

Ćwiczenie AB7. Monitoring mediów z zastosowaniem technologii LonWorks

LABORATORIUM SYSTEMÓW STEROWNIA PRZEMYSŁOWEGO I AUTOMATYKI BUDYNKÓW

KATEDRA AUTOMATYKI NAPĘDU I URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH
WWW.KANIUP.AGH.EDU.PL

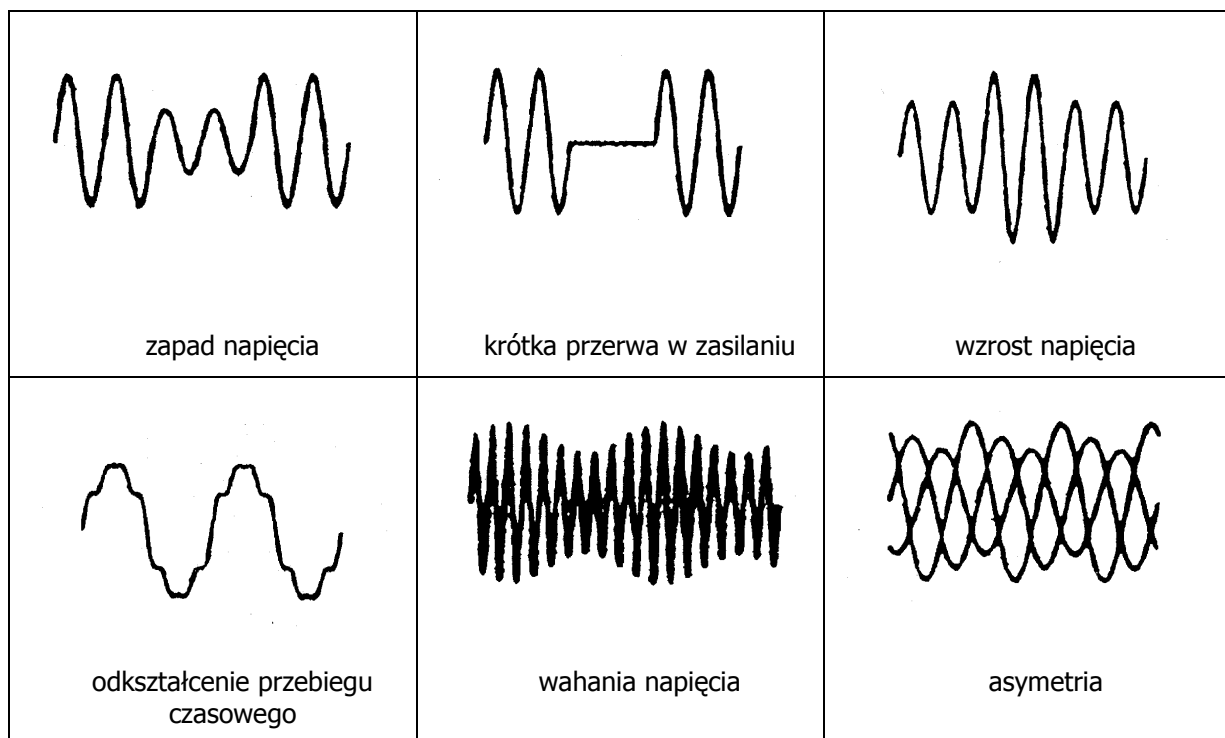
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
WWW.AGH.EDU.PL

Temat: Monitoring mediów z zastosowaniem technologii LonWorks
Narzędzia: Pakiet LonMaker, analizator parametrów sieci zasilania A2000 z interfejsem technologii LonWorks

Wstęp

1. Podstawowe informacje o istotnych parametrach sieci zasilania w budynkach

Energia elektryczna dostarczana do zasilania urządzeń w budynkach, ulega degradacji w trakcie jej przesyłu oraz rozdziału w budynku, pod wpływem występujących powszechnie w środowisku zaburzeń elektromagnetycznych. Zjawiska te powodują zmiany wartości wybranych wskaźników liczbowych, będących cechami jakości energii tak, iż różnią się one od znamionowych, odnoszących się do stanów ustalonych przy przebiegach sinusoidalnie zmiennych, występujących w symetrycznych układach wielofazowych. Niska jakość energii może skutkować wieloma negatywnymi stanami pracy odbiorników lub wręcz pracę tę uniemożliwiać. Na rysunku 1 zamieszczono przykłady najpowszechniej spotykanych zaburzeń elektromagnetycznych w sieciach zasilających.



Rysunek 1 – Przykłady najczęściej rozważanych zaburzeń elektromagnetycznych

Zaburzenia te można zaszeregować do czterech podstawowych grup:

- Zmiana wartości napięcia w sieci, której przyczyną jest najczęściej zmienność obciążenia sieci w czasie (załączanie/odłączenie odbiorników). Zmiany wartości napięcia sieci zasilającej, wykraczające poza dopuszczalne granice tolerancji ($\pm 10\% U_N$ – napięcie znamionowe) mają niekorzystny wpływ na odbiorniki i mogą powodować zakłócenia ich pracy, a w skrajnych przypadkach nawet ich uszkodzenie (np. niektóre urządzenia elektroniczne instalowane w inteligentnych budynkach)..
- Wahania napięcia to seria zmian wartości skutecznej lub obwiedni przebiegu sinusoidalnego napięcia zasilającego. Skutkami występowania wahań napięcia mogą być: zmiany momentu

Ćwiczenie AB7. Monitoring mediów z zastosowaniem technologii LonWorks

elektromagnetycznego maszyn elektrycznych i poślizgu silników, ich wzmożone drgania mechaniczne, obniżenie trwałości silników, pojawienie się w sieci dodatkowych harmonicznych oraz zjawisko migotania światła – ang. flicker.

- Zapady napięcia i krótkie przerwy w zasilaniu. Zapad napięcia to nagłe zmniejszenie wartości skutecznej napięcia do poziomu zawartego w granicach 10%÷90% U_N , po którym, po krótkim czasie (10ms÷1min), następuje powrót do wartości znamionowej U_N . Krótka przerwa w zasilaniu to spadek wartości napięcia poniżej 10% U_N , trwający do 1 minuty.

Odształcenie przebiegów czasowych napięcia i prądu to zjawisko polegające na pojawieniu się dodatkowych harmonicznych w przebiegu napięcia lub prądu, powodujących odształcenie sinusoidy. Harmoniczna to składowa przebiegu czasowego, będąca całkowitą krotnością częstotliwości podstawowej tego przebiegu. Najpełniejszą informację o stopniu odształcenia przebiegu dostarcza zbiór danych określający rzędy, amplitudy (lub wartości skuteczne) oraz fazy poszczególnych harmonicznych w przebiegu. Dla celów normalizacyjnych wprowadzono całkowity współczynnik odształcenia napięcia (prądu)

$$THD_U = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n_g} U_{(n)}^2}}{U_{(1)}} \cdot 100\% \qquad THD_I = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n_g} I_{(n)}^2}}{I_{(1)}} \cdot 100\%$$

gdzie: najczęściej $n_g=40$ (górną granicę sumowania)

Oprócz harmonicznych w sieci zasilającej mogą pojawić się również interharmoniczne, czyli składowe napięcia o częstotliwościach zawartych pomiędzy harmonicznymi, a więc nie będącymi całkowitymi wielokrotnościami częstotliwości składowej podstawowej.

Źródłami powodującymi obniżenie jakości energii elektrycznej w sieciach zasilania są najczęściej:

- Odbiorniki energii elektrycznej oraz system elektroenergetyczny – przekształtniki, regulowane napędy elektryczne, klimatyzacja, piece indukcyjne, fluorescencyjne i wyładowcze źródła światła, nasycone obwody magnetyczne oraz zły stan urządzeń dostarczających i przetwarzających energię elektryczną w trakcie jej przesyłu, niewłaściwy stan techniczny samej instalacji zasilającej oraz instalacji uziemiających lub ekranujących.. Najistotniejszą przyczyną obniżenia jakości energii to coraz powszechniejsze stosowanie urządzeń energoelektronicznych, zawierających elementy o nieliniowej charakterystyce prądowo-napięciowej oraz ciągle wzrastająca częstotliwość ich przełączania. Urządzenia tego typu pojawiają się praktycznie w obwodach na wszystkich poziomach napięcia, w odbiornikach małej, średniej i dużej mocy. Nie bez znaczenia są tu również: wyładowania atmosferyczne, wyładowania elektrostatyczne, procesy łączeniowe w systemach dystrybucji energii oraz efekty komutacji w urządzeniach przyłączonych do systemu elektroenergetycznego.
- Zasilacze i urządzenia zapewniające stały dopływ energii – zasilacze impulsowe powszechnie stosowane w komputerach klasy PC, UPS-y (bezprzerwowe zasilanie).

2. Analizator parametrów sieci zasilania – A 2000

Informacje na temat analizatora i jego podstawowych parametrów zawarte są w dodatkach na końcu instrukcji.

Program ćwiczenia

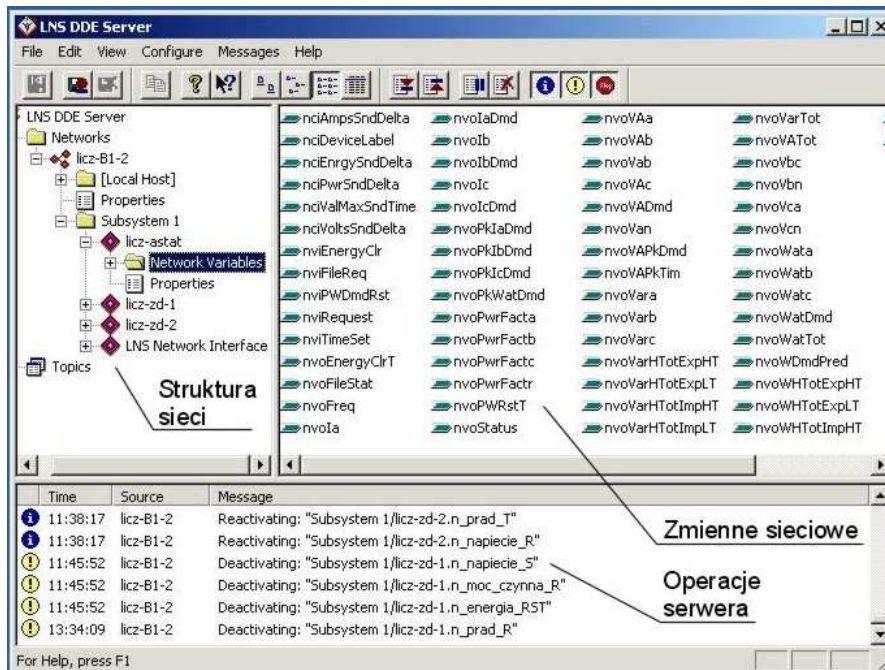
Na potrzeby ćwiczenia wybrano kilka standardowych zmiennych oferowanych przez analizator A2000:

- energia (Wh, VARh) SNVT_elec_whr_f
- moc (wszystkie rodzaje) SNVT_power_f
- napięcie SNVT_volt_f
- prąd SNVT_amp_f

- a) W pierwszym etapie ćwiczenia wykorzystać dostępne w programie LonMaker narzędzie LNS Text Box Control, które umożliwi bieżącą obserwację wartości lub stanu wybranych zmiennych sieciowych (zmienne sieciowe wyjściowe – nvo). Obiekty LNS Text Box Control oraz symbole urządzeń sieciowych wraz z blokami funkcyjnymi, tworzą prosty system wizualizacyjny danej sieci sterowania, realizowany w oparciu o interfejs programu Visio, stanowiącego integralną część oprogramowania LonMaker. Przykładowy wygląd okna podsystemu zamieszczono na rysunku 2.

Ćwiczenie AB7. Monitoring mediów z zastosowaniem technologii LonWorks

pomiarowe przesyłane są bezpośrednio do arkusza pakietu Excel, gdzie cyklicznie są rejestrowane i zapisywane w formie pliku (odpowiednie makro). Przykładowe okno pakietu LNS DDE Server oraz fragment okna z rejestracją danych w pakiecie Excel, przedstawia rysunek 4.



Rysunek 4 – Okno pakietu LNS DDE Server do akwizycji danych w systemie LonWorks