

Co oznacza zgodność z klasą A zdefiniowaną w normie IEC 61000-4-30?

Klasa A zdefiniowana w normie IEC 61000-4-30 pozwala wyeliminować domysły przy wyborze przyrządu do pomiaru jakości energii elektrycznej.

Mierzenie, rejestrowanie i analizowanie jakości energii to wciąż względnie nowa i szybko rozwijająca się dziedzina. Podstawowe pomiary elektryczne, np. pomiary wartości RMS napięcia i natężenia prądu, mają dobrze określone parametry pomiarowe, jednak wiele parametrów jakości energii nie jest dobrze zdefiniowanych. Sytuacja ta zmusiła wiodących producentów do opracowania własnych algorytmów pomiaru parametrów jakości energii, co w rezultacie spowodowało powstanie setek unikatowych, globalnych metodologii pomiarów.

Na skutek tak dużego zróżnicowania między przyrządami elektrycy często tracili dużo czasu, starając się przeanalizować i zrozumieć możliwości przyrządu oraz poszczególne algorytmy pomiarów, zamiast zrozumieć, czym jest sama jakość energii. Standaryzacja metodologii pomiaru umożliwia bezpośrednie porównywanie wyników z różnych analizatorów.

Norma IEC 61000-4-30, klasa A definiuje metody pomiaru, agregację w czasie, dokładność oraz sposób oceny w odniesieniu do każdego parametru jakości energii, dzięki czemu można uzyskiwać rzetelne, powtarzalne i porównywalne wyniki. Dodatkowo norma IEC 62586 definiuje minimalny zestaw parametrów, które muszą zostać wdrożone w przyrządach do pomiaru jakości energii stosowanych zarówno w wyposażeniu przenośnego, jak i stacjonarnego.

Ponieważ coraz więcej producentów zaczyna projektować przyrządy do pomiaru i analizy jakości energii zgodne z klasą A, technicy mogą być bardziej pewni wyników wykonywanych przez siebie pomiarów. Wszystko to zwiększa dokładność, rzetelność i porównywalność wyników oraz wydajność pracy. Norma ta jest okresowo aktualizowana, ponieważ branża rozwija się i wciąż powstają nowe scenariusze pomiarowe lub stają się one wymagane. Od chwili wprowadzenia tej normy w 2003 roku została ona kilkakrotnie zaktualizowana i obecnie obowiązuje jej trzecie wydanie (2015).



Norma IEC 6100-4-30, klasa A normalizuje pomiary:

- Częstotliwości zasilania
- Wartości napięcia zasilania
- Migotania (poprzez odwołanie do normy IEC 61000-4-15)
- Chwilowych spadków i wzrostów napięcia
- Przerw w zasilaniu
- Asymetrii napięcia zasilania
- Harmonicznych i interharmonicznych napięcia (odwołanie do normy IEC 61000-4-7)
- Napięcia sygnałów sieciowych
- Gwałtownych zmian napięcia
- Wartości natężenia prądu
- Harmonicznych i interharmonicznych natężenia prądu (odwołanie do normy IEC 61000-4-7)
- Asymetrii natężenia prądu

Przykłady wymagań klasy A

Niepewność pomiaru napięcia zasilania jest ustalona na 0,1% zadeklarowanego napięcia wejściowego U_{din} w zakresie od 10% do 150% U_{din} . Należy zauważyć, że w wielu przypadkach określono dokładność tylko przy pełnej skali. Wprowadzić dokładność 0,1% jest stosunkowo łatwa do osiągnięcia, ale uzyskanie jej w całym tym szerokim zakresie jest trudniejsze.

Ponadto wymaganie to określa, że pomiary mają być „ciągłe, bez pokrywania się” w 10/12-cyklowym przedziale czasowym dla układów zasilania o częstotliwości 50/60 Hz. Istotne jest, by zwrócić na to uwagę podczas czytania specyfikacji technicznych podawanych przez producentów, ponieważ przyrządy o wysokim poziomie niepewności pomiaru mogą prowadzić do uzyskania wyników, które mogą być kwestionowane przez zakłady energetyczne lub ich klientów.

Przykładowo: tanie systemy do pomiaru jakości energii często cechują się wyższymi poziomami niepewności w przypadku pomiarów wykonywanych przy dolnym końcu skali (np. pomiar na przekładniku napięciowym z napięciem fazowym wynoszącym 58 V). Ponadto w przypadku, gdy pomiar nie odbywa się w sposób ciągły, różnice mogą nie zostać zauważone. Takie błędy mogą oznaczać, że wadliwy sprzęt zostanie mylnie uznany za działający prawidłowo. W przypadku przyrządu certyfikowanego jako zgodny z klasą A technik może mieć pewność, że pomiary zostaną sklasyfikowane jako zgodne z wartościami niepewności przyjętymi w wielu różnych krajach. Jest to szczególnie istotne przy sprawdzaniu zgodności z przepisami lub porównywaniu wyników między przyrządami lub podmiotami wykonującymi pomiary. Wymagania w zakresie testu funkcjonalnego i niepewności dla przyrządów klasy A są wyszczególnione w normie IEC 62586-2.

Chwilowe spadki i wzrosty napięcia oraz przerwy w zasilaniu muszą być mierzone w pełnym cyklu i aktualizowane co pół cyklu, dzięki czemu przyrząd może zapewniać zarówno wysoką rozdzielczość danych próbkowanych co pół cyklu, jak i dokładność obliczeń RMS dla pełnego cyklu. Poleganie na samych tylko obliczeniach dla pełnego cyklu może spowodować mylną identyfikację poprawnych warunków jako nieprawidłowych, a korzystanie wyłącznie z danych z połowy cyklu może nie zapewnić dokładności niezbędnej do pełnego zrozumienia potencjalnych problemów.

Okna agregacji występują w przypadku, gdy przyrząd do pomiaru jakości energii przeprowadza kompresję danych pomiarowych w określonych okresach czasu. Przyrząd klasy A musi dostarczać danych w następujących oknach agregacji:

- Podstawowy przedział czasowy pomiarów powinien wynosić 10/12 cykli (ok. 200 ms) przy częstotliwości 50/60 Hz, ale należy przy tym pamiętać, że zmienia się on zależnie od rzeczywistej częstotliwości
- 150/180 cykli (ok. 3 s) przy częstotliwości 50/60 Hz, ale należy przy tym pamiętać, że zmienia się on zależnie od rzeczywistej częstotliwości
- 10-minutowy przedział zsynchronizowany z uniwersalnym czasem koordynowanym (UTC)
- 2-godzinny przedział dla długotrwałego migotania (Plt)

Zewnętrzna synchronizacja czasu jest wymagana do uzyskania dokładnych znaczników czasu, które umożliwiają dokładną korelację danych pomiędzy różnymi przyrządami. Dokładność jest określona jako ± 20 ms dla przyrządów o częstotliwości 50 Hz oraz jako $\pm 16,7$ ms dla przyrządów o częstotliwości 60 Hz – niezależnie od łącznego przedziału czasowego. Osiągnięcie tej dokładności wymaga dostępu do zegara GPS za pośrednictwem odbiornika GPS lub dostępu do protokołu NTP (Network Time Protocol) za pośrednictwem sieci Ethernet. Gdy synchronizacja poprzez sygnał zewnętrzny jest niedostępna, tolerancja taktowania powinna być lepsza niż ± 1 s w okresie 24 godzin. Jednak ten mniej restrykcyjny limit nie stanowi potwierdzenia, że pomiary będą zgodne z klasą A. Brak dokładnych znaczników czasu w tańszych przyrządach do pomiaru jakości energii może sprawić, że niezwykle trudno będzie dokładnie rozwiązywać problemy z jakością energii. Może to prowadzić do niemożności prawidłowej identyfikacji propagacji zdarzeń napięciowych w sieci, gdy korzysta się z wielu przyrządów.



Algorytm szybkiej transformaty Fouriera (FFT) dla harmonicznych jest wąsko zdefiniowany, tak by wszystkie przyrządy klasy A podawały takie same wartości harmonicznych. Metodologia FFT umożliwia stosowanie algorytmów nieskończonych, które mogą skutkować znacznie różniącymi się wartościami harmonicznych w przypadku braku regulacji. Klasa A wymaga, by harmoniczne były mierzone w tym samym przedziale wynoszącym 10/20 cykli, co pomiary RMS (zgodnie z normą IEC 61000-4-7/2008, klasa I) przy użyciu metody ciągłego pomiaru podgrup harmonicznych. Norma IEC 6100-4-7 opisuje wiele metod i algorytmów pomiarów harmonicznych, ale norma IEC 61000-4-30 przywołuje w szczególności metodę dla podgrupy klasy I.

Każde z tych wymagań dotyczących klasy A odgrywa ważną rolę w dostarczaniu użytkownikom dokładnych, wiarygodnych i porównywalnych danych, co w rezultacie prowadzi do lepszych efektów w zakresie analizy problemów związanych z jakością energii oraz ich rozwiązywania. W przypadku przyrządów, które nie są zgodne z klasą A, uzyskane wyniki pomiarów nie mogą być łatwo porównywane między sobą.

Przyrządy klasy A będą z kolei dawać spójne i porównywalne wyniki, dzięki czemu technicy mogą mieć pewność potrzebną do dokładnej analizy nawet złożonych problemów dotyczących jakości energii. Dla zakładów energetycznych i dużych odbiorców energii ważne jest, by móc sprawdzić jakość zasilania oraz określić, czy dany problem związany z jakością energii ma swoje źródło u odbiorcy energii, czy też na zewnątrz.

Wyłącznie przyrządy zaprojektowane specjalnie do rozwiązywania problemów z jakością energii oraz rejestrowania i analizowania parametrów jakości energii mogą dostarczyć szczegółowych informacji potrzebnych do zlokalizowania źródła zakłóceń oraz prawidłowego zdiagnozowania problemu. W przypadku zgodności z klasą A pomiary takie mogą być wykorzystywane nawet w sporach prawnych lub umownych, co sprawia, że niezwykle ważne jest wybranie przyrządu oferującego te możliwości.



Fluke. *Keeping your world up and running.*®

Fluke Europe B.V.
 P.O. Box 1186
 5602 BD Eindhoven
 The Netherlands
 Tel: +31 4 0267 5406
 E-mail cs.pl@fluke.com
 Web: www.fluke.pl

©2017 Fluke Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.
 Dane mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.
 10/2017 6010059a-pol

Modyfikacja niniejszego dokumentu bez pisemnej zgody Fluke Corporation jest zabroniona.