

SPIS TREŚCI

Przedmowa do Normy Europejskiej	2
WPROWADZENIE	6
1 Zakres normy	8
2 Powołania normatywne	9
3 Terminy i definicje	10
4 Wymagania ogólne	16
4.1 Postanowienia ogólne	16
4.2 Dobór wyposażenia elektrycznego	17
4.3 Zasilanie elektryczne	18
4.3.1 Postanowienia ogólne	18
4.3.2 Charakterystyki napięciowe	18
4.3.3 Zasilanie ze źródeł umieszczonych na maszynie	18
4.4 Środowisko rzeczywiste i warunki pracy	18
4.4.1 Postanowienia ogólne	18
4.4.2 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	18
4.5 Transport i magazynowanie	19
4.6 Przystosowanie do przenoszenia	19
4.7 Instalowanie	19
4.7.1 Postanowienia ogólne	19
4.7.2 Montaż i mocowanie	19
5 Zaciski przewodów doprowadzających zasilanie oraz urządzenia odłączające i wyłączające	19
5.1 Zaciski przewodów doprowadzających wysokie napięcie	19
5.2 Zacisk uziemiający wyposażenia wysokiego napięcia	19
5.3 Urządzenia odłączające od zasilania i urządzenia uziemiające	20
5.3.1 Postanowienia ogólne	20
5.3.2 Rodzaje	20
5.3.3 Wymagania dla odłączników	20
5.3.4 Wymagania dotyczące uziemiania i zwierania obwodów	21
5.3.5 Rozmieszczenie urządzeń odłączających i uziemiających	22
5.4 Urządzenia wyłączające zapobiegające niezamierzonemu uruchomieniu	22
5.5 Urządzenia do odłączenia i sprzęt do uziemienia wyposażenia WN	22
5.6 Ochrona przed działaniem nieuprawnionym, nieuważnym i/lub pomyłkowym	23
6 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	23
6.1 Postanowienia ogólne	23
6.2 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim	24
6.3 Ochrona przed dotykiem pośrednim	24
6.3.1 Postanowienia ogólne	24
6.3.2 Środki zapobiegające pojawieniu się zagrażających napięć dotykowych w nieograniczonym czasie trwania defektu	24
6.3.3 Ochrona przez zastosowanie samoczynnego odłączania od zasilania w ograniczonym czasie trwania defektu	25
6.3.4 Ochrona w przypadku maszyn mobilnych	25
7 Ochrona wyposażenia WN	26
7.1 Postanowienia ogólne	26
7.2 Zabezpieczenia nadprądowe	26
7.2.1 Postanowienia ogólne	26
7.2.2 Przewody zasilające	26
7.2.3 Obwody mocy	26
7.2.4 Transformatory	26
7.2.5 Zabezpieczenie przetężeniowe	27
7.2.6 Wartości znamionowe i nastawy zabezpieczenia przetężeniowego	27
7.3 Zabezpieczenie silników przed przegrzaniem	27
7.4 Zabezpieczenie przed nieprawidłową temperaturą	27
7.5 Zabezpieczenie przed skutkami przerwy w zasilaniu lub obniżeniem napięcia i jego powrotem	27

7.6	Zabezpieczenie silników przed nadmiernym wzrostem prędkości	27
7.7	Zabezpieczenie przed zwarciem doziemnym	28
7.8	Zabezpieczenie przed przepięciami powodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi i czynnościami łączeniowymi	28
7.9	Zabezpieczenie przed zagrożeniami spowodowanymi zwarciami łukowymi	28
7.10	Zabezpieczenie przed nadciśnieniem i wyciekami	28
7.11	Zabezpieczenie przed pożarem	28
8	Połączenie wyrównawcze	29
8.1	Postanowienia ogólne	29
8.2	Układ połączenia ochronnego	31
8.2.1	Postanowienia ogólne	31
8.2.2	Przewody ochronne	32
8.2.3	Ciągłość układu połączenia ochronnego	32
8.2.4	Maszyny mobilne	33
8.2.5	Punkty przyłączeniowe układu połączenia ochronnego	33
8.2.6	Dodatkowe ochronne przewody wyrównawcze	34
9	Układy sterowania, obwody sterowania i funkcje sterownicze	34
10	Interfejs operatora oraz urządzenia sterownicze zamontowane na maszynie	34
11	Wyposażenie elektroniczne	34
12	Aparatura sterownicza: usytuowanie, montaż i obudowy	34
12.1	Wymagania ogólne	34
12.2	Usytuowanie i montaż	35
12.2.1	Dostępność i konserwacja	35
12.2.2	Separacja fizyczna	35
12.3	Stopnie ochrony	35
12.4	Obudowy, drzwi i otwory	36
12.5	Dostęp do wyposażenia WN	37
13	Przewody i kable	37
13.1	Wymagania ogólne	37
13.2	Przewody	37
13.3	Izolacja i materiały powłok	38
13.4	Obciążalność prądowa w warunkach pracy normalnej	38
13.5	Spadek napięcia na przewodach i kablach	38
13.6	Przekrój minimalny	38
13.7	Kable giętkie	38
13.7.1	Postanowienia ogólne	38
13.7.2	Wytrzymałość mechaniczna	39
13.7.3	Obciążalność prądowa kabli nawiniętych na bębny	39
13.8	Przewody zbiorcze, szyny zbiorcze i zespoły pierścieni ślizgowych	39
13.8.1	Ochrona przed dotykiem bezpośrednim	39
13.8.2	Układ połączenia ochronnego	40
13.8.3	Odbieraki prądowe przewodu ochronnego	40
13.8.4	Odstępy izolacyjne powietrzne	40
13.8.5	Odstępy izolacyjne powierzchniowe	40
13.8.6	Dzielenie układu przewodów na sekcje układu przewodów	41
13.8.7	Budowa i instalowanie przewodów zbiorczych, układów szyn zbiorczych i zespołów pierścieni ślizgowych	42
14	Wykonywanie oprzewodowania	42
14.1	Połączenia i wytyczanie trasy	42
14.1.1	Wymagania ogólne	42
14.1.2	Trasy kabli	42
14.2	Identyfikacja przewodów	43
14.3	Kable giętkie	43
14.4	Zespoły gniazdo-wtyczka	44
14.5	Rozmontowywanie do wysyłki	44
14.6	Korytka instalacyjne	44
15	Silniki elektryczne i związane z nimi wyposażenie	44

15.1	Postanowienia ogólne	44
15.2	Skrzynki przyłączeniowe silników	45
16	Środki ochrony osób pracujących na instalacjach elektrycznych	45
16.1	Postanowienia ogólne	45
16.2	Wyposażenie do odłączania instalacji lub aparatów	45
16.3	Przyrządy zapobiegające ponownemu zamykaniu urządzeń izolujących	45
16.4	Przyrządy do określania stanu wyłączenia spod napięcia	45
16.5	Przyrządy do uziemiania i zwierania	45
16.6	Wyposażenie działające jako przegrody ochronne przed częściami czynnymi w bezpośrednim sąsiedztwie	45
16.7	Składowanie środków ochrony indywidualnej	45
17	Znakowanie, znaki ostrzegawcze i oznaczenie odniesienia	45
17.1	Postanowienia ogólne	45
17.2	Znaki ostrzegawcze	46
18	Dokumentacja techniczna	46
18.1	Postanowienia ogólne	46
18.2	Instrukcje użytkowania	46
18.2.1	Postanowienia ogólne	46
18.2.2	Postanowienia dotyczące przenoszenia	46
18.2.3	Składanie i montaż	47
18.2.4	Połączenia	47
18.2.5	Ostateczne sprawdzenie instalacji	47
18.2.6	Znaki ostrzegawcze	47
19	Badania i weryfikacja	47
19.1	Postanowienia ogólne	47
19.2	Sprawdzenie układu uziemiającego	48
19.3	Sprawdzenie rezystancji izolacji	48
19.4	Próby napięciowe	48
19.5	Próby funkcjonalne	48
19.6	Sprawdzenie IP wyposażenia WN zainstalowanego poza obszarem ruchu elektrycznego	48
19.7	Badanie powtórne	48
	Załącznik A (informacyjny) Przykłady maszyn objętych normą IEC 60204-11	49
	Załącznik B (informacyjny) Formularz uzgodnieniowy dotyczący wyposażenia WN maszyn	50
	Załącznik C (informacyjny) Związek między napięciem znamionowym kabla a najwyższym napięciem wyposażenia WN	54
	Bibliografia	55
	Załącznik ZA (normatywny) Powołania normatywne na publikacje międzynarodowe i odpowiadające im publikacje europejskie	56
	Załącznik ZZ (informacyjny) Powiązanie niniejszej Normy Europejskiej z zasadniczymi wymaganiami zdrowia i bezpieczeństwa dyrektywy 2006/42/WE w celu ich uwzględnienia	58
	Rysunek 1 – Schemat blokowy maszyny z wyposażeniem WN	7
	Rysunek 2 – Przykład połączeń wyrównawczych wyposażenia elektrycznego maszyny	31
	Rysunek 3 – Oznakowanie uziemienia ochronnego (uziemienie ochronne)	33
	Rysunek 4 – Znak ostrzegawczy „wysokie napięcie”	46
	Rysunek 5 – Etykieta DANGER do identyfikacji poważnego zagrożenia	46
	Tablica 1 – Maksymalne dopuszczalne wartości temperatur żyły przewodu w warunkach normalnych oraz w stanie zwarcia	37
	Tablica 2 – Współczynniki zmniejszające obciążalność kabli nawijanych na bębny	39
	Tablica 3 – Dobór poziomu zanieczyszczenia zależnie od stopnia ochrony i materiału izolatora	41
	Tablica 4 – Minimalne odstępki izolacyjne powierzchniowe linii przewodowych i zespołów pierścieni ślizgowych	41
	Tablica B.1 – Zabezpieczenie przepięciowe wyposażenia WN maszyn	52
	Tablica C.1 – Napięcie znamionowe kabli i najwyższe napięcie wyposażenia WN	54