

Nota aplikacyjna

Testowanie zabezpieczeń ABB z wejściami niskosygnałowymi

Autor

Christian-Marcel Hintea | christian-marcel.hintea@omicronenergy.com

Jakob Siemayr | jakob.siemayr@omicronenergy.com

Data

14-10-2022

Powiązane produkty OMICRON

CMLIB REF6xx, LLX1, Test Universe

Obszar zastosowań

Testowanie zabezpieczeń

Słowa kluczowe

Cewka Rogowskiego, sensor napięciowy, przekładniki niskosygnałowe, symulacja sensorów

Wersja

V1.0

ID dokumentu

ANS_22009_PLK

Wprowadzenie

Niniejsza nota aplikacyjna wyjaśnia kroki wymagane do skonfigurowania testu zabezpieczeń z wejściami dla cewki Rogowskiego i sensorów napięcia za pomocą oprogramowania Test Universe. W związku z tym wyjaśniono konfigurację obiektu testowego i konfigurację sprzętową. Opisane są również ustawienia sensorów dla współczynników korekcji amplitudy i opóźnienia propagacji. Dodatkowo pokazano punkty, które należy wziąć pod uwagę podczas korzystania z adaptera wejść niskosygnałowych.

Ogólne informacje

Firma OMICRON electronics GmbH, łącznie ze wszystkimi międzynarodowymi oddziałami, jest odąd określana jako OMICRON.

Informacje o produkcie, specyfikacje i dane techniczne zawarte w tej notcie aplikacyjnej odzwierciedlają stan techniczny w momencie pisania i mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia.

Dołożyliśmy wszelkich starań, aby informacje podane w niniejszej notcie aplikacyjnej były przydatne, dokładne i całkowicie wiarygodne. Jednak firma OMICRON nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek nieścisłości, które mogą wystąpić.

Firma OMICRON tłumaczy niniejszą notę aplikacyjną z języka źródłowego, angielskiego, na wiele innych języków. Wszelkie tłumaczenia tego dokumentu są wykonywane zgodnie z wymaganiami lokalnymi, a w przypadku sporu między wersją angielską a wersją inną niż angielska, rozstrzygająca jest wersja angielska niniejszej notatki.

Wszelkie prawa, w tym tłumaczenie, zastrzeżone. Powielanie wszelkiego rodzaju, na przykład fotokopiowanie, mikrofilmowanie, optyczne rozpoznawanie znaków i/lub przechowywanie w systemach elektronicznego przetwarzania danych, wymaga wyraźnej zgody firmy OMICRON. Przedruk, w całości lub w części, jest zabroniony.

© OMICRON 2022. Wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejsza nota aplikacyjna jest publikacją firmy OMICRON.

Spis treści

1	Instrukcje bezpieczeństwa	4
2	Wstęp	5
3	Dane sensorów	6
3.1	Sensor napięciowy	6
3.2	Cewka Rogowskiego – sensor prądowy	6
4	Konfiguracja testu	7
4.1	Testowany obiekt	7
4.2	Konfiguracja sprzętowa	8
4.2.1	Konfiguracja sensorów napięciowych	8
4.2.2	Konfiguracja czujnika prądowego	9
5	Współczynniki korekcji	10
5.1	Definicja	10
5.1.1	Współczynnik korekcji fazy	10
5.1.2	Współczynnik korekcji amplitudy	10
5.2	Zastosowanie w Test Universe	10
5.2.1	Czas propagacji	11
5.2.2	Współczynniki amplitudy	11
6	Adapter do testu czujnika	12

1 Instrukcje bezpieczeństwa

Niniejsza nota aplikacyjna może być używana wyłącznie w połączeniu z odpowiednimi instrukcjami produktu, które zawierają wszystkie instrukcje dotyczące bezpieczeństwa. Użytkownik ponosi pełną odpowiedzialność za wszelkie aplikacje korzystające z produktów firmy OMICRON.

Instrukcje są zawsze oznaczane symbolem ► nawet jeśli są zawarte w instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa.

UWAGA

Istnieje możliwość uszkodzenia sprzętu lub utraty danych

- ▶ Należy uważnie przeczytać i zrozumieć treść niniejszej Noty aplikacyjnej, jak również instrukcje dotyczące systemów, których to dotyczy, przed ich uruchomieniem.
- ▶ W przypadku jakichkolwiek pytań lub wątpliwości dotyczących instrukcji bezpieczeństwa lub obsługi należy skontaktować się z pomocą techniczną firmy OMICRON.
- ▶ Postępuj zgodnie ze wszystkimi instrukcjami zawartymi w instrukcjach obsługi, a zwłaszcza z instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa, ponieważ tylko w ten sposób można uniknąć niebezpieczeństwa, które może wystąpić podczas pracy przy systemach wysokiego napięcia lub prądu.
- ▶ Urządzenia należy używać wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem, aby zagwarantować bezpieczną pracę.
- ▶ Istniejące krajowe normy bezpieczeństwa dotyczące zapobiegania wypadkom i ochrony środowiska mogą uzupełniać instrukcję obsługi urządzenia.
- ▶ Przed rozpoczęciem testu zawsze sprawdź, czy sygnały testowe są odpowiednie dla testowanego systemu.

Tylko doświadczeni i kompetentni specjaliści, którzy zostali przeszkoleni do pracy w środowiskach o wysokim napięciu lub wysokim natężeniu prądu, mogą wdrażać niniejszą notę aplikacyjną. Dodatkowo wymagane są następujące kwalifikacje:

- Uprawnienia do pracy w środowiskach wytwarzania, przesyłu lub dystrybucji energii oraz znajomość zatwierdzonych praktyk operacyjnych w tych środowiskach.
- Znajomość pięciu zasad bezpieczeństwa.
- Biegłość w pracy z testerami CMC.

2 Wstęp

Zabezpieczenia z serii Relion 605, 615, 620 i 640 firmy ABB są również dostępne z wejściami niskosygnałowymi (tj. cewki Rogowskiego i sensory napięciowe) zamiast wejść analogowych dla konwencjonalnych przekładników. Te wejścia czujników wykorzystują złącza RJ45.

Do testowania takich przekaźników wymagany jest adapter CMLIB REF6xx do testera CMC. Posiada trzy gniazda RJ45, każde z sygnałami z symulowanego czujnika napięcia i prądu odpowiedniej fazy.

Przystawka LLX1 z kablem testowym LAB1 może być używana z testerami CMC430.

Ta nota aplikacyjna wyjaśnia kroki wymagane do skonfigurowania testu zabezpieczeń z wejściami czujników za pomocą oprogramowania Test Universe.



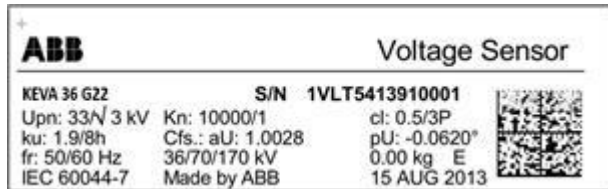
Rysunek 1: Przystawki CMLIB REF6xx i LLX1



Rysunek 2: Zabezpieczenie ABB REF615

3 Dane czujników

3.1 Sensor napięciowy

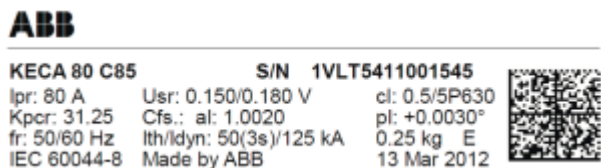


Rysunek 3: Tabliczka znamionowa sensora napięciowego

Wymagane są następujące dane:

- Znamionowe napięcie pierwotne Upn: 33/√3 kV
- Znamionowa przekładnia Kn: 10000/1
- Wsp. korekcji amplitudy aU: 1,0028
- Wsp. korekcji fazy pU: -0,0620°

3.2 Cewka Rogowskiego – sensor prądu



Rysunek 4: Tabliczka znamionowa cewki Rogowskiego

Wymagane są następujące dane:

- Znamionowy prąd pierwotny lpr: 80 A
- Znamionowe napięcie wyjściowe Usr: 0.150 V (50 Hz) / 0.180 V (60 Hz)
- Wsp. korekcji amplitudy al: 1,0020
- Wsp. korekcji fazy pl: +0.0030°

4 Konfiguracja testu

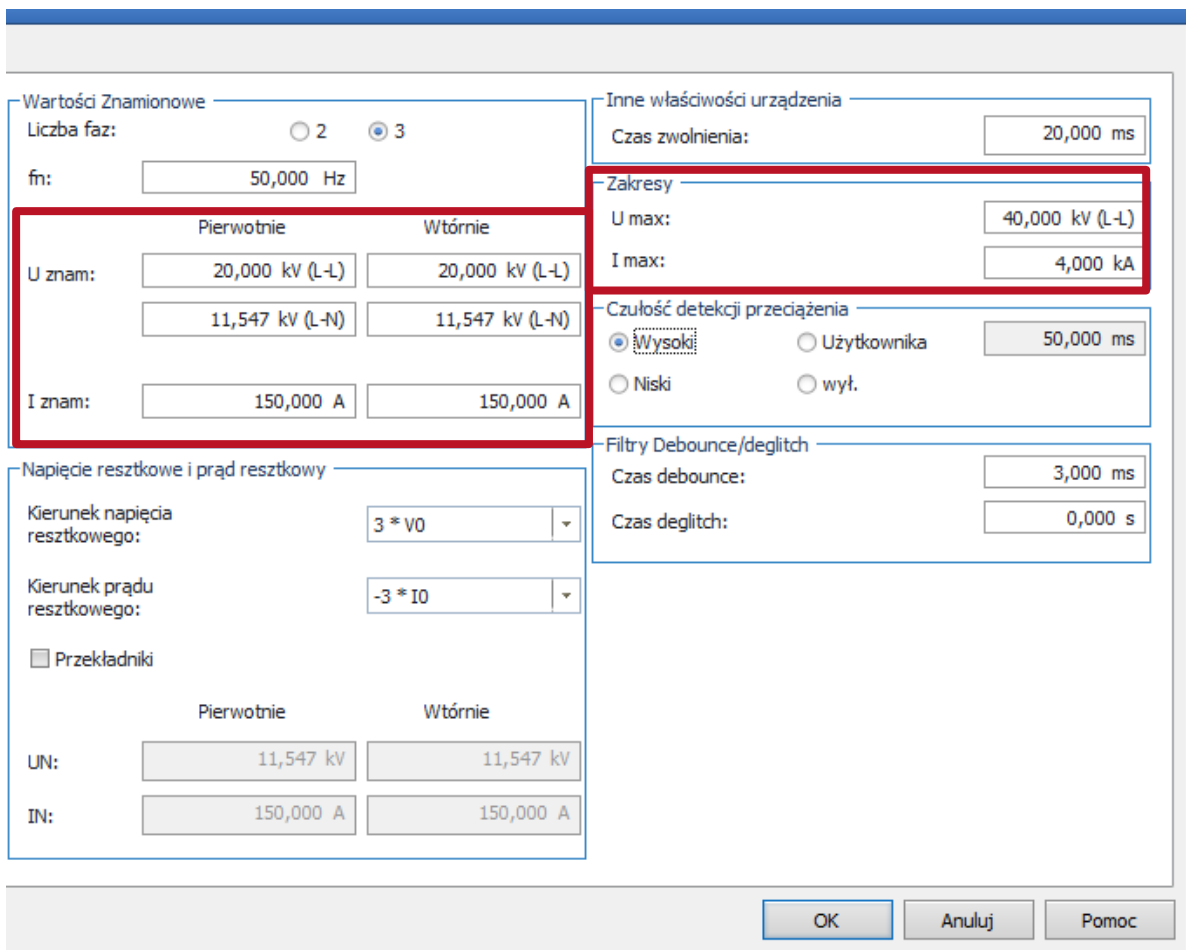
4.1 Testowany obiekt

Przejdź do Testowanego obiektu i otwórz, klikając dwukrotnie RIO/Urządzenie, nastawy urządzenia. Podstawowe wartości znamionowe chronionego obiektu należy wpisać w bloku „Wartości znamionowe”.

Sensory mają liniową odpowiedź obejmującą szeroki zakres. Dlatego znamionowe wartości pierwotne chronionego obiektu i znamionowe wartości pierwotne sensora mogą znacznie się różnić.

Wprowadź te same wartości dla znamionowych wartości wtórnych, jak znamionowe wartości pierwotne, ponieważ współczynniki transformacji czujników są częścią konfiguracji sprzętowej.

Dopasować wartości graniczne „V max” i „I max” do odpowiednich wartości pierwotnych.



Wartości Znamionowe																									
Liczba faz:	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3																								
fn:	50,000 Hz																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pierwotnie</th> <th>Wtórnie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U znam:</td> <td>20,000 kV (L-L)</td> <td>20,000 kV (L-L)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11,547 kV (L-N)</td> <td>11,547 kV (L-N)</td> </tr> <tr> <td>I znam:</td> <td>150,000 A</td> <td>150,000 A</td> </tr> </tbody> </table>			Pierwotnie	Wtórnie	U znam:	20,000 kV (L-L)	20,000 kV (L-L)		11,547 kV (L-N)	11,547 kV (L-N)	I znam:	150,000 A	150,000 A												
	Pierwotnie	Wtórnie																							
U znam:	20,000 kV (L-L)	20,000 kV (L-L)																							
	11,547 kV (L-N)	11,547 kV (L-N)																							
I znam:	150,000 A	150,000 A																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Inne właściwości urządzenia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Czas zwolnienia:</td> <td>20,000 ms</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Zakresy</td> </tr> <tr> <td>U max:</td> <td>40,000 kV (L-L)</td> </tr> <tr> <td>I max:</td> <td>4,000 kA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Czułość detekcji przeciążenia</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="radio"/> Wysoki</td> <td><input type="radio"/> Użytkownika</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> Niski</td> <td><input type="radio"/> wył.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50,000 ms</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Filtry Debounce/deglitch</td> </tr> <tr> <td>Czas debounce:</td> <td>3,000 ms</td> </tr> <tr> <td>Czas deglitch:</td> <td>0,000 s</td> </tr> </tbody> </table>		Inne właściwości urządzenia		Czas zwolnienia:	20,000 ms	Zakresy		U max:	40,000 kV (L-L)	I max:	4,000 kA	Czułość detekcji przeciążenia		<input checked="" type="radio"/> Wysoki	<input type="radio"/> Użytkownika	<input type="radio"/> Niski	<input type="radio"/> wył.		50,000 ms	Filtry Debounce/deglitch		Czas debounce:	3,000 ms	Czas deglitch:	0,000 s
Inne właściwości urządzenia																									
Czas zwolnienia:	20,000 ms																								
Zakresy																									
U max:	40,000 kV (L-L)																								
I max:	4,000 kA																								
Czułość detekcji przeciążenia																									
<input checked="" type="radio"/> Wysoki	<input type="radio"/> Użytkownika																								
<input type="radio"/> Niski	<input type="radio"/> wył.																								
	50,000 ms																								
Filtry Debounce/deglitch																									
Czas debounce:	3,000 ms																								
Czas deglitch:	0,000 s																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Napięcie resztkowe i prąd resztkowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kierunek napięcia resztkowego:</td> <td>3 * V0</td> </tr> <tr> <td>Kierunek prądu resztkowego:</td> <td>-3 * I0</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> Przekładniki</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pierwotnie</th> <th>Wtórnie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UN:</td> <td>11,547 kV</td> <td>11,547 kV</td> </tr> <tr> <td>IN:</td> <td>150,000 A</td> <td>150,000 A</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>		Napięcie resztkowe i prąd resztkowy		Kierunek napięcia resztkowego:	3 * V0	Kierunek prądu resztkowego:	-3 * I0	<input type="checkbox"/> Przekładniki		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pierwotnie</th> <th>Wtórnie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UN:</td> <td>11,547 kV</td> <td>11,547 kV</td> </tr> <tr> <td>IN:</td> <td>150,000 A</td> <td>150,000 A</td> </tr> </tbody> </table>			Pierwotnie	Wtórnie	UN:	11,547 kV	11,547 kV	IN:	150,000 A	150,000 A					
Napięcie resztkowe i prąd resztkowy																									
Kierunek napięcia resztkowego:	3 * V0																								
Kierunek prądu resztkowego:	-3 * I0																								
<input type="checkbox"/> Przekładniki																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pierwotnie</th> <th>Wtórnie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UN:</td> <td>11,547 kV</td> <td>11,547 kV</td> </tr> <tr> <td>IN:</td> <td>150,000 A</td> <td>150,000 A</td> </tr> </tbody> </table>			Pierwotnie	Wtórnie	UN:	11,547 kV	11,547 kV	IN:	150,000 A	150,000 A															
	Pierwotnie	Wtórnie																							
UN:	11,547 kV	11,547 kV																							
IN:	150,000 A	150,000 A																							

Rysunek 4: Nastawy Urządzenia: Wartości znamionowe i Zakresy

4.2 Konfiguracja sprzętowa

Na początku zaleca się ustawienie liczby **układów napięciowych i prądowych** na „0”, aby zachować istniejące mapowanie wyjść analogowych.

Tester	Układy napięciowe	Układy prądowe
Wyjścia analogowe:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Rysunek 5: Konfiguracja wyjść napięciowych

Przy użyciu testera CMC 430, przystawka „LLX1” musi być wybrana z menu rozwijalnego „Urządzenia rozszerzające”.

Urządzenia rozszerzające	Wzmacniacze / symulacja czujników / wyjścia niskosygnalowe
<input type="text" value="LLX1"/>	<input type="text" value="<brak>"/>
	<input type="text" value="<brak>"/>

Rysunek 6: Wybór przystawki LLX1

4.2.1 Konfiguracja sensorów napięciowych

W menu rozwijalnym “Wzmacniacze/symulacja czujników/wyjścia niskosygnalowe”, wybierz “Dodaj czujnik napięciowy”.

Wzmacniacze / symulacja czujników / wyjścia

<brak>

<brak>

Dodaj czujnik napięciowy

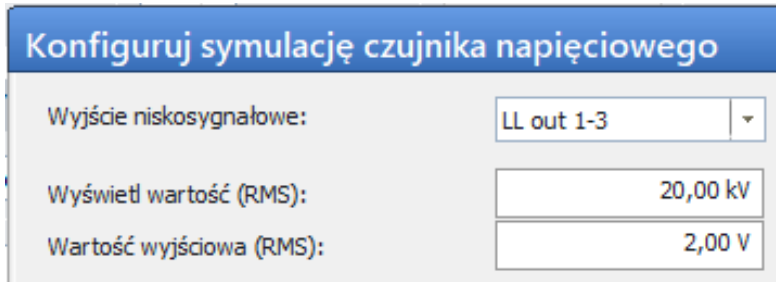
Dodaj czujnik prądowy

Dodaj standardowe wyjścia niskosygnalowe

Rysunek 7: Dodawanie czujnika napięciowego

W pozycji „ Wyjście niskosygnałowe” wybierz “LL out 1-3”.

Współczynnik transformacji (przekładnia) jest ustawiana w “Wyświetl wartość (RMS)” i „Wartość wyjściowa (RMS)”. Np. dla przekładni 10000:1, ustaw “Wyświetl wartość (RMS)” na 20,00 kV a „Wartość wyjściowa (RMS)” na 2,00 V.



Rysunek 8: Konfiguracja czujnika napięciowego

Opis jak ustawić współczynniki korekcji można znaleźć w rozdziałach **Error! Reference source not found.i** **Error! Reference source not found..**

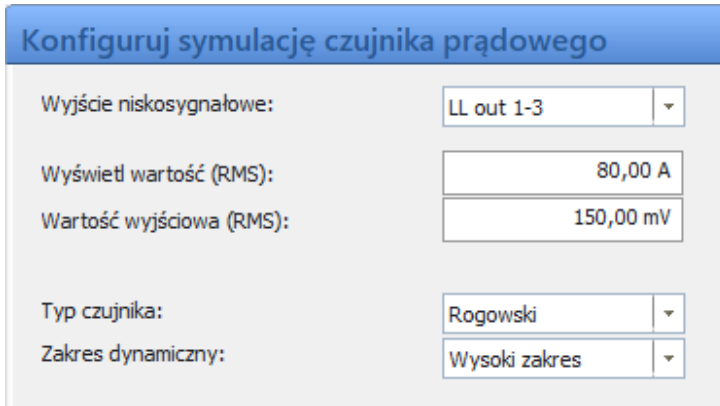
4.2.2 Konfiguracja czujnika prądowego

W menu rozwijalnym “Wzmacniacze/symulacja czujników/wyjścia niskosygnałowe”, wybierz “Dodaj czujnik prądowy”.

W pozycji “ Wyjście niskosygnałowe” wybierz “LL out 4-6”.

Dla częstotliwości znamionowej 50 Hz stosując czujnik prądowy z Rysunku 4 można ustawić w pozycji “Wyświetl wartość (RMS)” 80,00 A, a w pozycji „Wartość wyjściowa (RMS)” 150,00 mV.

Dodatkowo wybierz typ czujnika “Rogowski” oraz zakres dynamiczny jako „Wysoki zakres”.



Rysunek 9: Konfiguracja czujnika prądowego dla CMLIB REF6xx

Gdy używamy przystawki LLX1, typ sygnału (pojedynczy lub różnicowy) musi być wybrany zależnie od przekaźnika zgodnie z dokumentacją kabla LAB1.

Opis jak ustawić współczynniki korekcji można znaleźć w rozdziałach **Error! Reference source not found.i** **Error! Reference source not found..**

5 Współczynniki korekcji

5.1 Definicja

Współczynniki korekcji czujnika są określane przez producenta i można je znaleźć na tabliczce znamionowej czujnika. Współczynniki te są ustawiane w konfiguracji zabezpieczenia w celu kompensacji niedokładności czujnika i spełnienia określonej klasy dokładności.

5.1.1 Współczynnik korekcji fazy

Zabezpieczenie dodaje współczynnik korekcji fazy do zmierzonego kąta fazowego.

W związku z tym współczynnik korekcji fazy ma:

- > znak dodatni dla czujnika z opóźnionym sygnałem wyjściowym
- > znak ujemny dla czujnika z wyprzedzającym sygnałem wyjściowym

5.1.2 Współczynnik korekcji amplitudy

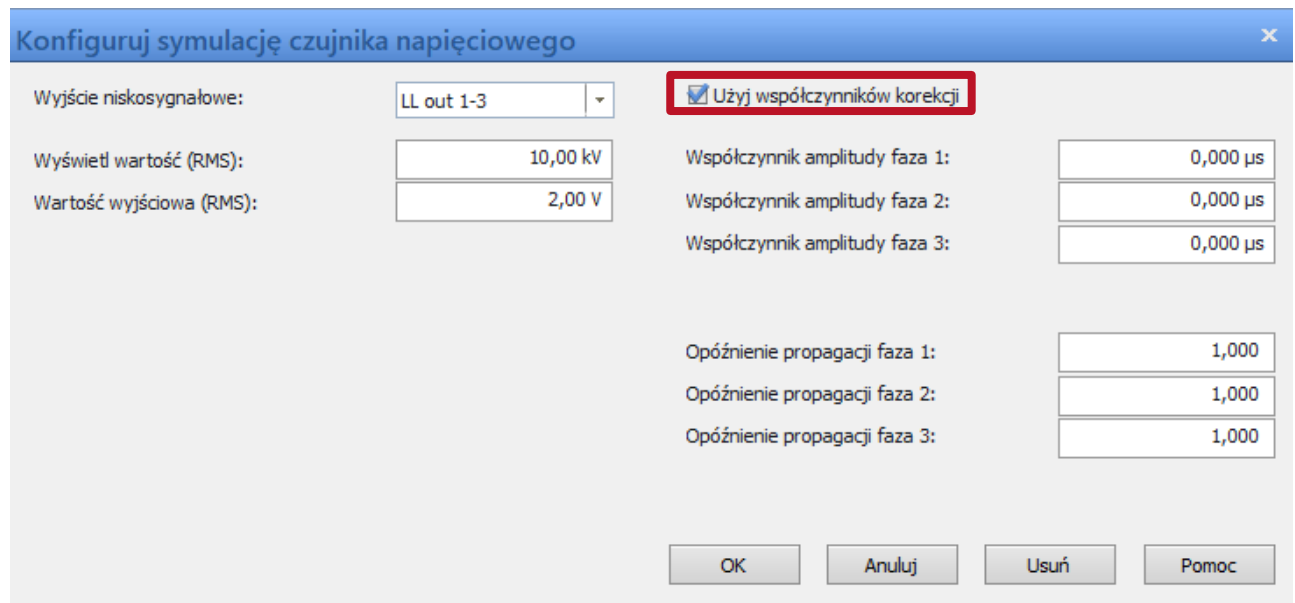
Zabezpieczenie mnoży zmierzoną amplitudę przez współczynnik korekcji amplitudy.

W związku z tym współczynnik korekcji amplitudy jest:

- > większy niż 1 dla czujnika o zbyt małym sygnale wyjściowym
- > mniejszy niż 1 dla czujnika ze zbyt dużym sygnałem wyjściowym

5.2 Zastosowanie w Test Universe

Współczynniki korekcji czujników prądowych i napięciowych można ustawić jeśli zaznaczona jest pozycja "Użyj współczynników korekcji".



Konfiguruj symulację czujnika napięciowego			
Wyjście niskosygnałowe:	LL out 1-3	<input checked="" type="checkbox"/> Użyj współczynników korekcji	
Wyświetl wartość (RMS):	10,00 kV	Współczynnik amplitudy faza 1:	0,000 μs
Wartość wyjściowa (RMS):	2,00 V	Współczynnik amplitudy faza 2:	0,000 μs
		Współczynnik amplitudy faza 3:	0,000 μs
		Opóźnienie propagacji faza 1:	1,000
		Opóźnienie propagacji faza 2:	1,000
		Opóźnienie propagacji faza 3:	1,000
		OK	Anuluj
		Usuń	Pomoc

Rysunek 10: Współczynniki korekcji dla czujników prądowych i napięciowych

5.2.1 Czas propagacji

Błąd fazy czujnika jest symulowany za pomocą „Opóźnienia propagacji fazy 1/2/3”. Ponieważ ustawiony czas propagacji jest kompensowany przez oprogramowanie, jest to współczynnik korygujący. Współczynnik korekcji fazy czujnika należy przeliczyć na opóźnienie propagacji uwzględniające częstotliwość znamionową.

Przykład:

$$\text{opóźnienie propagacji} = \frac{pI}{f_r * 360^\circ} = \frac{+0.0030^\circ}{50 \text{ Hz} * 360^\circ} = 0.17 \mu\text{s}$$

Uwaga: aby wstawić wartość w mikrosekundach wpisz “u”.

Pamiętaj że w pozycji “Opóźnienie propagacji” mogą być wpisane tylko wartości dodatnie. Dlatego jeśli jeden lub więcej współczynników korekcji ma wartość ujemną, wszystkie muszą być tak dopasowane aby żaden z nich nie był ujemny.

Przykład:

Następujące współczynniki korekcji fazy

$$pU = -0.0620^\circ$$

$$pI = +0.0030^\circ$$

zostały dopasowane

$$pU = -0.0620^\circ - (-0.0620^\circ) = 0^\circ$$

$$pI = +0.0030^\circ - (-0.0620^\circ) = +0.0650^\circ$$

a następnie przekształcone na opóźnienie propagacji

$$V: \text{opóźnienie propagacji} = \frac{pU}{f_r * 360^\circ} = \frac{0^\circ}{50 \text{ Hz} * 360^\circ} = 0 \text{ s}$$

$$I: \text{opóźnienie propagacji} = \frac{pI}{f_r * 360^\circ} = \frac{0.0650^\circ}{50 \text{ Hz} * 360^\circ} = 3.61 \mu\text{s}$$

5.2.2 Współczynniki amplitudy

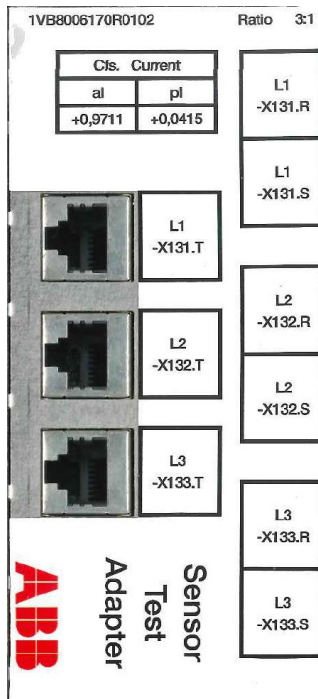
Błąd amplitudy czujnika jest symulowany przy pomocy “Współczynnika amplitudy fazy 1/2/3”. Należy więc utworzyć odwrotność współczynnika korekcji amplitudy z tabliczki znamionowej czujnika.

Przykład:

$$\text{współczynnik amplitudy} = \frac{1}{aU} = \frac{1}{1.0028} = 0,9972$$

6 Adapter do testu czujnika

ABB oferuje "Adaptory do testów czujnika" które dzielą sygnał wyjściowy czujnika prądowego w stosunku 3:1 lub 10:1. Ten współczynnik dzielnika ma zastosowanie tylko do czujnika prądowego (nie dla czujnika napięciowego).



Rysunek 11: ABB Adapter testu czujnika z dzielnikiem 3:1

Jeśli zastosowano "Adapter testu czujnika" z dzielnikiem rezystancyjnym, czujnik prądowy można wyznaczyć jako czujnik 80 A / 50 mV (współczynnik 3:1) lub czujnik 80 A / 15 mV (współczynnik 10:1).

Jak widać na rysunku 12, adapter posiada również współczynniki korekcyjne dla sygnałów prądowych. Aby obliczyć wynikowy współczynnik amplitudy, należy pomnożyć współczynnik korekcji amplitudy czujnika prądu i adaptera testowego. Następnie musi zostać utworzona odwrotność. Aby obliczyć wynikowe opóźnienie propagacji, należy dodać współczynnik korekcji fazy czujnika prądu i adaptera testowego, a następnie przeliczyć na opóźnienie propagacji uwzględniając częstotliwość znamionową.

Przykład:

$$\begin{aligned}
 \text{sensor: } aI &= 1.0020 \\
 \text{adapter: } aI &= 0.9711 \\
 \text{razem: } aI &= 1.0020 * 0.9711 = 0.9730 \\
 \text{współczynnik amplitudy} &= \frac{1}{aI} = \frac{1}{0.9730} = 1.0277
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{sensor: } pI &= 0.0030^\circ \\
 \text{adapter: } pI &= 0.0415^\circ \\
 \text{razem: } pI &= 0.0030^\circ + 0.0415^\circ = 0.0445^\circ \\
 \text{opóźnienie propagacji} &= \frac{pI}{f_r * 360^\circ} = \frac{+0.0415^\circ}{50 \text{ Hz} * 360^\circ} = 2.31 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$



Wsparcie

Przy pracy z naszymi produktami chcemy zapewnić Ci jak największe korzyści. Jeśli potrzebujesz wsparcia, jesteśmy tutaj, aby Ci pomóc.



24/7 Wsparcie techniczne

www.omicronenergy.com/en/support

Na naszej infolinii wsparcia technicznego możesz skontaktować się z kompetentnymi, dobrze wykształconymi technikami, którzy odpowiedzą na wszystkie Twoje pytania. Całodobowo i bezpłatnie.

Skorzystaj z naszej całodobowej 24/7 międzynarodowej infolinii wsparcia technicznego:

Europa / Bliski Wschód / Afryka	+43 59495 4444
Ameryki	+1 713 830-4660 +1 800-OMICRON
Azja-Pacyfik	+852 3767 5500

Dodatkowo na naszej stronie można znaleźć najbliższe Ciebie Centrum Serwisowe lub Partnera Handlowego.



Portal użytkownika – bądź poinformowany

<https://my.omicronenergy.com/>

Portal Klienta na naszej stronie to międzynarodowa platforma wymiany wiedzy. Pobierz najnowsze aktualizacje oprogramowania dla wszystkich naszych produktów i podziel się swoimi doświadczeniami na naszym forum użytkowników.

Przejrzyj bibliotekę wiedzy i znajdź noty aplikacyjne, dokumenty konferencyjne, artykuły o codziennych doświadczeniach zawodowych, instrukcje obsługi i wiele więcej.



OMICRON Academy – Naucz się więcej

www.omicron.academy

Dowiedz się więcej o swoim produkcie na jednym ze szkoleń oferowanych przez Akademię OMICRON.

Więcej informacji, dodatkową literaturę oraz szczegółowe informacje kontaktowe naszych biur na całym świecie znajdziesz na naszej stronie internetowej