

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
1. Wiadomości ogólne o rysunku technicznym elektrycznym	11
2. Wykonywanie rysunku technicznego elektrycznego	13
1.2. Uwagi ogólne	13
2.2. Formaty arkuszy i ich opis	15
2.3. Linie rysunkowe	16
2.3.1. Uwagi ogólne	16
2.3.2. Rodzaje linii	16
2.4. Pismo techniczne	19
3. Normalizacja rysunku technicznego elektrycznego	21
4. Klasyfikacja rysunku technicznego elektrycznego	23
4.1. Uwagi ogólne	23
4.2. Schematy elektryczne	24
4.3. Diagramy	35
4.4. Tablice. Wykazy	35
4.5. Wykresy	36
4.6. Rysunki specjalne	38
4.7. Schematy technologiczne w automatyce przemysłowej	39
4.8. Schematy funkcjonalne w pneumatycznej i hydraulicznej automatyce przemysłowej	39
5. Symbole graficzne elektryczne	40
5.1. Uwagi ogólne	40
5.2. Rodzaje symboli graficznych elektrycznych	40
5.3. Wytyczne rysowania symboli graficznych elektrycznych	42
5.3.1. Elementy symboli graficznych	42
5.3.2. Symbol strzałki	44
5.4. Symbole zacisków	45

5.5. Wybór symbolu graficznego do schematu	45
5.6. Wymiary symboli graficznych elektrycznych	46
5.7. Położenie symboli graficznych elektrycznych	47
5.8. Identyfikacja linii połączeniowych	48
5.9. Lokalizacja symbolu graficznego elektrycznego na schemacie	49
5.10. Opis symboli graficznych elektrycznych	49
5.10.1. Uwagi ogólne	49
5.10.2. Oznaczenia literowo-cyfrowe	55
5.10.3. Oznaczenia kodowe	60
5.11. Symbole graficzne na sprzęcie elektrycznym	62
5.12. Tablice ostrzegawcze	63

6. Symbole graficzne 64

6.1. Uwagi ogólne	64
6.2. Symbole graficzne ogólne podstawowe	65
6.2.1. Połączenia elektryczne	65
6.2.2. Prądy. Napięcia	69
6.2.3. Biegunowość	71
6.2.4. Impulsy	71
6.2.5. Modulacja impulsowa	71
6.2.6. Układy połączeń	72
6.2.7. Zmienność	72
6.2.8. Kierunek prądu, energii, sygnału, transmisji, ruchu	73
6.2.9. Symbole do schematów zastępczych	73
6.2.10. Symbole wybranych elementów schematu elektrycznego	74
6.3. Symbole graficzne ogólne elementów funkcjonalnych	77
6.3.1. Rezystory	77
6.3.2. Kondensatory	79
6.3.3. Uzwojenia. Cewki indukcyjne	80
6.3.4. Transformatory jednofazowe	82
6.3.5. Transformatory trójfazowe	82
6.3.6. Autotransformatory. Przesuwniki fazy. Regulatory napięcia	83
6.3.7. Przekładniki	84
6.3.8. Transduktory	85
6.3.9. Maszyny elektryczne wirujące	86
6.3.10. Źródła energii elektrycznej	89
6.3.11. Układy prostownicze	90
6.3.12. Elementy (przyrządy) półprzewodnikowe	91
6.3.13. Układy analogowe scalone	95
6.3.14. Przyrządy elektroniki próżniowej — lampy elektronowe	99
6.3.15. Przyrządy pomiarowe	103
6.3.16. Zegary	105
6.3.17. Układy kinematyczne (napędy)	106
6.3.18. Urządzenia łączeniowe (komutacyjne)	108
6.3.19. Bezpieczniki. Iskierniki. Odgromniki. Ochronniki	120
6.3.20. Wybieraki	122
6.3.21. Przetworniki elektroakustyczne. Aparaty do zapisu i odtwarzania informacji, dźwięku, obrazu	122
6.3.22. Aparaty telegraficzne	124
6.3.23. Aparaty telefoniczne	126
6.3.24. Urządzenia teletransmisyjne	126
6.3.25. Systemy telekomutacyjne	132
6.3.26. Centrale i łącznice telekomutacyjne	133

6.3.27. Anteny. Radiostacje	134
6.3.28. Technika mikrofalowa	136
6.3.29. Rezonatory piezoelektryczne	142
6.3.30. Źródła światła	142
6.3.31. Sygnalizatory. Przyrządy sygnalizacyjne	143
6.3.32. Elektrownie. Stacje elektroenergetyczne	145
6.3.33. Automatyka przemysłowa	145
6.3.34. Człony urządzeń elektrycznych pojazdów samochodowych	146
6.3.35. Elementy i matryce pamięci magnetycznej	150
6.3.36. Elementy logiczne binarne cyfrowe	150
6.3.37. Przetwarzanie danych	154
6.3.38. Urządzenia analogowe	154
6.3.39. Urządzenia różne	154
6.3.40. Instalacje. Linie elektryczne	156
 7. Wytyczne rysowania schematów elektrycznych	 157
7.1. Uwagi ogólne	157
7.2. Rozmieszczanie elementów schematu	158
7.3. Grupowanie funkcjonalne obwodów	159
7.4. Wyznaczanie położenia symboli graficznych na schemacie	159
7.5. Sposoby przedstawiania schematów	159
7.5.1. Uwagi ogólne	159
7.5.2. Sposób przedstawiania schematów skupionych	160
7.5.3. Sposób przedstawiania schematów półskupionych	160
7.5.4. Sposób przedstawiania schematów rozwiniętych	161
7.6. Dzielenie symboli złożonych	162
7.7. Oznaczanie elementów schematu rozwiniętego	162
7.7.1. Uwagi ogólne	162
7.7.2. Dodatkowy diagram łączy do schematu	163
7.7.3. Lokalizacja symbolu na schemacie za pomocą tablicy	163
7.7.4. Przedstawianie symboli elementów nie wykorzystanych	164
7.7.5. Przedstawianie symboli zestyków	164
7.7.6. Przedstawianie obwodów zasilania	165
7.7.7. Przedstawianie obwodów głównych	166
7.7.8. Przedstawianie szczegółowe obwodów elektrycznych	166
7.7.9. Uproszczenia na schematach	168
7.7.10. Przedstawianie układów powtarzających się	170
7.8. Oznaczenia na schematach	172
7.8.1. Oznaczanie końcówek (zacisków)	172
7.8.2. Oznaczenia literowe kodowe elementów schematu i ich funkcji oraz oznaczenia identyfikacyjne	172
7.9. Uwagi wyjaśniające na schematach	175
7.10. Wpisywanie parametrów technicznych na schematach	175
7.11. Schematy wykonawcze połączeń zewnętrznych	175
7.11.1. Uwagi ogólne	175
7.11.2. Sposób przedstawiania połączeń zewnętrznych	175
7.11.3. Identyfikacja elementów	177
7.11.4. Łączenie elementów schematu	178
7.11.5. Tablice połączeń zewnętrznych	178
7.11.6. Końcówki	178
7.11.7. Przewody	178
7.12. Schematy wykonawcze członów konstrukcyjnych	179
7.12.1. Uwagi ogólne	179

7.12.2. Widok członu konstrukcyjnego	179
7.12.3. Elementy. Człony. Części	179
7.12.4. Oprzewodowanie	181
7.12.5. Oznaczanie elementów schematu	187
7.12.6. Tablice montażowe członów konstrukcyjnych	187
 8. Przykłady wybranych rysunków technicznych elektrycznych	188
8.1. Uwagi ogólne	188
8.2. Przykłady schematów	188
 Załącznik. Symbole graficzne instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz planów linii i sieci	203
Skorowidz symboli załącznika	203
Wykaz norm	215
Skorowidz	218