



Bezpieczeństwo i niezawodność zasilania maszyny czyli co jest po drugiej stronie gniazdka i dlaczego jest takie ważne

Plan

- Maszyna
- Rozdzielnica
- Normy
- Jak testowane są rozdzielnice systemowe
- Jak produkowane są rozdzielnice systemowe
- Jak sprawdzana jest jakość
- Jak wygląda produkcja nieseryjna rozdzielnic
- Podsumowanie

| Maszyna

Zasilanie maszyny



Gniazdo 16A 230V AC

Gniazdo 63A
400V AC



Źródło: www.technika-grzewcza-sklep.pl/pl/



Szynoprzewód dystrybucyjny SIVACON 8PS BD2 od 63A do 1250A

Kto z Państwa
widział w życiu
rozdzielnicę?

| Rozdzielnice

Rozdzielnice różne typy

Rozdzielnica budynkowa 630A

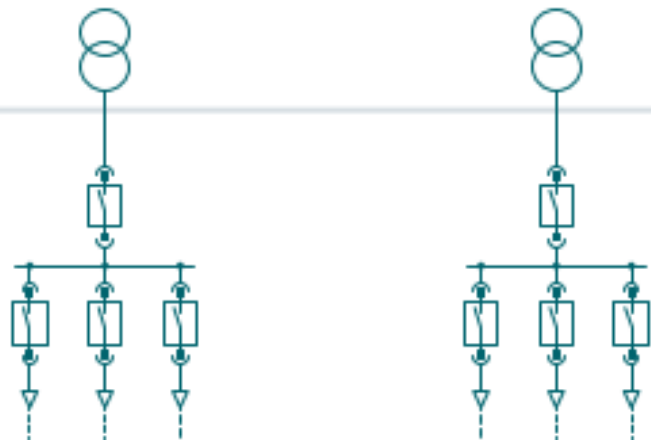


Rozdzielnica przemysłowa 630A – 6300A



Rozdzielnica domowa 25A

Główne rozdzielnice zasilające



SIVACON S8

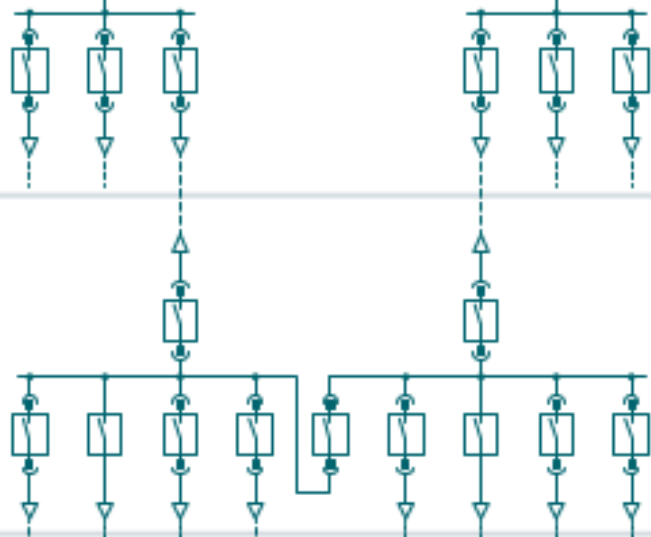


SIVACON S4



Do 6300A

Główne rozdzielnice dystrybucyjne



SIVACON S8

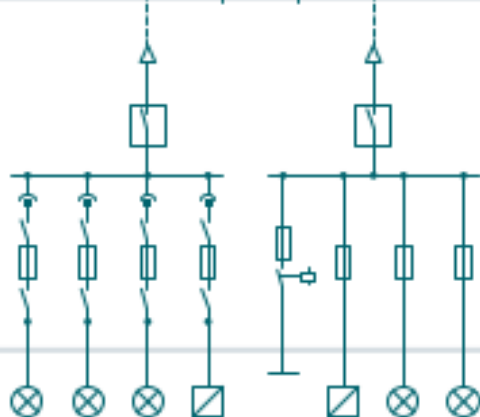


SIVACON S4



Do 6300A

Podrozdzielnice



ALPHA UNIVERSAL (technologia NF)



ALPHA DIN (technologia DIN)



Do 1250A

Odbiorniki

| Normy

Norma „rozdzielnicowa”

PN-EN 61439 (IEC 61439, VDE 0660-600)
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe

Część 1: Postanowienia ogólne

Zbiór ogólnych wymagań, bez odniesienia do konkretnej grupy produktów

Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej

Zawiera wszystkie szczególne wymagania dla zestawów rozdzielnic i sterownic

Najnowsza edycja nr 3 z 2021 roku (wersja angielska)

Norma w praktyce niezbędna do spełnienia wymagań dyrektyw 2014/35/EU ; 2014/30/EU ; 2011/65/EC



Wymagania normy PN-EN 61439-1/2

Zakres Weryfikacji Konstrukcji

	TESTY	OBLICZENIA (Porównanie)	Zachowanie zasad projektowania
1. Wytrzymałość materiałów i części	✓	–	–
2. Stopień ochrony obudów	✓	–	✓
3. Odstępy izolacyjne	✓	✓	✓
4. Ochrona przed porażeniem elektrycznym i ciągłość przewodów ochronnych	✓	✓ ¹	✓ ¹
5. Wbudowanie łączników i komponentów	–	–	✓
6. Wewnętrzne obwody elektryczne i połączenia	–	–	✓
7. Zaciski dla zewnętrznych przewodów	–	–	✓
8. Właściwości dielektryczne	✓	–	✓ ²
9. Graniczne przyrosty temperatury	✓	do 1600 A	do 630 A ³
10. Wytrzymałość zwarciova	✓	warunkowo ³	warunkowo ³
11. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMV)	✓	–	✓
12. Działanie mechaniczne	✓	–	✓

¹ Skuteczność urządzeń zabezpieczających w przypadku wystąpienia awarii

² Tylko wytrzymałość na napięcie udarowe

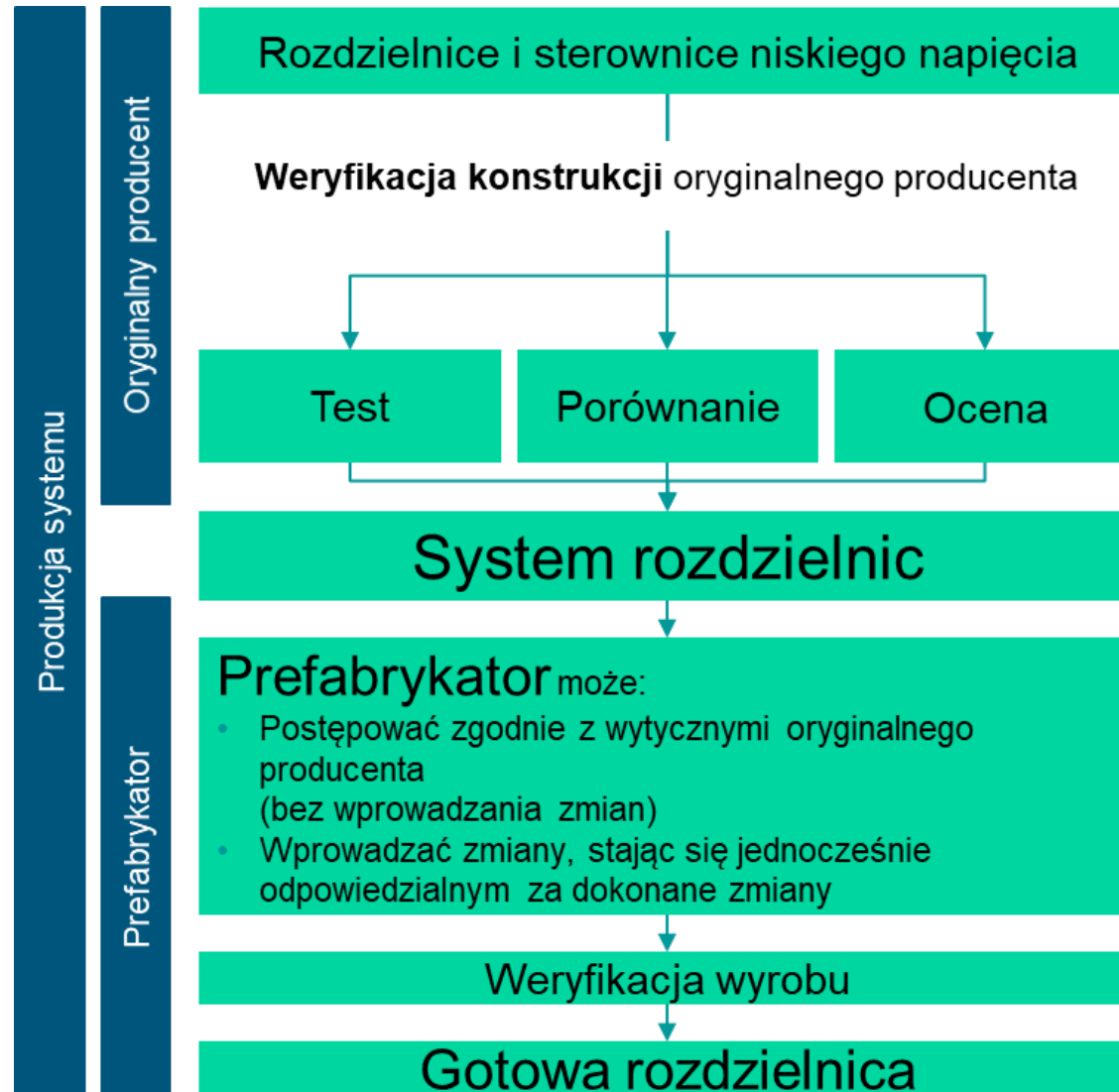
³ Porównanie z konstrukcją już testowaną

System rozdzielnic SIVACON S8
Weryfikacja Konstrukcji przez TESTY



Norma „rozdzielnicowa” – odpowiedzialność za produkt końcowy

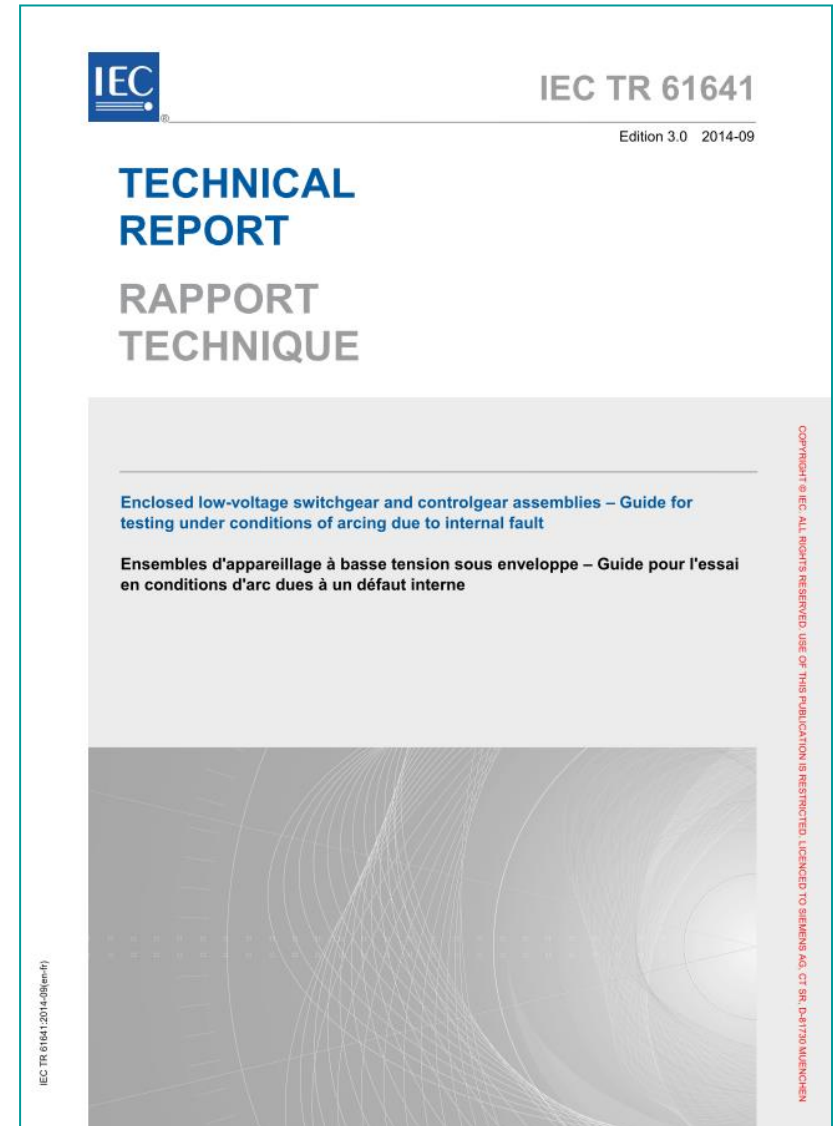
Wymagania normy PN-EN 61439-1/2



Odporność na wewnętrzne zwarcia łukowe IEC/TR 61641

Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego IEC/TR 61641

- Nie określono w normie PN-EN 61439-1/2
- Specjalne badania wykonywane są według uznania producenta albo w wyniku umowy pomiędzy stronami: producentem i użytkownikiem



Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

SIEMENS

Odporność na wewnętrzne zwarcia łukowe IEC/TR 61641

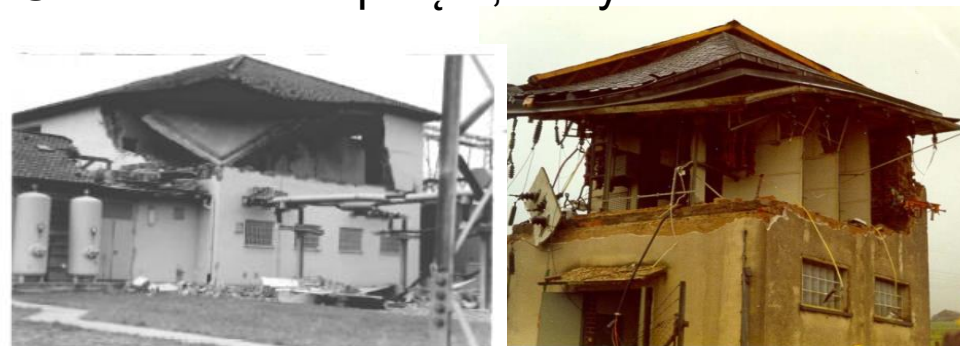
Konsekwencje zwarć łukowych w rozdzielnicach

Niebezpieczne zjawiska fizyczne
Wysokie ciśnienie
Wysoka temperatura
Toksyczne gazy, hałas
Zagrożenia dla personelu
Urazy
Okaleczenia
Ciężkie obrażenia
Śmierć
Zagrożenia dla urządzeń itd.
Uszkodzenie rozdzielnicy
Uszkodzenie osprzętu, budynku
Straty produkcyjne
Długie przestoje

Zagrożenia dla personelu



Uszkodzenie osprzętu, budynku



| **Jak testowane są rozdzielnice systemowe**

Norma „rozdzielnicowa” – wybrane weryfikacje konstrukcji

10.5 Ochrona przed porażeniem elektrycznym i ciągłość przewodów ochronnych

TESTY



OBLICZENIA
(Porównanie)



OCENA
Zachowanie zasad projektowania

–

Prüflaboratorium Böhltz-Ehrenberg, Siemens AG

Type Test Confirmation

TPB B0430e Rev. 00

Test object: Type-tested LV switchgear and controlgear assembly SIVACON S, Cubicle with typical parts for enclosure and internal separation

Client: Siemens AG, A&D CD DM
Südstraße 74 - D-04178 Leipzig

Test specifications applied:
VDE 0660 Teil 500/01:2005, Abschnitt 8.2.4.1
IEC 60439-1:2004/04, paragraph 8.2.4.1

Tests performed:
Type test for the verification of the effective connection between the exposed conductive parts of the assembly and the protective circuit.

Test result: The test was passed.

parts of the assembly	R [mΩ]
horizontal sub-section panel partion	0,8
panel partion	0,3
cover frame	0,5
side panel	0,9
top plate	0,5
base plate	0,3
module cover with quick-release lock	2,7
frame cover	0,7
panel cover (cover for the 200 mm area)	1,3
design part at the side panel	1,1
Door IP40	14,9
rear panel IP55	0,4

Requirement of the test specification: $R \leq 100 \text{ m}\Omega$

The test is fully documented in Type Test Report TPB 0430.

Date of test: 20.09.2006

Leipzig, 19.10.2006



Grellich
Test engineer

Dr. Drebenstedt
Head of Test Laboratory

Prüflaboratorium Böhltz-Ehrenberg, Siemens AG • Südstraße 74 • D-04178 Leipzig

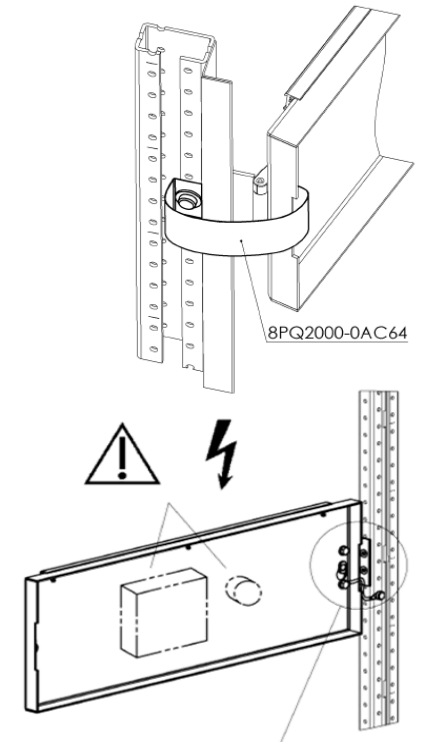
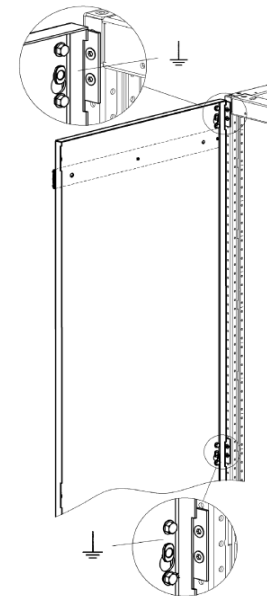
This document shall not be reproduced except in full without written approval of the test laboratory.
The test results relate only to the above-mentioned object under study.
The test laboratory is accredited by Deutsche Akkreditierungsstelle Technik (DAkT) e.V. in the fields of low voltage switchgear and controlgear assemblies and empty enclosures for low voltage switchgear and controlgear assemblies.
DAT-P-129/02-00

parts of the assembly	R [mΩ]
horizontal sub-section panel partion	0,8
panel partion	0,3
cover frame	0,5
side panel	0,9
top plate	0,5
base plate	0,3
module cover with quick-release lock	2,7
frame cover	0,7
panel cover (cover for the 200 mm area)	1,3
design part at the side panel	1,1
Door IP40	14,9
rear panel IP55	0,4

Requirement of the test specification: $R \leq 100 \text{ m}\Omega$

Klasa ochronności I

- Prąd pomiarowy: 10 A
- Niezaliczone gdy $R > 0,1 \Omega$



Wykonane przez
Siemens

SIEMENS

Norma „rozdzielnicowa” – wybrane weryfikacje konstrukcji

10.10 Graniczne przyrosty temperatury	TESTY	OBLICZENIA (Porównanie)	OCENA Zachowanie zasad projektowania
	✓	✓	do 1600 A



Próbie poddawane są kompletnie wyposażone zestawy

Próba do prądu znamionowego
Współczynnik jednoczesności 1

Szyny główne
Szyny rozdzielcze
Wszystkie typy pól i odpyłów

Czasochłonne i kosztowne testy zależne od mnogości rozwiązań w systemie rozdzielnic



Testowane przez
Siemens

SIEMENS

Norma „rozdzielnicowa” – wybrane weryfikacje konstrukcji

10.11 Wytrzymałość zwarciova

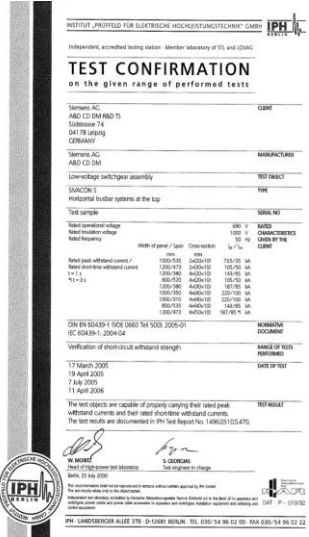
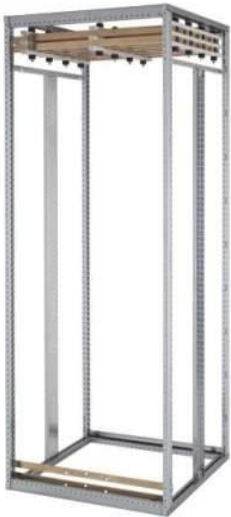
TESTY



OBLICZENIA
(Porównanie)



OCENA
Zachowanie zasad
projektowania



Testowane są:
Szyny główne
Szyny rozdzielcze
Wszystkie typy pól i odpyłów

Czasochłonne i kosztowne testy zależne od mnogości rozwiązań w systemie rozdzielnic



Testowane przez
Siemens



Norma „rozdzielnicowa” – wybrane weryfikacje konstrukcji



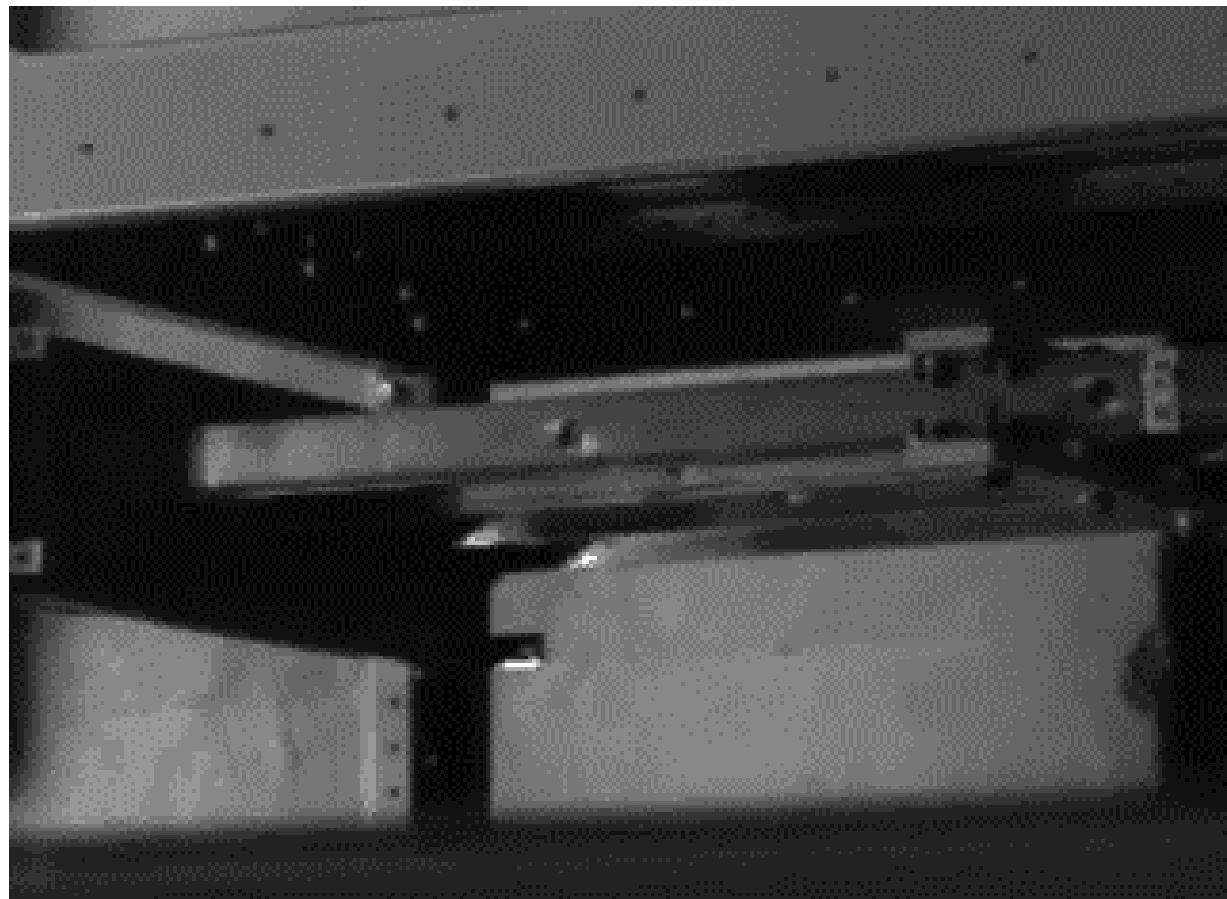
**Badanie wytrzymałości
zwarciowej głównych
szyn zbiorczych:**

$I_{cw} = 100 \text{ kA}$

$I_{pk} = 250 \text{ kA}$

Czas = 1s

Norma „rozdzielnicowa” – wybrane weryfikacje konstrukcji



Odporność na wewnętrzne zwarcia łukowe IEC/TR 61641 – próba zwarciowa



Odporność na wewnętrzne zwarcia łukowe IEC/TR 61641 – próba zwarciovą



Źródło: www.autokult.pl

| **Jak produkowane są rozdzielnice systemowe**

Jak produkowane są rozdzielnice systemowe



Jak produkowane są rozdzielnice systemowe

Zwieńczeniem każdego procesu produkcyjnego rozdzielnic dla klienta jest deklaracja zgodności

SIEMENS

Tłumaczenie deklaracji zgodności

Nr EC 0022.01de

Producent Siemens AG / SI EP
Adres Siemensstrasse 10, D-93055 Regensburg, Niemcy
Opis produktu System rozdzielnic i sterownic niskiego napięcia SIVACON S8

Określone wyżej produkty są zgodne z następującymi europejskimi dyrektywami:

2014/35/EU Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.

2014/30/EU Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej

2011/65/EC Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Zgodność z dyrektywami została potwierdzona przez spełnienie następujących norm:

Numer referencyjny:	Wersja:	Numer referencyjny:	Wersja:
EN 61439-1	2011	EN IEC 63000	2018
EN 61439-2	2011		

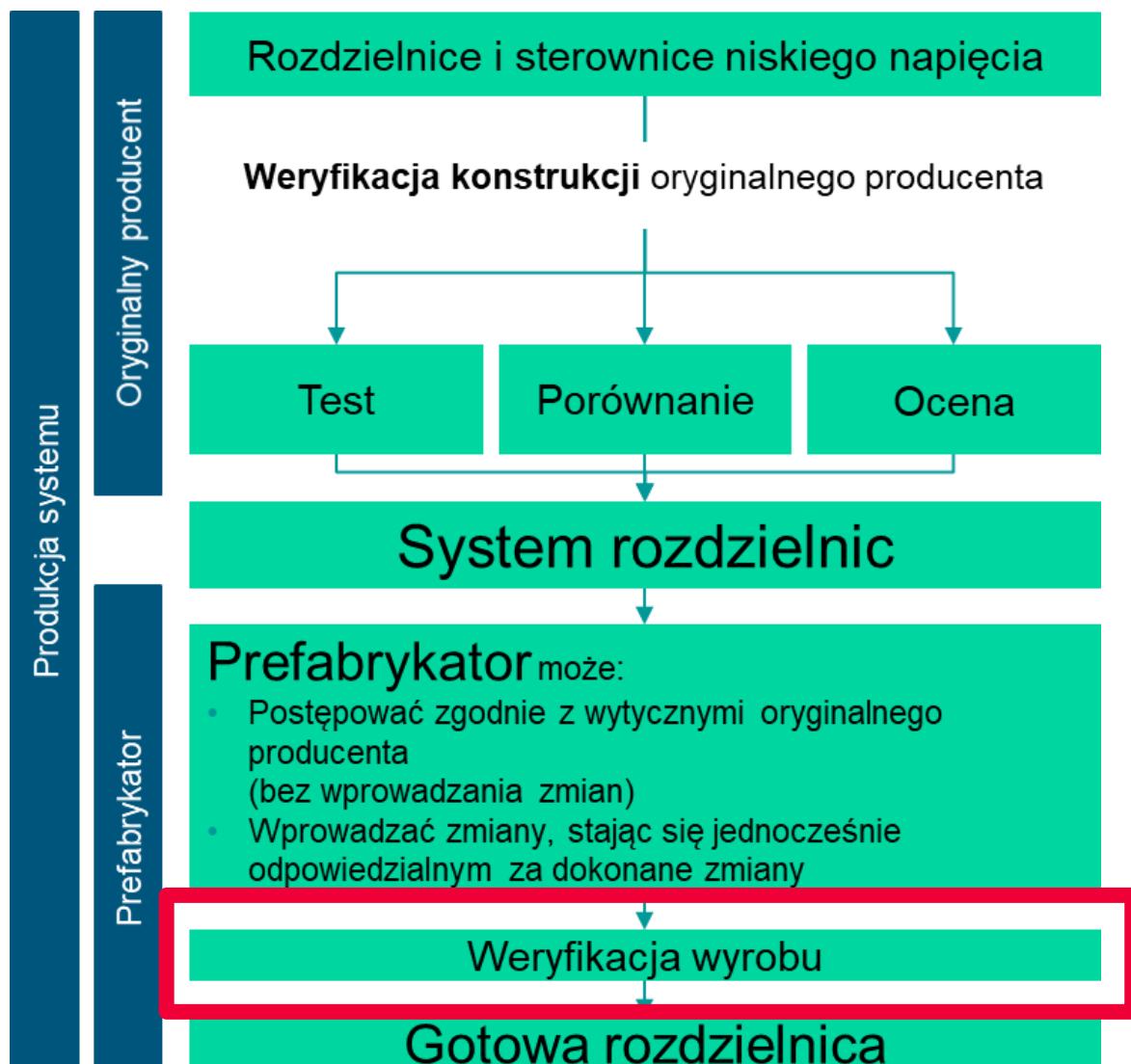
Regensburg, 3.11.2021

Miejsce i data sporządzenia oryginału.

Niniejsza deklaracja poświadcza zgodność ze wskazanymi dyrektywami, lecz nie oznacza gwarancji jakości lub trwałości

Jak sprawdzana jest jakość rozdzielnic systemowych

Jak sprawdzana jest jakość produkcji



- ✓ Profesjonalnie zorganizowana produkcja
- ✓ Kontrola poprodukcyjna (weryfikacja wyrobu)
- ✓ Spełnianie norm
 - PN-EN ISO 9001:2015
 - PN-EN ISO 14001:2015
 - PN-ISO 45001:2018
- ✓ Działy jakości produkcji
- ✓ Audyty licencyjne producenta oryginalnego
- ✓ Doświadczenie
- ✓ Wykształcona i wyszkolona kadra

| **Jak wygląda produkcja nieseryjna rozdzielnic**

Jak wygląda produkcja nieseryjna

- Zazwyczaj firma maksymalnie kilkusobowa
- Rozdzielnica wg własnego projektu zazwyczaj jednostkowa produkcja
- Prefabrykacja z elementów zakupionych w hurtowni elektrycznej
- Prefabrykacja rozdzielnicy na obiekcie klienta
- Prefabrykacja w garażu „ze szwagrem”
- Normy ISO?
- Jakość materiału?
- Weryfikacja konstrukcji zgodnie PN-EN 61439?
- Weryfikacja wyrobu?
- Bezpieczeństwo i niezawodność produktu końcowego?
- Audyty jakościowe?
- ✓ Deklaracja zgodności



Źródło: www.teoria.fandom.com.pl



Źródło: www.youtube.com

Jak wygląda produkcja nieseryjna



Jak wygląda produkcja nieseryjna rozdzielnic

➤ Produkty można nazwać:

- Tuningiem produktów seryjnych

- Prototypami

lub

- czymś co ma przypominać produkty seryjne



Źródło: www.joemonster.org/



Źródło: www.auto-motor-i-sport.pl/

Jak wygląda produkcja nieseryjna

Zalety?

➤ Cena

...

| Podsumowanie

Podsumowanie

- Rozdzielnice systemowe (seryjne) dają gwarancję bezpieczeństwa obsługi i niezawodności zasilania maszyny
 - ✓ Weryfikacja konstrukcji zgodnie z normą PN EN 61439-1/2 (faktycznie wykonana)
 - ✓ Badania odporności na łuk elektryczny zgodnie IEC TR 61641
 - ✓ Prawda poświadczona w deklaracji zgodności
 - ✓ Produkt profesjonalnie wykonany
 - ✓ Wieloletnia obecność na rynku (obsługa gwarancyjna i przyszła rozbudowa)

Podsumowanie

Warto dokonać rozsądnego wyboru

Rozdzielnica systemowa?



Źródło: www.arval.pl



Źródło: www.ford.pl

czy

Prototyp?



Źródło: www.metro.co.uk

Kontakt



Paweł Karwowski

Siemens Sp. z o.o.

ul. Gdańska 4A

87-100 Toruń

SI EP S-E PM

tel. 668870878

pawel.karwowski@siemens.com

siemens.pl/lmv

siemens.pl/s8

www.linkedin.com/in/pawel-karwowski



Mini quiz

Jaki jest prąd znamionowy głównych szyn zbiorczych na tym rysunku?

(35° C śr. dobowej)

Podpowiedź:

- To system rozdzielnic SIVACON S8
- Rozmiar na fazę to 2x 6x 50x10mm

Można się pomylić o 100A

