

SPIS TREŚCI

Przedmowa do Normy Europejskiej	2
1 Zakres normy	10
2 Powołania normatywne	11
3 Terminy i definicje	11
3.1 Łączniki	11
3.2 Terminy ogólne	12
3.3 Elementy konstrukcyjne	14
3.4 Czynności łączeniowe	17
3.5 Wielkości charakterystyczne	18
3.6 Definicje dotyczące koordynacji izolacji	22
4 Klasyfikacja	24
4.1 Postanowienia ogólne	24
4.2 W zależności od liczby biegunów:	24
4.3 W zależności od zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi:	24
4.4 W zależności od sposobu zamocowania:	24
4.5 W zależności od sposobu przyłączenia	24
4.5.1 W zależności od sposobu zamocowania:	24
4.5.2 W zależności od typu zacisku:	25
4.6 W zależności od wartości prądu zadziałania bezzwłocznego (patrz 3.5.17)	25
4.7 W zależności od charakterystyki I^2t	25
5 Cechy wyłączników	25
5.1 Zestawienie cech	25
5.2 Wielkości znamionowe	26
5.2.1 Napięcia znamionowe	26
5.2.2 Prąd znamionowy (I_n)	26
5.2.3 Częstotliwość znamionowa	26
5.2.4 Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa (I_{cn})	26
5.2.5 Zdolność znamionowa załączania i wyłączania pojedynczego bieguna (I_{cn1})	27
5.3 Wartości znormalizowane i zalecane	27
5.3.1 Znormalizowane wartości napięcia znamionowego	27
5.3.2 Zalecane wartości prądów znamionowych	27
5.3.3 Znormalizowane wartości częstotliwości znamionowej	28
5.3.4 Wartości znamionowej zwarciovej zdolności łączeniowej	28
5.3.5 Znormalizowane zakresy zadziałania niezwłocznego	28
5.3.6 Znormalizowana wartość napięcia znamionowego udarowego wytrzymywanego (U_{imp})	28
6 Znakowanie i inne informacje o wyrobie	28
6.1 Znakowanie znormalizowane	28
6.2 Znakowanie dodatkowe	30
6.3 Przewodnik znakowania	30
7 Znormalizowane warunki eksploatacji i instalowania	32
7.1 Warunki znormalizowane	32
7.2 Warunki instalowania	32
8 Wymagania dotyczące konstrukcji i działania	32
8.1 Konstrukcja mechaniczna	32
8.1.1 Postanowienia ogólne	32
8.1.2 Mechanizm	33
8.1.3 Odstępy izolacyjne powietrzne i powierzchniowe	34
8.1.4 Wkręty, części wiodące prąd i połączenia	37

8.1.5	Zaciski do przewodów zewnętrznych	37
8.1.6	Niezamienność	40
8.1.7	Mechaniczne zamocowanie wyłączników wtykowych	40
8.2	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	40
8.3	Właściwości dielektryczne i zdolność izolowania	41
8.3.1	Postanowienia ogólne	41
8.3.2	Wytrzymałość elektryczna przy częstotliwości sieciowej	41
8.3.3	Zdolność izolowania	41
8.3.4	Wytrzymałość elektryczna przy znamionowym napięciu udarowym wytrzymywanym (U_{imp})	41
8.4	Przyrost temperatury	41
8.4.1	Graniczne przyrosty temperatury	41
8.4.2	Temperatura otoczenia	42
8.5	Praca ciągła	42
8.6	Działanie samoczynne	42
8.6.1	Znormalizowane pasmo czasowo-prądowe	42
8.6.2	Wielkości umowne	43
8.6.3	Charakterystyka działania	43
8.7	Trwałość mechaniczna i łączeniowa	44
8.8	Działanie przy prądach zwarciovych	44
8.9	Odporność na udary mechaniczne i uderzenia	44
8.10	Odporność na podwyższoną temperaturę	44
8.11	Odporność na nadmierne ciepło i ogień	45
8.12	Odporność na rdzewienie	45
8.13	Strata mocy	45
8.14	Odporność elektromagnetyczna	45
8.15	Emisja elektromagnetyczna	45
9	Badania	46
9.1	Badania typu i sekwencje badań	46
9.2	Warunki wykonywania badań	46
9.3	Badanie trwałości znakowania	47
9.4	Badanie niezawodności wkrętów, części wiodących prąd i połączeń	48
9.5	Badania niezawodności zacisków gwintowych do przewodów miedzianych	49
9.6	Sprawdzanie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym	50
9.7	Badanie właściwości dielektrycznych i zdolności izolowania	51
9.7.1	Odporność na wilgoć	51
9.7.2	Rezystancja izolacji obwodu głównego	51
9.7.3	Wytrzymałość elektryczna obwodu głównego	52
9.7.4	Rezystancja izolacji i wytrzymałość elektryczna obwodów pomocniczych	53
9.7.5	Próba napięciem udarowym wytrzymywanym (między odstępami izolacyjnymi powietrznymi i przez izolację stałą) oraz sprawdzenie prądu upływowego między otwartymi zestykami	53
9.8	Sprawdzanie przyrostu temperatury i pomiar straty mocy	56
9.8.1	Temperatura otoczenia	56
9.8.2	Metoda sprawdzenia	56
9.8.3	Pomiar temperatury części	56
9.8.4	Przyrost temperatury części	56
9.8.5	Pomiar straty mocy	56
9.9	Próba 28-dobowa	56
9.10	Sprawdzanie charakterystyki działania	57
9.10.1	Postanowienia ogólne	57
9.10.2	Sprawdzanie charakterystyki czasowo-prądowej	57
9.10.3	Sprawdzanie działania bezwłocznego, prawidłowego otwierania zestyków i funkcji wyzwalania swobodnego	57
9.10.4	Sprawdzanie wpływu obciążenia jednobiegunowego na charakterystykę działania wyłączników wielobiegunowych	59
9.10.5	Sprawdzanie wpływu temperatury otoczenia na charakterystykę działania wyłącznika	59

9.11	Sprawdzanie trwałości mechanicznej i łączeniowej	59
9.11.1	Ogólne warunki wykonania badania	59
9.11.2	Metoda badania	60
9.11.3	Stan wyłącznika po badaniu	60
9.12	Badania zwarciove	60
9.12.1	Postanowienia ogólne	60
9.12.2	Wartości wielkości probierczych	61
9.12.3	Odchyłki wielkości probierczych	61
9.12.4	Obwód probierczy do prób zwarciovech	62
9.12.5	Współczynnik mocy obwodu probierczego	63
9.12.6	Pomiar i sprawdzanie wartości I^2t i prądu szczytowego (I_p)	63
9.12.7	Skalowanie obwodu probierczego	63
9.12.8	Interpretacja zapisów	63
9.12.9	Stan wyłącznika do badań	64
9.12.10	Zachowanie się wyłącznika podczas badań zwarciovech	65
9.12.11	Procedura badania	65
9.12.12	Sprawdzanie wyłącznika po badaniach zwarciovech	70
9.13	Narażenia mechaniczne	71
9.13.1	Wstrząsy mechaniczne	71
9.13.2	Odporność na narażenia mechaniczne i uderzenia	72
9.14	Sprawdzanie odporności na podwyższoną temperaturę	75
9.15	Sprawdzanie odporności na nadmierne ciepło i ogień	75
9.16	Sprawdzanie odporności na rdzewienie	76
Załącznik A (informacyjny) Wyznaczanie współczynnika mocy obwodu zwarciovego		90
A.1	Postanowienia ogólne	90
A.2	Metoda 1 – Wyznaczanie ze składowej nieokresowej prądu	90
A.3	Metoda 2 – Wyznaczanie za pomocą generatora pilotującego	90
Załącznik B (normatywny) Wyznaczanie odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych		91
B.1	Postanowienia ogólne	91
B.2	Kierunek i umiejscowienie odstępu izolacyjnego powierzchniowego	91
B.3	Odstępy izolacyjne powierzchniowe z użyciem więcej niż jednego materiału	91
B.4	Odstępy izolacyjne powierzchniowe rozdzielone przez części przewodzące przemieszczające się	91
B.5	Pomiar odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych	91
Załącznik C (normatywny) Sekwencje badań i liczba próbek		95
C.1	Sekwencje badań	95
C.2	Liczba próbek, które należy dostarczyć do procedury badań pełnych i kryteria akceptacji	96
C.3	Liczba próbek, które należy dostarczyć do badań według uproszczonej procedury	96
Załącznik D (informacyjny) Koordynacja w warunkach zwarciovech wyłącznika z innym zabezpieczeniem zwarcioveym (SCPD) związanym z tym samym obwodem		100
D.1	Postanowienia ogólne	100
D.2	Przegląd	100
D.3	Wymagania ogólne dotyczące koordynacji wyłącznika z innym SCPD	101
D.3.1	Uwagi ogólne	101
D.3.2	Prąd przełomowy	101
D.3.3	Zachowanie się wyłącznika C1 związanego z innym SCPD	101
D.4	Rodzaj i charakterystyki związanego SCPD	101
D.5	Sprawdzanie selektywności	102
D.6	Sprawdzanie zabezpieczenia zespolonego	102
D.6.1	Wyznaczanie prądu przełomowego	102
D.6.2	Sprawdzanie zabezpieczenia zespolonego	102
D.6.3	Badania w przypadku sprawdzania zabezpieczenia zespolonego	103
D.6.4	Ocena wyników badań	104
Załącznik E (pusty)		107

EN 60898-1:2019

Załącznik F (informacyjny) Przykłady zacisków	108
Załącznik G (pusty)	111
Załącznik H (normatywny) Usytuowanie wyłącznika do próby zwarciowej	112
Załącznik I (normatywny) Badania typu	115
I.1 Postanowienia ogólne	115
I.2 Badania zadziałania	115
I.3 Sprawdzanie odstępów izolacyjnych powietrznych między otwartymi zestykami	115
Załącznik J (normatywny) Wymagania szczegółowe dotyczące wyłączników z zaciskami bezgwintowymi do zewnętrznych przewodów miedzianych	116
J.1 Zakres załącznika	116
J.2 Powołania normatywne	116
J.3 Terminy i definicje	116
J.4 Klasyfikacja	117
J.5 Cechy wyłączników	117
J.6 Znakowanie	117
J.7 Znormalizowane warunki eksploatacji	118
J.8 Wymagania konstrukcyjne	118
J.8.1 Przyłączanie lub odłączanie przewodów	118
J.8.2 Wymiary przyłączanych przewodów	118
J.8.3 Przekroje przyłączanych przewodów	119
J.8.4 Wkładanie i odłączanie przewodów	119
J.8.5 Projektowanie i konstrukcja zacisków	119
J.8.6 Odporność na starzenie	120
J.9 Badania	120
J.9.1 Badanie niezawodności zacisków bezgwintowych	120
J.9.2 Badania niezawodności zacisków do przewodów zewnętrznych: wytrzymałość mechaniczna	121
J.9.3 Badanie cyklicznego nagrzewania	121
J.10 Dokumenty powołane	124
Załącznik K (normatywny) Wymagania szczegółowe dotyczące wyłączników ze złączkami wsuwkowymi płaskimi	125
K.1 Zakres załącznika	125
K.2 Powołania normatywne	125
K.3 Terminy i definicje	125
K.4 Klasyfikacja	126
K.5 Charakterystyki wyłączników	126
K.6 Znakowanie	126
K.7 Znormalizowane warunki eksploatacji	126
K.8 Wymagania konstrukcyjne	126
K.8.1 Odstępy izolacyjne powietrzne i powierzchniowe (patrz Załącznik B)	127
K.8.2 Zaciski do przewodów zewnętrznych	127
K.9 Badania	127
K.9.1 Siła przeciążenia mechanicznego	127
K.10 Dokumenty powołane	131
Załącznik L (pusty)	132
Bibliografia	133
Załącznik ZA (normatywny) Klasyfikacja wyłączników typu B i C o prądzie do 63 A włącznie na klasy ograniczenia energii	134
Załącznik ZB (normatywny) Powołania normatywne na publikacje międzynarodowe i odpowiadające im publikacje europejskie	136

Załącznik ZC (normatywny) Szczególne warunki krajowe	138
Załącznik ZD (informacyjny) Lista rozdziałów, które wymagają ponownego badania	139
Załącznik ZZ (informacyjny) Powiązanie niniejszej Normy Europejskiej z celami bezpieczeństwa dyrektywy 2014/35/UE [2014 OJ L96]	140
Rysunek 1 – Wkręt samogwintujący nieskrawający (3.3.22)	77
Rysunek 2 – Wkręt samogwintujący skrawający (3.3.23)	77
Rysunek 3 – Typowy schemat do wszystkich badań zwarciovych z wyjątkiem 9.12.11.2.2)	77
Rysunek 4 – Typowy schemat do badań zwarciovych według 9.12.11.2.2)	78
Rysunek 5 – Szczegół impedancji Z i Z_1	78
Rysunek 6 – Skalowanie obwodu probierczego	80
Rysunek 7 – Urządzenie do sprawdzania odporności na wstrząsy mechaniczne (9.13.1)	81
Rysunek 8 – Znormalizowany palec probierczy (9.6)	82
Rysunek 9 – Urządzenie do sprawdzania odporności na uderzenia (9.13.2)	83
Rysunek 10 – Młotek urządzenia wahadłowego do sprawdzania odporności na uderzenia (9.13.2)	84
Rysunek 11 – Wspornik montażowy do sprawdzania odporności na uderzenia mechaniczne (9.13.2)	85
Rysunek 12 – Przykłady mocowania wyłącznika do wbudowania w przypadku badania odporności na uderzenia mechaniczne	86
Rysunek 13 – Przykład mocowania wyłącznika tablicowego w przypadku sprawdzania odporności na uderzenia (9.13.2)	87
Rysunek 14 – Miejsce przyłożenia siły w próbie wytrzymałości mechanicznej wyłącznika zamocowanego na wsporniku szynowym (9.13.2.4)	88
Rysunek 15 – Przyrząd do próby nacisku kulką	88
Rysunek 16 – Przykład przyłożenia siły podczas badania mechanicznego dwubiegunowego wyłącznika wtykowego, którego utrzymanie w pozycji zależy wyłącznie od połączeń wtykowych (9.13.2.5)	89
Rysunek 17 – Interpretacja graficzna (9.15)	89
Rysunek B.1 – Przykłady metod pomiaru odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych	94
Rysunek D.1 – Koordynacja przetężeniowa między wyłącznikiem i bezpiecznikiem lub bezpiecznikiem zabezpieczenia zespolonego – Charakterystyki działania	104
Rysunek D.2 – Selektowność pełna między dwoma wyłącznikami	105
Rysunek D.3 – Zabezpieczenie zespolone realizowane za pomocą wyłącznika – Charakterystyki działania	106
Rysunek F.1 – Przykłady zacisków tulejkowych	108
Rysunek F.2 – Przykłady zacisków główkowych i sworzniowych	109
Rysunek F.3 – Przykłady zacisków nakładkowych	110

EN 60898-1:2019

Rysunek F.4 – Przykłady zacisków do końcówek kablowych	110
Rysunek H.1 – Usytuowanie wyłącznika do prób	113
Rysunek H.2 – Siatka	113
Rysunek H.3 – Obwód siatki	114
Rysunek J.1 – Połączenie próbek	121
Rysunek J.2 – Przykłady zacisków bezgwintowych	123
Rysunek K.1 – Przykład położenia termoelementu podczas pomiaru przyrostu temperatury	128
Rysunek K.2 – Wymiary wsuwek	129
Rysunek K.3 – Wymiary okrągłych wgłębień zaczepów (patrz Rysunek K.2)	130
Rysunek K.4 – Wymiary prostokątnych wgłębień zaczepów (patrz Rysunek K.2)	130
Rysunek K.5 – Wymiary otworu zaczepów	130
Rysunek K.6 – Wymiary nasuwek	131
Tablica 1 – Znormalizowane wartości napięcia znamionowego	27
Tablica 2 – Zakresy zadziałania bezzwłocznego	28
Tablica 3 (<i>Pusta</i>)	28
Tablica Z.1 – Znormalizowane warunki eksploatacji	32
Tablica 4 – Minimalne odstępki izolacyjne powietrzne i powierzchniowe	35
Tablica 5 – Przekroje przewodów miedzianych do łączenia w zaciskach gwintowych	38
Tablica 6 – Wartości przyrostu temperatury	42
Tablica 7 – Czasowo-prądowe charakterystyki działania	43
Tablica 8 – Maksymalna strata mocy na biegun	45
Tablica 9 – Zestawienie badań typu	46
Tablica 10 – Przekroje (S) przewodów probierczych miedzianych i odpowiadające im prądy znamionowe	47
Tablica 11 – Średnice gwintu wkrętów i stosowane momenty skręcające	48
Tablica 12 – Siły wyciągania	50
Tablica 13 – Napięcie probiercze obwodów pomocniczych	53
Tablica 14 – Napięcie probiercze do prób napięciem udarowym wytrzymywanym	55
Tablica 15 – Napięcie probiercze do sprawdzania zdolności izolowania, odniesione do znamionowego napięcia udarowego wytrzymywanego i do wysokości, na której badanie jest wykonywane	55
Tablica 16 – Zestawienie prób zwarciovych	61
Tablica 17 – Zakresy współczynnika mocy obwodu probierczego	63

Tablica 18 – Współczynnik k eksploatacyjnej zwarciowej zdolności łączeniowej (I_{cs}) do znamionowej zwarciowej zdolności łączeniowej (I_{cn})	67
Tablica 19 – Procedura badania I_{cs} w przypadku wyłączników jednobiegunowych i dwubiegunowych	68
Tablica 20 – Procedura badania I_{cs} w przypadku wyłączników trójbiegunowych i czterobiegunowych	68
Tablica 21 – Procedura badania I_{cs} w przypadku wyłączników jednobiegunowych o napięciu znamionowym 230/400 V badanych w obwodzie trójfazowym	69
Tablica 22 – Procedura badania I_{cn}	69
Tablica 23 – Procedura badania I_{cn} w przypadku wyłączników jednobiegunowych o napięciu znamionowym 230/400 V badanych w obwodzie trójfazowym	70
Tablica C.1 – Sekwencje badań	95
Tablica C.2 – Liczba próbek do procedury badań pełnych	96
Tablica C.3 – Zredukowana liczba próbek w przypadku grupy wyłączników o różnej liczbie biegunów	98
Tablica C.4 – Sekwencje badań w przypadku grupy wyłączników o różnej klasyfikacji zadziałania bezzwłocznego	99
Tablica J.1 – Przewody przyłączane	119
Tablica J.2 – Przekroje przewodów miedzianych do łączenia w zaciskach bezgwintowych	119
Tablica J.3 – Siły wyciągania	121
Tablica K.1 – Tablica informacyjna – powiązanie kodu barwnego nasuwki z przekrojem żyły przewodu	126
Tablica K.2 – Siły w badaniu przeciążenia	127
Tablica K.3 – Wymiary wsuwek	128
Tablica K.4 – Wymiary nasuwek	131
Tablica ZA.1 – Dopuszczalne wartości I^2t (energii przepuszczanej) w przypadku wyłączników typu B o prądzie znamionowym do 63 A włącznie	134
Tablica ZA.2 – Dopuszczalne wartości I^2t (energii przepuszczanej) w przypadku wyłączników typu C o prądzie znamionowym do 63 A włącznie	134
Tablica ZZ.1 – Zgodność niniejszej Normy Europejskiej z Artykułem 3 dyrektywy 2014/35/UE [2014 OJ L153]	140