

SPIS TREŚCI

Wstęp	7
1. Jakość energii elektrycznej	9
1.1. Parametry oceny jakości elektrycznej wg PN-EN 50160 i innych dokumentów	9
1.2. Parametry jakościowe energii elektrycznej wg rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [DzU Nr 93/2007 poz. 623]	14
1.3. Wpływ wahanía napięcia na pracę niektórych odbiorników	18
1.4. Harmoniczne i ich wpływ na pracę urządzeń oraz instalacji	21
1.5. Interharmoniczne i subharmoniczne	34
1.6. Skutki wahanía napięcia dla innych urządzeń elektrycznych	36
1.7. Zabezpieczenia odbiorników energii elektrycznej od skutków złej jakości energii elektrycznej ..	37
1.7.1. Zabezpieczenia wewnętrzne	37
1.7.2. Zabezpieczenia scentralizowane	38
2. Niezawodność zasilania	39
3. Koncepcja zasilania	47
4. Zasilacze bezprzerwowe (UPS)	49
4.1. Wymagania stawiane zasilaczom UPS	49
4.1.1. Wykaz danych technicznych UPS deklarowanych przez producenta	51
4.2. Podstawowe typy zasilaczy UPS	56
4.3. Układy redundantne UPS	59
4.4. Przykłady układów zasilania gwarantowanego o zwiększonej niezawodności	63
4.5. Nowoczesne technologie stosowane w zasilaczach UPS	67
4.5.1. HotSync™ – system pracy równoległej UPS Powerware	67
4.5.2. Technologia HotSync™ – zasada działania	69
4.5.3. ABM™ (Advanced Battery Management) system nieciągłego ładowania baterii	70
4.6. Zasady doboru zasilaczy UPS	72
4.6.1. Algorytm doboru zasilaczy UPS	72
4.6.2. Dobór mocy zasilacza UPS	78
4.6.2.1. Zasady obliczania wymaganej mocy dysponowanej	78
4.6.2.2. Zakres dopuszczalnego współczynnika mocy na wyjściu zasilacza UPS	81
4.6.3. Podstawy funkcjonalne zasilaczy UPS marki Powerware	83
4.6.3.1. Funkcje elektryczne	83
4.6.3.2. Opis pracy UPS w technologii beztransformatorowej	89
4.7. Zasilacze DC – siłownie telekomunikacyjne (STK)	101
5. Baterie stacjonarne – akumulatory	104
5.1. Baterie kwasowo-ołowiowe	106
5.1.1. Budowa akumulatora bezobsługowego VRLA	107
5.2. Porównanie baterii klasycznych VLA i baterii z regulowanym zaworem VRLA	108
5.2.1. Porównanie baterii VRLA w wykonaniu AGM i żelowych	109
5.2.2. Zastosowania akumulatorów VRLA	110
5.2.3. Ładowanie baterii	111
5.2.4. Rozładowanie baterii	111
5.2.5. Warunki pracy akumulatorów VRLA	113
5.2.6. Procesy cieplne w akumulatorach VRLA	113

5.2.7.	Problemy występujące przy eksploatacji akumulatorów VRLA	114
5.2.8.	Składowanie	114
5.3.	Dobór baterii akumulatorów do zasilacza UPS	115
5.3.1.	Elementy wpływające na dobór baterii akumulatorów.	115
5.4.	Wymagania techniczne wyboru baterii akumulatorów (diagram)	119
5.5.	Dobór baterii do systemu UPS	120
5.6.	Dobór wentylacji pomieszczenia systemu baterii VRLA	125
5.6.1.	Lista kontrolna systemu wentylacji baterii VRLA	125
5.6.2.	Obliczenia wentylacji pomieszczenia baterii VRLA	127
5.6.3.	Wyznaczenie bezpiecznej odległości od źródeł inicjacji wybuchu.	129
5.7.	Pomiary i monitorowanie baterii akumulatorów	129
5.7.1.	Pomiary akumulatorów AGM	131
5.7.2.	Detekcja upływności doziemnej obwodów baterijnych DC w zasilaczach UPS	132
5.7.3.	Diagnostyka pomiędzy testami pojemności (monitoring) akumulatorów AGM	132
5.7.4.	Kontrola okresowa akumulatorów AGM	133
5.7.5.	Instalacja i przekazanie do eksploatacji	133
5.7.6.	Instrukcja obsługi baterii kwasowo-ołowiowych	134
5.8.	Alternatywne magazyny energii	137
5.8.1.	Ogniwa paliwowe	137
5.9.	Ważniejsze definicje dotyczące baterii akumulatorów i zasobników energii	140
5.10.	Akty prawne i regulacje dotyczące baterii akumulatorów	141
5.11.	Badanie i pomiary baterii akumulatorów	142
5.11.1.	Pomiar napięcia ogniw i monobloków akumulatorów	142
5.11.2.	Pomiar rezystancji połączeń wewnątrz baterii akumulatorów	142
5.11.3.	Pomiar pojemności baterii akumulatorów	142
5.11.4.	Pomiar rezystancji izolacji baterii akumulatorów w stosunku do ziemi	142
DODATKI		
Dodatek 1.:	Projektowanie i badanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych przez samoczynne wyłączenie zasilania o układzie TN, zasilanych przez UPS	145
Dodatek 2.:	Ochrona przepięciowa w instalacjach napięcia awaryjnego i gwarantowanego	150
Dodatek 3.:	Zasady instalowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz uzgadniania projektu budowlanego pod względem przeciwpożarowym	155
Dodatek 4.:	Zagrożenie wybuchowe od wodoru wydzielanego podczas ładowania akumulatorów	161
Dodatek 5.:	Dobór mocy zespołu prądowłórczego	167
Dodatek 6.:	Rodzaje mocy zespołu prądowłórczego	175
Dodatek 7.:	Obliczanie mocy zapotrzebowanej przez sprzęt komputerowy	178
Dodatek 8.:	Konfiguracje układów zasilania lokalnych sieci komputerowych (LAN)	182
Dodatek 9.:	Zmiany dotyczące wymagań w zakresie instalacji elektrycznych wynikające z projektu rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 9.05.2008, zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	185
Literatura		188
PROJEKT		
	Układ zasilania gwarantowanego ciągu technologicznego w zakładzie produkcyjnym	191