

3 Diagnostyka poprzez pomiar elektryczny

3.1 Pomiary elektryczne

Pierwszym krokiem w podejściu do efektywności energetycznej jest ustalenie diagnozy i przede wszystkim uzyskanie lepszego wyobrażenia o tym, gdzie i jak zużywana jest energia. Wymaga to opracowania wstępnych środków i procesu oceny porównawczej w celu oceny wydajności, określenia głównych obszarów wymagających poprawy i oszacowania osiągalnych poziomów oszczędności energii. Logika tego podejścia opiera się na uświadomieniu sobie, że „poprawić można tylko to, co można zmierzyć”.

Dzięki szerokiemu zakresowi i szczegółowej liście wymagań norma IEC 61557-12 ma zastosowanie do urządzeń pomiarowych adresowanych do większości zastosowań w rozdzielnicach na całym świecie. Zobacz w **rozdziale S** podpunkt dotyczący tej normy.

Samodzielne urządzenia do pomiaru mocy są naturalnym rozwiązaniem w celu uzyskania odpowiednich danych w najważniejszych punktach instalacji elektrycznej. Producenci oferują szeroką gamę urządzeń, obejmującą pełen zakres napięcia i prądu, dostarczając dane o dużej liczbie różnych wielkości elektrycznych (napięcie, prąd, moc, energia, itp.) z lokalnym wyświetlaniem lub zdalnymi możliwościami komunikacji.

Jednak wiele korzyści można uzyskać łącząc funkcje pomiaru i ochrony w jednym urządzeniu.

Po pierwsze, takie podejście prowadzi do obniżenia kosztów instalacji sprzętu: instalacja jednego urządzenia kosztuje mniej niż instalacja dwóch. Połączenie tych dwóch funkcji w tej samej jednostce zapewnia odpowiedni dobór czujników prądowych i eliminuje ryzyko błędów połączenia oraz gwarantuje poprawne działanie urządzenia, które w całości zostało przetestowane w fabryce.

Przykłady architektur obejmujących oba typy urządzeń przedstawiono w § 4.6: **Rozdzielnice Smart Panels**.

3.2 Jak wybrać odpowiednie przyrządy pomiarowe

Francuska norma AFNOR “FD X30-147 Plan pomiaru – projekt i wdrożenie” opublikowana w 2015 r. i opisana poniżej jest obecnie najbardziej zaawansowanym dokumentem na temat konkretnych sposobów tworzenia planu pomiaru.

Dokument ten proponuje 3 poziomy klasyfikacji:

- Poziom podstawowy
- Poziom średni
- Poziom zaawansowany

Tabele w załączniku F do tej normy określają odpowiednie pomiary wymagane do osiągnięcia każdego z tych poziomów. Niektóre fragmenty pokazano poniżej.

3.2.1 Pomiar według strefy lub sieci pomiarów

Pomiar energii czynnej musi być osiągnięty strefa po strefie lub oczko po oczku założonej sieci pomiarów:

Pomiar do wykonania	Wymagane pomiary		
	Poziom podstawowy	Poziom średni (dodatkowo poziom podstawowy)	Poziom zaawansowany (dodatkowo poziom średni)
Dla każdej strefy lub oczka sieci	Energia czynna	Energia bierna Energia pozorna Moc	

Tab. K11 Wymagane pomiary energii elektrycznej

3 Diagnostyka poprzez pomiar elektryczny

3.2.2 Pomiar według zużycia energii

Należy zwrócić uwagę na pomiary zużycia energii, które mogą być pomocne w określeniu potencjalnych obszarów poprawy efektywności energetycznej:

Pomiar do wykonania	Wymagane pomiary		
	Poziom podstawowy	Poziom średni (dodatkowo poziom podstawowy)	Poziom zaawansowany (dodatkowo poziom średni)
HVAC	Energia czynna	Temperatura w pomieszczeniach, Wilgotność, Współczynnik efektywności (COP)	-
Oświetlenie	Energia czynna	-	-
Urządzenia	Energia czynna	-	-
Silniki	Energia czynna	Energia bierna	THDi, Współczynnik odkształcenia harmonicznych prądu

Tab. K12 Wymagane pomiary energii elektrycznej

3.2.3 Pomiar odpowiednich zmiennych parametrów

ISO 50006 określa wytyczne dotyczące "linii bazowych energii" oraz "Wskaźników Wydajności Energetycznej" (Energy Performance Indicators).

Te wskaźniki służą do pomiaru energii wraz z innymi istotnymi parametrami, np. pomiarami zużycia energii w korelacji z dzienną temperaturą, lub w powiązaniu z liczbą osób przebywających w obiekcie, jak też innymi istotnymi czynnikami mających wpływ na pomiary.

Wszystkie te zmienne parametry należy zmierzyć, oszacować lub pozyskać z innej bazy danych.

K11

Pomiar do wykonania	Wymagane pomiary		
	Poziom podstawowy	Poziom średni (dodatkowo poziom podstawowy)	Poziom zaawansowany (dodatkowo poziom średni)
HVAC	Temperatura zewnętrzna (lub moment dnia)	Temperatura w pomieszczeniach, Wilgotność, Liczba osób w pomieszczeniach lub równoważny wskaźnik	Współczynnik wydajności (COP) systemów HVAC, Moc urządzeń HVAC
Oświetlenie	Pora roku	Oświetlenie dzienne, Liczba osób w pomieszczeniach lub równoważny wskaźnik	-
Urządzenia	-	Liczba osób w pomieszczeniach lub równoważny wskaźnik	-
Silniki	-	Temperatura otoczenia	-
Generatory	-	Temperatura otoczenia	-

Tab. K13 Wymagane pomiary zmiennych czynników wpływających na zużycie energii

3 Diagnostyka poprzez pomiar elektryczny

3.2.4 Monitoring instalacji elektrycznej

Ważne jest również monitorowanie systemu dystrybucji energii elektrycznej, ponieważ niektóre pomiary mogą ujawnić pewne problemy z efektywnością energetyczną, a dodatkowo pewne zagrożenia dla urządzeń.

Pomiar do wykonania		Wymagane pomiary		
		Poziom podstawowy	Poziom średni (dodatkowo poziom podstawowy)	Poziom zaawansowany (dodatkowo poziom średni)
Punkt podłączenia	W punkcie podłączenia	Energia czynna	Napięcie, prąd, współczynnik mocy, energia czynna/bierna i moc, całkowite odkształcenie harmoniczne, częstotliwość	Indywidualne napięcie i prąd harmoniczných
Rozdzielnica główna	- dla każdego odpływu o mocy co najmniej 100 kVA (np.: 160 A, 400 V 3-fazowy)	Energia czynna	Napięcie, prąd, współczynnik mocy, energia czynna/bierna i moc, całkowite odkształcenie harmoniczne, częstotliwość	Indywidualne napięcie i prąd harmoniczných
	- dla każdego odpływu o mocy co najmniej 40 kVA (np.: 63 A, 400 V 3-fazowy)	-	Napięcie, prąd, współczynnik mocy, energia czynna/bierna i moc	Całkowite odkształcenie harmoniczne
	- dla każdego odpływu o mocy co najmniej 3,5 kVA (np.: 16 A, 230 V 1-faza)	-	-	Energia czynna
Transformatory	Transformatory	-	Wydajność transformatora	Asymetria napięcia, napięcia pierwotne i wtórne

Tab. K14 Wymagane pomiary w stosunku do linii odpływowych i zasilających obiekty