcia

Stan takiego wspomaganie może wpływać na wyjście logiczne lub może być wykorzystany w funkcjach logicznych. W poniższym przykładzie usterkę tę przypisano do wyjścia cyfrowego DO2 na stronie „Inputs/Outputs” (Wejścia/wyjścia).

Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
None	Active Low	DO1
Voltage monitoring state	Active Low	DO2

### 5.2.17.2. Monitorowanie profilu wq kodeksu sieci

Aby aktywować tę funkcję, należy wybrać opcję „Enable grid code profile monitoring” (Włącz monitorowanie profilu kodeksu sieci). Obowiązkowo należy wypełnić wszystkie wartości profilu wymagane zgodnie z kodeksem sieci pełniącym funkcję normy obowiązującej w miejscu wdrożenia regulatora D550. Funkcja ta umożliwi monitorowanie, czy napięcie prądnicy jest zawsze co najmniej równe wartości podanej w profilu lub od niej większe, gdy zostanie zainicjowane zdarzenie związane z kodeksem sieci. Jeśli napięcie będzie niższe niż wartość zdefiniowana w profilu, aktywowana zostanie flaga usterki.



Stan takiego monitorowania może wpływać na wyjście logiczne lub może być wykorzystany w funkcji logicznej. W poniższym przykładzie usterkę tę przypisano do wyjścia cyfrowego DO2 na stronie „Inputs/Outputs” (Wejścia/wyjścia).

Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
None	Active Low	DO1
State of grid code profile monitoring	Active Low	DO2
None	Active Low	DO3

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 5.2.17.3. Monitorowanie prądu stojana

Aby aktywować to zabezpieczenie, należy zaznaczyć opcję „Enable I stator Max” (Włącz prąd maksymalny stojana) i podać wartości maksymalnego prądu wytrzymywanego przez prądnicę (w formie krotności znamionowego prądu stojana). Takie przetężenie może wystąpić podczas odzyskiwania sieci po usterce związanej z kodeksem sieci, jeśli różnica między położeniem kątowym wirnika a kątem elektrycznym będzie zbyt duża.

Do pomiaru wartości przetężenia służy dedykowany przekładnik prądowy podłączony na wejściu przekładnika prądowego „Grid code” (Kodeks sieci). Wartości dla uzwojenia pierwotnego i wtórnego należy ustawić na stronie „Wiring” (Okablowanie). Poniżej zaprezentowano przykład, w którym wartość współczynnika wynosi „2”.

Enable I stator Max

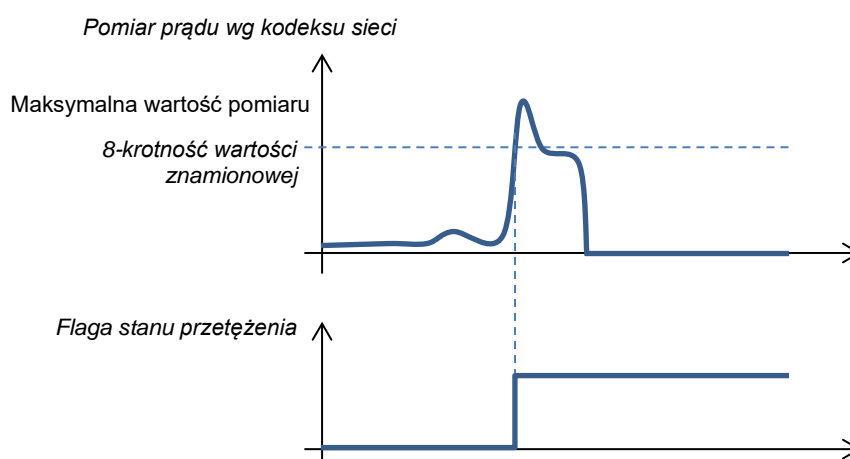
I stator maximum coeff

Reset I stator event

**Uwaga: prąd przetężeniowy jest bardzo szybki, dlatego stan usterki nie zostanie zresetowany automatycznie.**

Stan przetężenia może wpływać na wartość wyjściową lub może być wykorzystany w funkcji logicznej. W poniższym przykładzie usterkę tę przypisano do wyjścia cyfrowego DO2 na stronie „Inputs/Outputs” (Wejścia/wyjścia).

Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
None	Active Low	DO1
Max I stator detection state	Active Low	DO2
None	Active Low	DO3



### 5.2.17.4. Monitorowanie przeskoku biegunów

Ta funkcja wykrywania wymaga zainstalowania enkodera i podłączenia go do wejścia enkodera opcjonalnego modułu EasyLog PS podłączonego do regulatora D550.

Aby aktywować tę funkcję, należy zaznaczyć opcję „Enable pole slipping detection” (Włącz wykrywanie przeskoku biegunów) i podać wartości dla różnych parametrów:

- wartość ostrzegawczą kąta (w stopniach)
- kąt maksymalny (w stopniach)
- rozdzielczość enkodera (w punktach)
- przesunięcie enkodera
- liczbę par biegunów prądnicy

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

Funkcja monitorowania kąta wewnętrznego działa w przypadku znacznego obniżenia lub utraty napięcia w sieci, regulując parametry w taki sposób, aby kąt wewnętrzny prądnicy nie przekroczył zdefiniowanej wartości. Jeśli po przywróceniu prawidłowego stanu sieci kąt wewnętrzny będzie przesunięty, może dojść do istotnych uszkodzeń mechanicznych i elektrycznych prowadzących do trwałego uszkodzenia niektórych elementów prądnicy.

Dostępna jest również funkcja automatycznej kalibracji wykrywania przeskoku biegunów.

Enable pole slipping detection

Value alert angle  Encoder offset

Value maximum angle  Pole pair

Encoder resolution

Stan przeskoku biegunów może wpływać na wartość wyjściową lub może być wykorzystany w funkcji logicznej.

### 5.3. Okno porównania

Dostęp do tego okna można uzyskać, klikając przycisk na pasku na stronie głównej:



W oknie „Comparison” (Porównanie) można wykonać następujące czynności:

- **Porównać konfigurację regulatora D550 z plikiem.**
  - Kliknąć przycisk „...” przy pliku 1, aby wybrać plik konfiguracji.

File 1

File 2

- Kliknąć przycisk „Run the comparison between the AVR and the file” (Rozpocznij porównywanie regulatora z plikiem).
- Zmodyfikowane parametry zostaną wyświetlone na liście poniżej.

Parameter Number $\rho$	Parameter name	$\rho$	Open file value	$\rho$	AVR Value	$\rho$	Unit	$\rho$
002.008	Cross Current Enable	Active			Not active			
002.010	Stator current Limit Enable	Active			Not active			
002.017	LAM Engine Help	Enabled			Not enabled			
002.020	Soft Voltage Recovery	Enabled			Not enabled			
003.001	Voltage regulation proportional gain	7000			9000			
003.002	Voltage regulation integral gain	100			120			

- **Porównać dwa pliki konfiguracji.**
  - Kliknąć przycisk „...” przy pliku 1, aby wybrać pierwszy plik konfiguracji.
  - Kliknąć przycisk „...” przy pliku 2, aby wybrać drugi plik konfiguracji.
  - Kliknąć przycisk „Compare” (Porównaj) z prawej strony.

File 1

File 2

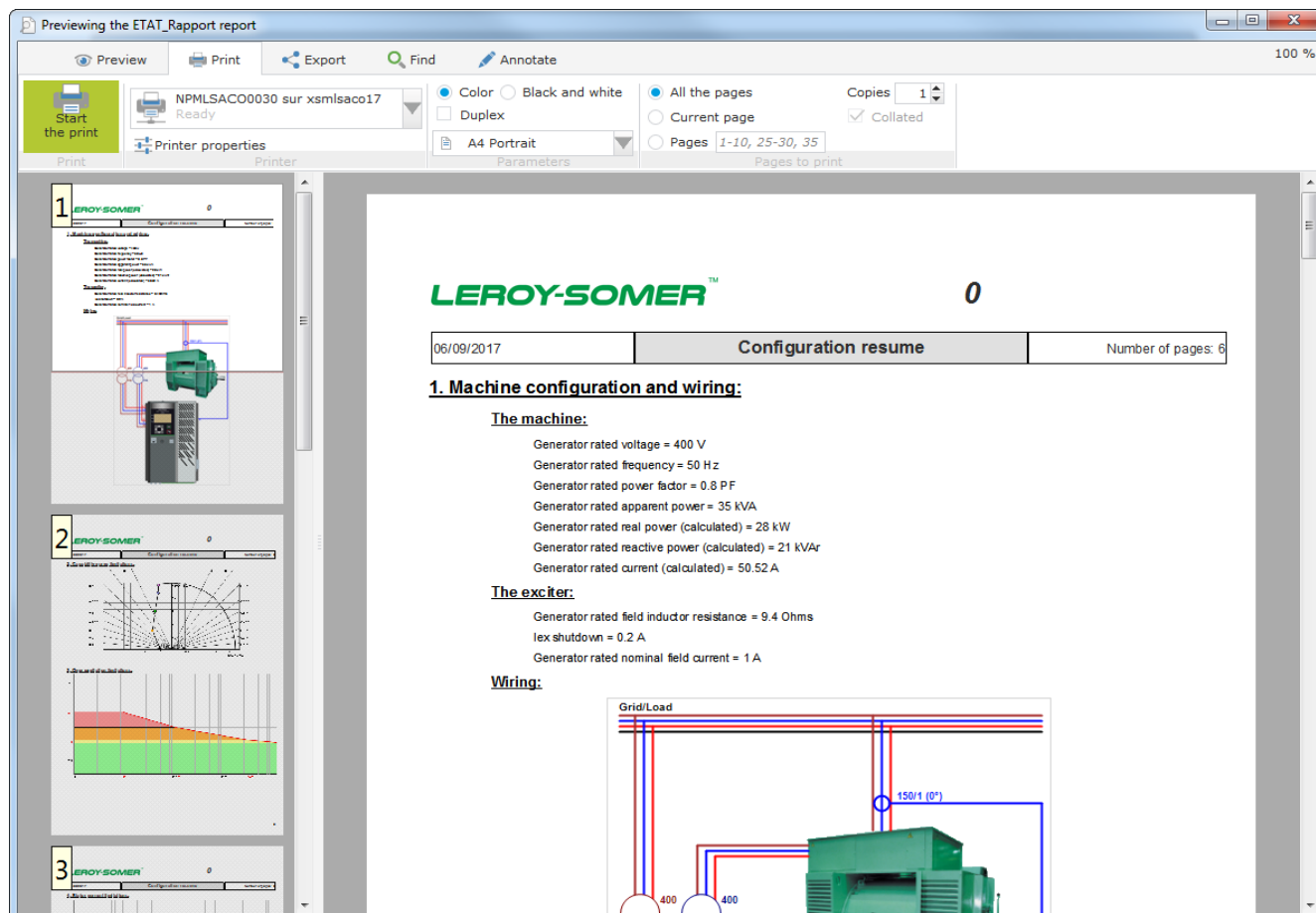
- Zmodyfikowane parametry zostaną wyświetlone w formie listy.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

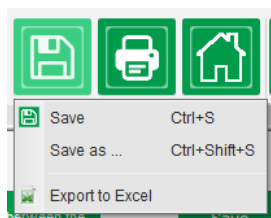
### 5.4. Drukowanie raportów

Aby otrzymać konfigurację w formie raportu, można użyć przycisku „Print” (Drukuj). Jest on aktywny tylko wówczas, gdy strona ustawień jest otwarta. Raport ten zawiera dane konfiguracji regulatora. Zostanie otwarty formularz, a raport będzie można wydrukować i/lub wyeksportować w innym formacie.



### 5.5. Eksport do formatu Excel

Konfigurację można wyeksportować do pliku programu Excel, klikając strzałkę przy przycisku Save (Zapisz):



Utworzony plik będzie zawierał następujące informacje na temat każdego parametru:

- Identyfikator (Id)
- Nazwę parametru
- Wartość minimalną
- Wartość maksymalną
- Wartość

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

- Wartość domyślną
- Jednostkę
- Adres CAN
- Rodzaj wartości

Wartości wyszarzone są przeznaczone tylko do odczytu, inne są dostępne w trybie odczytu/zapisu.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Id	Parameter name	Minimum value	Maximum value	Value	Initial value	Unit	CAN Address	Type
000.000	Menu0						000.000	INT16
001.000	SystemData						001.000	INT16
001.001	Voltage UN	0	100000	0	0	V	001.001	FLOAT32
001.002	Voltage VN	0	100000	0	0	V	001.002	FLOAT32
001.003	Voltage WN	0	100000	0	0	V	001.003	FLOAT32
001.004	Voltage UV	0	100000	0	0	V	001.004	FLOAT32
001.005	Voltage VW	0	100000	0	0	V	001.005	FLOAT32
001.006	Voltage WU	0	100000	0	0	V	001.006	FLOAT32
001.007	Line Current U	0	10000	0.0	0	A	001.007	FLOAT32
001.008	Line Current V	0	10000	0.0	0	A	001.008	FLOAT32
001.009	Line Current W	0	10000	0.0	0	A	001.009	FLOAT32
001.010	Bus Voltage L1L2	0	100000	0	0	V	001.010	FLOAT32
001.011	Grid Current V	0	10000	0.0	0	A	001.011	FLOAT32
001.012	Real Power KW	0	1000000	0	0	kW	001.012	FLOAT32
001.013	Real Power KW U	0	1000000	0	0	kW	001.013	FLOAT32
001.014	Real Power KW V	0	1000000	0	0	kW	001.014	FLOAT32
001.015	Real Power KW W	0	1000000	0	0	kW	001.015	FLOAT32
001.016	Reactive Power KVAR	0	1000000	0	0	kVAr	001.016	FLOAT32
001.017	Reactive Power KVAR U	0	1000000	0	0	kVAr	001.017	FLOAT32
001.018	Reactive Power KVAR V	0	1000000	0	0	kVAr	001.018	FLOAT32
001.019	Reactive Power KVAR W	0	1000000	0	0	kVAr	001.019	FLOAT32
001.020	Apparent Power KVA	0	1000000	0	0	kVA	001.020	FLOAT32
001.021	Apparent Power KVA U	0	1000000	0	0	kVA	001.021	FLOAT32
001.022	Apparent Power KVA V	0	1000000	0	0	kVA	001.022	FLOAT32
001.023	Apparent Power KVA W	0	1000000	0	0	kVA	001.023	FLOAT32
001.024	Power Factor	-1	1	0.000	0	PF	001.024	FLOAT32
001.025	Power Factor U	-1	1	0.000	0	PF	001.025	FLOAT32
001.026	Power Factor V	-1	1	0.000	0	PF	001.026	FLOAT32
001.027	Power Factor W	-1	1	0.000	0	PF	001.027	FLOAT32
001.028	Frequency Voltage W	0	500	0.0	0	Hz	001.028	FLOAT32
001.029	Field Current	0	1000	0.00	0	A	001.029	FLOAT32
001.030	Field Voltage	0	5000	0.00	0	V	001.030	FLOAT32
001.031	Internal Power Supply Volts	0	500	0.0	0	V	001.031	FLOAT32
001.032	PT100#1 Temperature	-70	500	0.0	0	°C	001.032	FLOAT32
001.033	PT100#2 Temperature	-70	500	0.0	0	°C	001.033	FLOAT32
001.034	PT100#3 Temperature	-70	500	0.0	0	°C	001.034	FLOAT32
001.035	PT100#4 Temperature	-70	500	0.0	0	°C	001.035	FLOAT32
001.036	PT100#5 Temperature	-70	500	0.0	0	°C	001.036	FLOAT32
001.037	PTC 1	100	4700	0	0	ohm	001.037	FLOAT32
001.038	PTC 2	100	4700	0	0	ohm	001.038	FLOAT32
001.039	PTC 3	100	4700	0	0	ohm	001.039	FLOAT32

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 6. Instrukcje dotyczące konserwacji

#### 6.1. Symbole ostrzegawcze przy konserwacji



Patrz zagadnienia związane z bezpieczeństwem w [punkcie 1.4](#).

Konserwację zapobiegawczą regulatora D550 należy przeprowadzać, gdy alternator jest zatrzymany, a wszystkie źródła zasilania są odłączone i odizolowane.

#### 6.2. Instrukcje dotyczące konserwacji zapobiegawczej

W trakcie przestoju alternatora zaplanowanego w celu przeprowadzenia konserwacji zapobiegawczej należy sprawdzić, czy przewody są solidnie osadzone na złączach (moment dokręcenia powinien mieścić się w zakresie od 0,6 Nm do 0,8 Nm), oraz przedmuchać urządzenie suchym powietrzem, aby usunąć pył, jaki mógł nagromadzić się na regulatorze D550 i wokół niego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie swobodnego przepływu powietrza wokół aluminiowego radiatora z tyłu urządzenia.

Regulator D550 jest wyposażony w czasomierz dostępny za pośrednictwem parametru 254.008 (parametr 8 w menu 254) odmierzający czas w godzinach i minutach. Należy obserwować wskazania czasu pracy, a po przekroczeniu 40 000 godzin rozważyć wymianę regulatora.

**Uwaga: wskazanie czasomierza zwiększa się co 10 minut i jedynie wówczas, gdy osiągnięta została wartość wzorcowa napięcia.**

#### 6.3. Nieprawidłowości i incydenty

Podczas pracy regulatora może wystąpić wiele nieprawidłowości, które mogą doprowadzić do konieczności jego wymiany. W poniższej tabeli wymieniono najważniejsze usterki:

NIEPRAWIDŁOŚCI	PRZYCZYNY	ŚRODKI ZARADCZE	PONOWNE URUCHOMIENIE
Usterka wykrywania zasilania	Uszkodzony przekładnik napięciowy do wykrywania napięcia akumulatora	Wymienić wadliwy przekładnik napięciowy	Zatrzymać alternator, a po wymianie wadliwego przekładnika napięciowego uruchomić go ponownie
	Uszkodzony wewnętrzny układ pomiarowy	Wymienić regulator	Wymienić regulator zgodnie z opisem zawartym w <a href="#">punkcie 6.4</a> .
Usterka wzbudzenia	Wadliwy podzespół lub przerwa w obwodzie wzbudzenia pola doprowadziły do podskoku napięcia na tranzystorze	Wymienić regulator	Wymienić regulator zgodnie z opisem zawartym w <a href="#">punkcie 6.4</a> .
Usterka zasilania pomocniczego 24 Vdc	Usterka zewnętrznego źródła zasilania	Wymienić zasilacz 24 Vdc	Zatrzymać alternator, a po wymianie wadliwego zasilacza uruchomić go ponownie

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

NIEPRAWIDŁOWOŚCI	PRZYCZYNY	ŚRODKI ZARADCZE	PONOWNE URUCHOMIENIE
	Usterka przekształtnika napięcia	Wymienić regulator	Wymienić regulator zgodnie z opisem zawartym w <a href="#">punkcie 6.4.</a>
Regulator nie reaguje (wyświetlacz się zawiesza, brak komunikacji itp.)	Usterka mikrokontrolera	Wymienić regulator	Wymienić regulator zgodnie z opisem zawartym w <a href="#">punkcie 6.4.</a>
Tryb regulacji kontrolowany za pomocą wejścia jest nieaktywny	Usterka wejścia	Przełączyć sterowanie trybem regulacji na inne wejście	Zatrzymać alternator, a po wprowadzeniu nowych ustawień uruchomić go ponownie
		Wymienić regulator	Wymienić regulator zgodnie z opisem zawartym w <a href="#">punkcie 6.4.</a>
	Problem z okablowaniem	Sprawdzić czy wejście zostało włączone, boczniując przewód 0 V i wejście lokalne	Zrestartować alternator
Nie można uruchomić wzbudzenia pola	Usterka wejścia rozruchowego	Przełączyć sterowanie rozruchem na inne wejście	Zatrzymać alternator, a po wprowadzeniu nowych ustawień uruchomić go ponownie
	Nie włączono zasilania regulatora	Sprawdzić na ekranie użytkownika napięcie magistrali napięciowej	Zrestartować alternator
	Problem z zasilaczem 24 Vdc	Sprawdzić, czy dioda LED zasilania sygnalizuje, że regulator jest włączony	Zrestartować alternator
Niestabilność regulacji współczynnika mocy	Wartość mocy czynnej jest zbyt niska, aby uzyskać poprawny pomiar współczynnika mocy	Zastosować tryb mocy biernej (kVAr) do regulacji przy niskim obciążeniu (poniżej 10% obciążenia znamionowego).	Zmienić ustawienia regulatora i uruchomić alternator ponownie.
	Nieprawidłowy pomiar prądu stojana	Sprawdzić okablowanie przekładnika prądowego przy wejściu pomiarowym prądu oraz przy samym przekładniku	Zrestartować alternator
		Jeśli okablowanie jest właściwe, wymienić regulator	Wymienić regulator zgodnie z opisem zawartym w <a href="#">punkcie 6.4.</a>

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 6.4. Wymiana wadliwego regulatora

Opisane poniżej czynności mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Patrz symbole ostrzegawcze w [punkcie 2.2](#).

Procedura wymiany wadliwego regulatora D550:



- Jeśli alternator nie został dotychczas zatrzymany, zatrzymać go.
- Wyłączyć i odizolować główne oraz pomocnicze źródła zasilania, a następnie upewnić się, że w układzie nie występuje napięcie.
- Ostrożnie rozłączyć wszystkie złącza regulatora, odnotowując ich położenie.
- Zdemontować wszystkie wsporniki montażowe regulatora, aby można było usunąć urządzenie.
- Jeśli nie ma pliku konfiguracyjnego do regulatora, a stan regulatora D550 na to pozwala, zaimportować konfigurację z wadliwego regulatora D550 za pomocą oprogramowania EasyReg Advanced i kabla USB.
- Nie opuszczając oprogramowania, wyeksportować pobraną konfigurację do nowego regulatora D550.
- Odłączyć dysk USB D550.
- Podłączyć nowy regulator D550 w miejsce wadliwego regulatora.
- Ponownie podłączyć wszystkie złącza do nowego regulatora.
- Podłączyć zasilanie pomocnicze i sprawdzić, czy regulator jest pod napięciem.
- Uruchomić układ napędowy alternatora.
- Przed wzbudzeniem alternatora sprawdzić pomiar napięcia alternatora oraz napięcie zasilania (w magistrali napięciowej).
- Włączyć wzbudzenie alternatora.
- Sprawdzić wszystkie pomiary regulatora, tryby regulacji oraz wszelkie sterowane wyjścia.



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### **7. Instrukcje dotyczące recyklingu**

Firma Nidec Power dba o minimalizowanie wpływów, jakie jej działalność produkcyjna oraz produkty w ciągu całego cyklu życia wywierają na środowisko. W związku z tym wdrożyliśmy system zarządzania środowiskiem (EMS), który uzyskał świadectwo zgodności z międzynarodową normą ISO 14001.

Automatyczne regulatory napięcia wytwarzane przez firmy Nidec Power mają potencjał w zakresie oszczędzania energii i (poprzez zwiększenie wydajności maszyn i procesów) ograniczają zużycie surowców oraz wytwarzanie złomu w trakcie swojego długiego okresu żywotności. W standardowych zastosowaniach te pozytywne skutki dla środowiska znacznie przewyższają negatywne wpływy procesu wytwarzania i utylizacji po upływie okresu żywotności.

Niemniej jednak okres żywotności produktów w końcu upływa, a wówczas nie wolno ich wyrzucać, tylko należy poddać je recyklingowi w specjalnym zakładzie zajmującym się recyklingiem odpadów elektronicznych. W zakładach zajmujących się recyklingiem specjaliści z łatwością rozmontują urządzenie na podstawowe podzespoły, co ułatwi ich skuteczne przetworzenie. Wiele części jest montowanych na zatrzask, dzięki czemu można je rozdzielić bez użycia narzędzi, natomiast inne części są przymocowane za pomocą konwencjonalnych elementów mocujących. Praktycznie każda część produktu nadaje się do recyklingu.

Opakowanie produktu jest dobrej jakości i można używać go wielokrotnie. Duże produkty pakowane są w drewniane skrzynie, natomiast mniejsze są umieszczane w kartonowych pudłach o wysokiej zawartości włókien pochodzących z recyklingu. Jeśli opakowania nie będą używane powtórnie, można je oddać do recyklingu. Polietylen, z którego wykonane są worki oraz folia ochronna używane do owijania produktu, można poddawać recyklingowi w ten sam sposób. Przygotowując dowolny produkt lub opakowanie do recyklingu bądź utylizacji, należy przestrzegać lokalnych przepisów oraz najlepszych praktyk.

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 8. DODATEK

#### 8.1. Permutacje wektorów

Jeśli kierunek obrotów alternatora jest przeciwny do ruchu wskazówek zegara (niestandardowy), można zastosować przedstawione poniżej permutacje wektorów, aby skorygować wynikające z tego niepoprawne obliczenia mocy oraz współczynnika mocy.

W takim przypadku konieczna jest modyfikacja połączeń elektrycznych regulatora D550. W poniższej tabeli przedstawiono permutacje w zależności od zastosowanych połączeń elektrycznych.

Kierunek obrotów alternatora (wg normy IEC 60034-1)	Pomiar napięcia alternatora			
	Zaciski regulatora	U	V	W
Zgodny z ruchem wskazówek zegara	Fazy alternatora (pomiar trzech faz)	U	V	W
	Fazy alternatora (pomiar międzyfazowy jednej fazy)	-	V	W
	Fazy alternatora (pomiar międzyfazowy jednej fazy)	U	-	W
Przeciwny do ruchu wskazówek zegara	Fazy alternatora (pomiar trzech faz)	W	V	U
	Fazy alternatora (pomiar międzyfazowy jednej fazy)	-	V	U
	Fazy alternatora (pomiar międzyfazowy jednej fazy)	W	-	U

Położenie przekładnika prądowego do pomiaru prądu stojana	Kierunek obrotów alternatora (wg normy IEC 60034-1)	Pomiar napięcia alternatora				Konfiguracja	
		Zaciski regulatora	U	V	W	Rodzaj pomiaru prądu	Rodzaj pomiaru napięcia
Faza U	Zgodny z ruchem wskazówek zegara	Trzy fazy	U	V	W	GEN_U	U-V-W
		Jedna faza VW	-	V	W	GEN_U	V-W
		Jedna faza UW	U	-	W	GEN_U	U-W
	Przeciwny do ruchu wskazówek zegara	Trzy fazy	U	W	V	GEN_U	U-V-W
		Jedna faza VW	-	W	V	GEN_U	V-W
		Jedna faza UW	W	-	V	GEN_U	U-W
Faza V	Zgodny z ruchem wskazówek zegara	Trzy fazy	U	V	W	GEN_V	U-V-W
		Jedna faza VW	-	V	W	GEN_V	V-W
		Jedna faza UW	U	-	W	GEN_V	U-W
	Przeciwny do ruchu wskazówek zegara	Trzy fazy	W	V	U	GEN_V	U-V-W
		Jedna faza VW		V	U	GEN_V	V-W
		Jedna faza UW	W		U	GEN_V	U-W

# D550

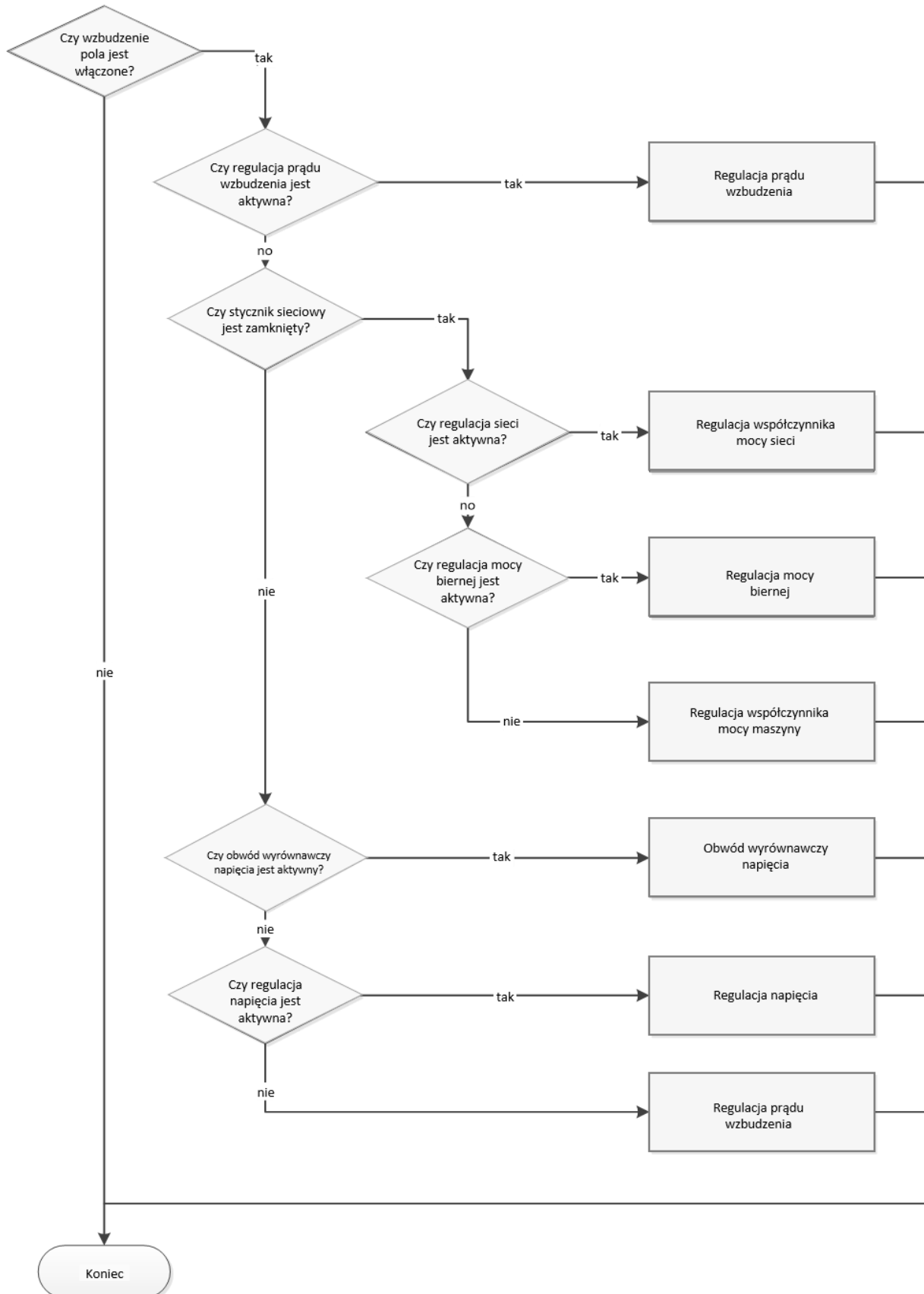
## Cyfrowy Regulator Napięcia

Położenie przekładnika prądowego do pomiaru prądu stojana	Kierunek obrotów alternatora (wg normy IEC 60034-1)	Pomiar napięcia alternatora				Konfiguracja	
		Zaciski regulatora	U	V	W	Rodzaj pomiaru prądu	Rodzaj pomiaru napięcia
Faza W	Zgodny z ruchem wskazówek zegara	Trzy fazy	W	U	V	GEN_U	U-V-W
		Jedna faza VW		U	V	GEN_U	V-W
		Jedna faza UW	W		V	GEN_U	U-W
	Przeciwny do ruchu wskazówek zegara	Trzy fazy	W	V	U	GEN_U	U-V-W
		Jedna faza VW		V	U	GEN_U	V-W
		Jedna faza UW	W		U	GEN_U	U-W

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

### 8.2. Priorytet trybu regulacji regulatora



# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

# D550

## Cyfrowy Regulator Napięcia

# Obsługa i wsparcie

Nasi klienci mogą korzystać z ogólnoświatowej sieci serwisowej składającej się z ponad 80 obiektów. Dzięki lokalnej obecności możemy zagwarantować, że oferowane usługi naprawcze, wsparcia i konserwacji będą przeprowadzone szybko i skutecznie.

Zaufaj ekspertom ds. konserwacji prądnic i wytwarzania energii elektrycznej. Nasi pracownicy posiadają odpowiednie kwalifikacje, przeszli stosowne szkolenia pozwalające im na pracę we wszystkich środowiskach i z wszystkimi typami maszyn.

Dobrze znamy prądnice, zapewniamy najwyższej jakości obsługę, aby zoptymalizować koszty eksploatacji ponoszone przez naszych klientów.

Jakie usługi oferujemy:



Skontaktuj się z nami:

**Ameryka Północna i Południowa:** +1 (507) 625 4011

**EMEA:** +33 238 609 908

**Azja Pacyfik:** +65 6250 8488

**Chiny:** +86 591 8837 3010

**Indie:** +91 806 726 4867



 [service.epg@leroy-somer.com](mailto:service.epg@leroy-somer.com)

Zeskanuj kod lub wejdź na stronę:  
[www.lrsm.co/support](http://www.lrsm.co/support)

***Nidec***  
All for dreams

[www.nidecpower.com](http://www.nidecpower.com)

Connect with us at:

