

ANALIZA PARAMETRÓW SIECI

Krzysztof
Lorek

W poprzednim artykule z tego cyklu (Ei 10/99) przedstawiono ideę jakości zasilania. Zarządzanie jakością polega m.in. na zbieraniu informacji niezbędnych do podjęcia dalszych decyzji, co w przypadku energii elektrycznej oznacza pomiar i kontrolę zmian parametrów elektrycznych oraz rejestrację tych zdarzeń w celu późniejszej analizy. Nie bez znaczenia jest łatwo dostępna, zrozumiała i czytelna prezentacja zebranych wyników. W artykule przedstawiono zagadnienia pomiaru parametrów sieci elektroenergetycznej na przykładzie analizatora parametrów sieci AS-3.

Analizator parametrów sieci AS-3 (rys. 1) jest urządzeniem z najnowszej oferty firmy TWELVE. Obecnie na rynku są dostępne różne mierniki, rejestratory parametrów, rejestratory zakłóceń, jednak nieczęsto zdarza się spotkać przyrząd, który pełniłby wszystkie te funkcje jednocześnie.

W układach elektroenergetycznych zazwyczaj wszelkie pomiary realizuje się w obwodach pomiarowych. Umożliwiają to przekładniki pomiarowe prądowe i napięciowe, najczęściej umieszczone w każdej fazie, z wyjątkiem linii niskiego napięcia, w której pomiary napięcia mogą odbywać się bezpośrednio. W liniach trójprzewodo-

wych moc czynną odbiorników można zmierzyć także w układzie Arona. Taki układ pomiarowy stosuje się przede wszystkim ze względów oszczędnościowych. Dokonanie szczegółowej analizy wszystkich parametrów sieci dla nieliniowych obciążeń jest w tym układzie niemożliwe. Zalecany układ pomiarowy dla analizatora AS-3 w linii nn przedstawiono na rys. 2. Konfiguracja przyrządu pozwala na dostosowanie się do innych spotykanych w energetyce układów pomiarowych z przekładnikami prądowymi i napięciowymi.

Podstawowe parametry sieci to wartości skuteczne napięcia i prądów oraz ich harmoniczne, a także częstotliwość. Waż-

99/00021-01

Twelve®

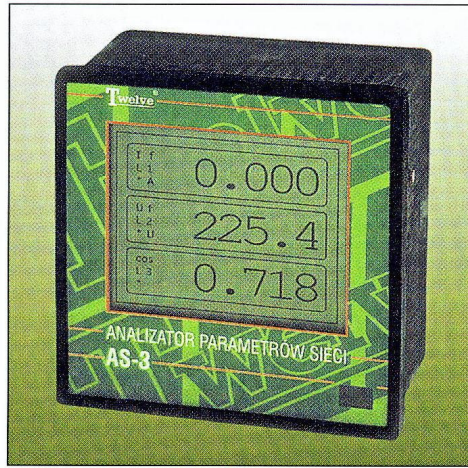
04-994 Warszawa, ul. Poezji 19
tel. (0 22) 872-01-51, 612-77-78,
fax 872-05-75,
e mail: twelve@twelve.com.pl
http://www.twelve.com.pl

Życzymy Państwu wszystkiego najlepszego z okazji nadchodzących Świąt Bożego Narodzenia.

**Kompensacja Mocy Biernej
Osprzęt Elektrotechniczny
Monitoring Parametrów Mocy**

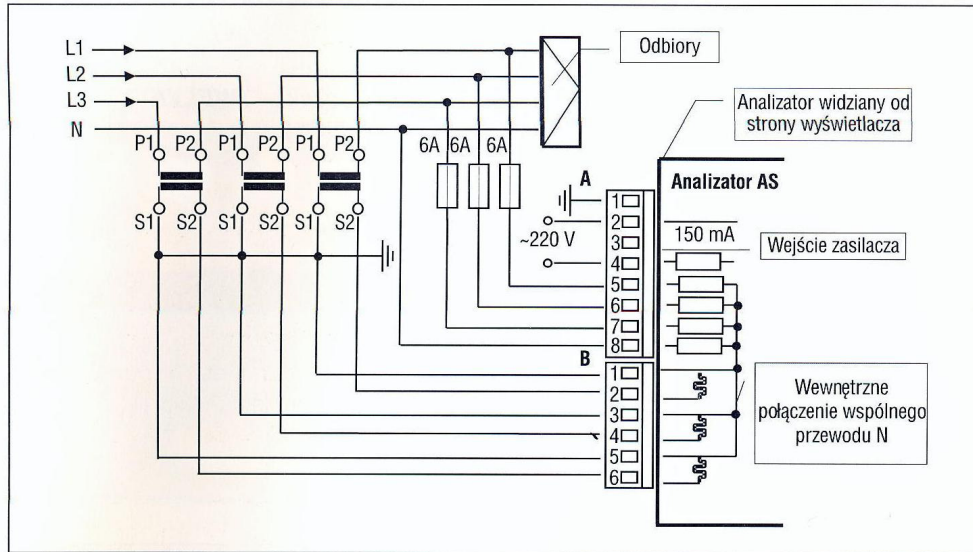
Rys. 1. Analizator sieci AS-3

ne są też informacje o wartościach mocy czynnej, biernej i pozornej oraz energii prądu trójfazowego (najlepiej mierzonych czterokwadrantowo). Analizator AS-3 mierzy wszystkie te parametry, kontroluje i rejestruje przekroczenia ustawionych przez użytkownika progów maksimum i minimum oraz śledzi i zapamiętuje wartości największe i najmniejsze podczas tych przekroczeń. Pozwala to na określenie, kiedy (data i czas) dany parametr przekroczył próg tolerancji, kiedy nastąpił powrót i jak głębokie było to zjawisko. Podobnie



I_f L1 A	1.82
P L2 W	404.80
S* L3 VA	17.04

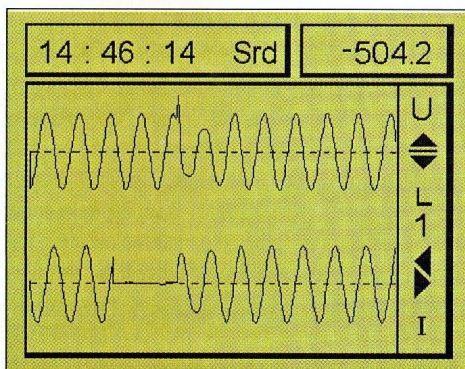
Rys. 5. Wartości liczbowe



↑ Rys. 2. Przykład przyłączenia analizatora w sieci niskiego napięcia

→ Rys. 4. Strażnik mocy

rejestruje się zaniki napięcia. W rejestrze pamiętanych jest ostatnie 4000 zdarzeń. Przyrząd ten ma również cechy rejestratora zakłóceń (rys. 3). Umożliwia zapamiętanie wartości chwilowych napięcia i prądów o czasie trwania 3,2 s w każdej fazie. Sygnałem do zapamiętania jest wystąpienie dowolnego zdarzenia, np. przekroczenie ustawionego progu określonej wielkości lub współczynnika zawartości harmonicznych albo zanik napięcia. Jest to cecha bardzo przydatna. Kształty przebiegu obserwowanej wielkości i zarejestrowane



14 : 58 : 46	Srd	48.61 Hz
POBIERANIE		
P	1996.30 W	15:00
QL	203.66 var	
QC	104.90 var	
0.00 %		
12.12 %		
ENERGIA POBRANA		
#E	240.00 kWh	
#EL	57.60 kvarh	
#EC	31.20 kvarh	

wartości chwilowe zawierają dużo więcej informacji niż same wartości liczbowe. Ułatwia to lokalizację zakłócenia i określenie przyczyny powstania danego zdarzenia oraz jego skutków.

Z jakością zasilania, na którą mamy bezpośredni wpływ, wiąże się pobór mocy nie większy niż moc zamówiona. Przekroczenia dopuszczalnej mocy stanowią naruszenie warunków umowy z dostawcą energii, za które płaci się kary, a z drugiej strony są przyczyną przeciążeń w sieci, utrudniających zachowanie właściwych parametrów zasilania (większy spadek napięcia, niedobór mocy) dla innych odbiorców. Rozwiązaniem tego problemu jest

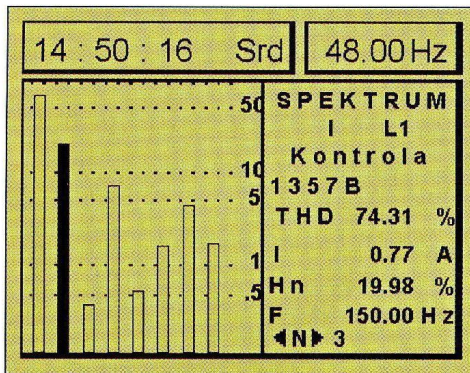
Rys. 3. Oscylogram zakłócenia

14 : 53 : 13	Srd	45.92 Hz
L1	186.02 V	1.98 A
L2	190.87 V	1.57 A
L3	199.75 V	2.74 A
N	234.94 V	2.18 A
P	1671.43 W	
Q	-10.36 var	
S	1605.04 VA	
S*	1575.08 VA	
T	12.89 VA	
cos	0.349	Tg 0.007

Rys. 6. Parametry linii

funkcja tzw. strażnika mocy. Analizator AS-3 pozwala prognozować zagrożenie przekroczenia mocy zamówionej oraz sterować dwustanowo mało ważnymi technologicznie odbiornikami w razie poboru mocy większej niż zamówiona lub przekroczenia mocy chwilowej. Dzięki wejściom i wyjściom dwustanowym można załączać i wyłączać urządzenia, np. piece akumulacyjne, według hierarchii ważności w taki sposób, aby nie dopuścić do przekroczenia mocy zamówionej. Analizator pamięta historię ostatnich 3600 okresów pomiarowych, co dla ustawionego okresu, np. 15 min, pozwala zapamiętać osiągnięte wartości mocy z ok. 37 dni. Cecha ta umożliwia często optymalizację zapotrzebowania na energię, np. przez zmianę organizacji pracy w zakładzie lub zmianę wartości mocy zamówionej.

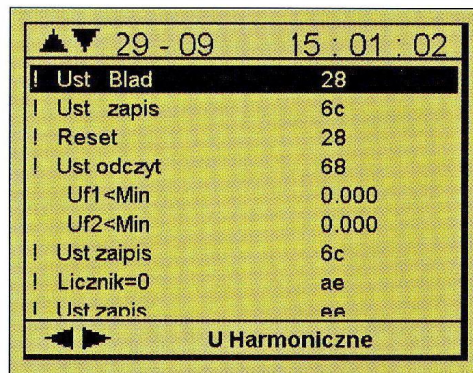
Jeszcze jedną istotną cechą przyrządu z punktu widzenia zarządzania jakością zasilania jest dostępność informacji i ich czytelna prezentacja. Standardem jest komunikacja za pomocą łącza RS-485 i wizualizacja dzięki wszelkiego rodzaju systemom informatycznym. Jeden z artykułów tego cyklu będzie również poświęcony takiemu oprogramowaniu. Nie mniej ważne są możliwości wizualizacji w punkcie pomiarowym. Powszechnie znane wyświetlacze siedmiosegmentowe pozwalają na wyświetlanie tylko wartości liczbowych, natomiast dużo większe możliwości mają wyświetlacze graficzne. Umożliwiają one prezentację pomierzonych wartości w postaci wykresów, histogra-



Rys. 7. Harmoniczne

mów, oscylogramów chwilowych, listy zdarzeń z filtracją. W taki właśnie wyświetlacz jest wyposażony AS-3. Na rysunkach 3-8 pokazano przykładowe możliwości przedstawienia wyników pomiarów i rejestracji.

Ta funkcjonalność będzie zapewne doceniona na rozległych terytorialnie obiektach



Rys. 8. Rejestr zdarzeń

wówczas, gdy trzeba szybko zlokalizować przyczynę zakłócenia, a komputer z systemem nadrzędnym jest poza zasięgiem. Korzystną właściwością funkcjonalną jest możliwość obsługi bezprzewodowej z odległości kilku metrów, co też nie jest bez znaczenia.

Z doświadczeń firmy TWELVE wynika, że bardzo ważna dla użytkownika urzą-

dzeń o rozbudowanych funkcjach jest instrukcja obsługi, tzn. jej czytelność, komunikatywność, kompleksowość oraz łatwość dostępu. W przypadku AS-3 można z niej skorzystać bezpośrednio na wyświetlaczu przyrządu i, co najważniejsze, w języku polskim.

Istnieje także program demo AS-3 przydatny w nauce obsługi analizatora i poznawaniu jego możliwości funkcjonalnych. Jest oczywiste, że na podstawie wiarygodnych wyników pomiarów i na podstawie własnych doświadczeń użytkownik może podjąć poprawne decyzje. AS-3 jest miernikiem, dzięki któremu można uzyskać wiarygodne pomiary.



Krzysztof Lorek – TWELVE