

SPIS TREŚCI

1 Wstęp	3
2 Opis programu obsługi UTC-GT	3
3 Opis pól w oknie „Program obsługi UTC-GT”	5
3.1 „Wartości bieżące”	5
3.2 „Wartości nastawiane”	6
3.3 „Pole wyników”	8
3.4 Pole sterowania i wizualizacji	9
4 Automatyzacja badań i testowania zabezpieczeń	10
4.1 Testy ogólne	10
4.2 Testy plikowe	12
4.2.1 Sposób przygotowania testu	13
4.2.2 Korzystanie z tablicy testów	14
5 Uwagi eksploatacyjne	15
5.1 Wymagania dla komputera	15
5.2 Wybór portu COMx do współpracy z komputerem	16
5.3 Współpraca z użytkownikami	16
6 Warunki licencji	17
7 Załącznik 1	17
8 Załącznik 2	17
9 Zawartość pakietu	18

1 WSTĘP

Celem niniejszego programu obsługi jest sterowanie urządzeniem do testowania zabezpieczeń elektroenergetycznych UTC-GT ze stacjonarnego komputera PC lub przenośnego notebooka wyposażonego w port szeregowy.

Przenośne urządzenie UTC-GT, nazywane w skrócie walizką pomiarową, jest skonstruowane w ten sposób, że przy pomocy przycisków i wyświetlacza znajdującego się na płycie czołowej można przeprowadzić dowolne testy i odczytać otrzymane wyniki.

W czasie pracy na wyświetlaczu alfanumerycznym o rozdzielczości 4 x 40 znaków są wyświetlane wielkości nastawiane, wielkości bieżące oraz wyniki. Do poprawnej pracy walizki nie jest konieczna współpraca z komputerem zewnętrznym. Jednak użycie zewnętrznego komputera stacjonarnego PC lub jeszcze lepiej notebooka wyposażonego w port szeregowy pozwala na uzyskanie kilku dodatkowych cech, takich jak:

- rejestracja wyników pracy w plikach tekstowych, których treść jest zrozumiała dla użytkownika,
- automatyzacja pomiarów i prowadzonych testów,
- łatwe sterowanie przy użyciu klawiatury i ekranu komputera,
- rozdzielenie na ekranie nastawień, wielkości bieżących, wyników oraz pól sterowania w celu ułatwienia posługiwania się urządzeniem UTC-GT,
- monitorowanie dodatkowych stanów bieżących, takich jak np. wewnętrzne temperatury, nasycania się wzmacniaczy, stan współpracy z łączem szeregowym, itd.

2 OPIS PROGRAMU OBSŁUGI UTC-GT

Program jest przeznaczony do pracy na komputerach stacjonarnych lub przenośnych zaopatrzonych w system operacyjny „Windows 98SE” lub „Windows XP” oraz port szeregowy RS232. Program instaluje się z dostarczo-

nej przez producenta płyty CD, poprzez wybranie odpowiedniego katalogu i uruchomienie programu „Setup.exe”.

Po uruchomieniu zainstalowanego programu na ekranie pojawia się okno składające się z trzech pól:

- wartości bieżące
- wartości nastawiane
- wyniki

oraz z kilku przycisków: „Konfiguracja_RS232”, „Transmisja zał/wył”, „Wybierz nr licencji”.

Pierwszą czynnością po połączeniu kablem walizki z portem RS232 komputera jest konfiguracja łącza. Dokonujemy tego, wciskając przycisk „Konfiguracja_RS232”.

Na ekranie pojawia się okno wyboru portu COMx. Dostępne są numery portów od COM1 do COM12. Użytkownik musi wybrać właściwy dla swojego komputera port COM i zamknąć okno. Jeżeli wybrany port w komputerze nie występuje, pojawi się informacja o błędzie wyboru.

Jeżeli użytkownik wybierze port istniejący, ale niepodłączony do walizki, w prawych górnych rogach pól „Wartości bieżące” oraz „Wartości nastawiane” pojawiają się czerwone plamki (imitacja LED) wskazujące na brak łączności. Prawidłowe podłączenie i wybór portu COM zostanie potwierdzone miganiem na żółto i zielono wspomnianych plamek kontrolnych określających poprawność transmisji.

Kolejną czynnością jest wybór numeru licencji. Dokonuje się tego poprzez wciśnięcie czerwonego przycisku „Wybierz nr licencji”. Na ekranie otwiera się okienko służące do wyboru pliku licencyjnego.

Uwaga: plik licencyjny jest dostarczany przez producenta oprogramowania UTC-GT. Jego nazwa to UTCXXXXX.lic, gdzie XXXXX to nr fabryczny walizki. Plik ten musi być przepisany przez użytkownika do znanego mu katalogu, z którego powinien on następnie zostać pobrany po wciśnięciu przycisku „Wybierz nr licencji”.

Jeżeli wybór licencji jest poprawny, to przycisk wyboru zmienia kolor z czerwonego na zielony, „Pole wyników” (kolor biały) zmniejsza się do dwóch linii, przy czym pojawia się pole sterowania oraz okna: okno oscyloskopu jednookresowego i okno oscyloskopu wektorowego.

Jeżeli wybierzemy licencję przy braku łączności z walizką, przycisk „Wybierz nr licencji” zmieni kolor na żółty w oczekiwaniu na właściwą ramkę informacji z walizki. Jeżeli po nawiązaniu łączności wybierzemy niewłaściwy plik licencyjny, kolor przycisku „Wybierz nr licencji” zmieni się na fioletowy.

3 OPIS PÓL W OKNIE „PROGRAM OBSŁUGI UTC-GT”

3.1 „Wartości bieżące”

„Wartości bieżące” są ujęte w jasnożółtej ramce znajdującej się w prawej górnej części ekranu. W polu tym znajdują się kontrolki, które opisują bieżący stan. Są to:

w linii górnej:

1. „Menu” – tryb pracy, np. MANUAL, NAJAZD, ZWARCIE, SPZ, SPZzWYL;
2. „Wyjście” – wyjście prądowe lub napięciowe oraz zakres;
3. „Częstotliwość” – częstotliwość w obu kanałach;
4. „Kąt fazowy” – kąt fazowy między przebiegiem w kanale A a przebiegiem w kanale B dla pierwszej harmonicznej, której wartość wyświetlana jest w oknie częstotliwości;
5. „Timer P/K” – czas niezależnego sekundomierza, stan wejść (diody LED P1 i K1 – zielona – stan niski, czerwona – stan wysoki) oraz nastawione zbocza pobudzające rosnące lub opadające;
6. „Stan łącznika” – dioda LED: kolor żółty – łącznik zamknięty, kolor szary – łącznik otwarty;

w zielonych polach dla kanału A i B:

1. Diody LED – kolor czerwony to nasycenie wzmacniacza lub przerwa w obwodzie prądowym;

2. Temperatury – pomiary na wzmacniaczach wyjściowych;
3. Amplitudy pierwszej harmonicznej nastawionej wielkości prądu lub napięcia (odpowiedni opis pola zmienia się wraz z wyborem rodzaju wyjść);
4. Numer kolejnej harmonicznej;
5. Wartość amplitudy dla wybranej (w punkcie 4) harmonicznej;

w polu niebieskim:

1. Biezące wartości timerów czasowych wraz z opisami;
Ilość podpól pomiaru czasu jest różna dla różnych trybów pracy i Modyfikuje się automatycznie;
2. Przy wyborze trybu NAJAZD pojawia się także informacja o bieżącym wyborze rodzaju najazdu.
„Wartości biezące” aktualizowane są około 3 razy na sekundę i odzwierciedlają to, co w danej chwili dzieje się w walizce.

3.2 „Wartości nastawiane”

Wszystkie wartości nastawiane ujęte są w jasnozielonej ramce w prawej górnej części ekranu.

„Wartości nastawiane” mogą znaleźć się w dwóch stanach:

- 1) Odczyt z UTC
- 2) Nastawy

Wyboru dokonuje się za pomocą przycisku w prawym górnym rogu ekranu. Jeżeli wybierzemy „Odczyt z UTC”, to w kolejnych polach kontrolki „Wartości nastawianych” odczytamy bieżące nastawy z walizki. Zmiana nastaw na konsoli walizki wykonana za pomocą klawiatury i enkodera jest natychmiast wizualizowana na ekranie komputera.

Wybierając stan „Nastawy”, możemy w polu „Wartości nastawiane” dokonać zmian i przygotować walizkę do nowych nastaw przeprowadzonych z poziomu komputera PC. Zmian w polach dokonujemy poprzez naciśnięcie niektórych pól kontrolki, aktywację strzałek w polach lub poprzez zaznaczenie pola i wpisanie liczby z klawiatury.

Program pilnuje, aby wpisana liczba nie przekraczała wielkości dopuszczalnej dla danego zakresu i rodzaju wyjścia. Ilość pól do nastawień jest modyfikowana w zależności od trybu pracy wybranego w polu „Menu” oraz rodzaju wyjścia wybranego w polu „Wyjście”.

Należy zauważyć, że dla trybu MANUAL nastawiamy pojedyncze wartości amplitudy, częstotliwości i kąta fazowego, a dla pozostałych trybów wartości podwójne. Dla trybu NAJAZD są to wartości początkowe i końcowe, a dla trybów ZWARCIE, SPZ i SPZzWYL są to odpowiednio wielkości obciążeniowe i zwarciove. Każde pole nastaw jest obdarzone komentarzem opisującym wielkość, która została w nim nastawiona.

„Wielkości nastawiane” to:

a) W górnej linii:

- Tryb pracy w polu „MENU”
- Rodzaj Wyjść „Wyjście”
- Częstotliwość
- Kąt fazowy
- Współczynnik K przy wyborze wyjść „Ir&Ih”

b) W ciemnozielonych polach dla kanału A i B:

- Amplitudy dla pierwszej harmonicznej
- Numer wybranej harmonicznej
- Amplitudy dla wybranej harmonicznej

Uwaga: suma amplitud nie może przekroczyć wybranego zakresu wyjścia – program pilnuje tego warunku

c) W polu niebieskim:

- Timery umożliwiające nastawy czasów
- Wielkości dodatkowe zależne od trybu pracy, np.: rodzaj NAJAZDU, rodzaj ZWARCIA, rodzaj SPZ-u.

Dokonane przez użytkownika nastawy zostaną ‘przepisane’ do walizki w chwili naciśnięcia przycisku „Nastaw” w „Panelu Sterowania Ręcznego”.

3.3 „Pole wyników”

Poniżej pól „Wartości bieżące” i „Wartości nastawiane” znajduje się „Pole wyników”. Po uruchomieniu programu, ale przed wyborem numeru licencji, pole to zajmuje dolną część ekranu, przysłaniając „Pole Sterowania i Wizualizacji”. Po sprawdzeniu zgodności licencji pole to jest zmniejszone do dwóch linii tekstu. Naprowadzając kursor na to pole i klikając dwukrotnie prawym przyciskiem myszki powiększamy to pole w dół do końca ekranu. Ponowne dwukrotne kliknięcie prawym przyciskiem myszki powoduje zmniejszenie pola do poprzedniego wymiaru. W polu tym, w chwili zmiany stanu na wejściu cyfrowym K2, zapisywane są w postaci tekstowej w rekordach (liniach tekstowych) wszystkie informacje o zdarzeniu.

Zawartość rekordów jest różna dla różnych trybów pracy walizki i wyświetla wszystkie wartości nastawione i zmierzone w danym trybie, w tym zwykle liczne wielkości nastawione na wartość zerową.

Należy zaznaczyć, że w każdym rekordzie znajduje się znak „/” lub „\” opisujący narastające lub opadające zbocze, którym to zboczem zostały ‘zatrzaśnięte’ wielkości mierzone. Przykładowo mogą to być wielkości dla zadziałania i odpadu zabezpieczenia. Wyniki mogą zostać zapisane do pliku poprzez wybranie w pasku narzędziowym znajdującym się w górnej części ekranu opcji „Plik > Zapisz wyniki do” lub skasowane za pomocą przycisku „Usuń wyniki” znajdującego się poniżej pola „Wyniki”.

Pole „Wyniki” jest dostępne dla zapisu z klawiatury, istnieje więc możliwość dopisania dowolnego komentarza zarówno powyżej, jak i poniżej linii rekordów. Pozwala to użytkownikowi na dowolny opis charakteryzujący daną sesję pomiarów lub testów.

Komentarza wymaga czas T pojawiający się w rekordzie typu MANUAL. Jest to czas od ostatniej zmiany nastaw lub użycia przycisku „Stop/Zeruj”. Czas ten wprowadzono po to, aby tryb MANUAL używać do automatyzacji pomiarów i testów, co zostanie opisane w dalszej części.

3.4 Pole sterowania i wizualizacji

Pole to obejmuje wszystkie wykresy i przyciski znajdujące się poniżej pola wyników. Pole to jest dynamicznie modyfikowane w zależności od wyboru rodzaju testów i sterowania. Dostępne są:

- a) Sterowanie ręczne
- b) Testy ogólne
- c) Testy plikowe

Zmian dokonuje się z poziomu paska narzędziowego znajdującego się w górnej części ekranu.

Ad. a) Sterowanie ręczne

„Sterowanie ręczne” to podstawowy tryb pracy „Programu obsługi UTC-GT”. Rolę przycisków i enkodera na płycie czołowej przejmują klawiatura i myszka komputera. Na ekranie w prawej części pola sterowania i wizualizacji pojawia się „Panel sterowania ręcznego” zawierający przyciski „Nastaw”, „Stop/Zeruj” oraz dla trybów innych niż MANUAL przycisk „Start”.

„Nastaw” – wciśnięcie tego przycisku inicjuje ‘przepisanie’ do walizki wielkości przygotowanych w polu „Wartości nastawiane”, tzn. trybu pracy, wybranych wyjść, amplitud itd..

W przypadku trybu MANUAL wartości nastawione natychmiast pojawiają się na wyjściach. W pozostałych trybach, tzn. NAJAZD, ZWARCIE,, SPZ, SPZzWYL, aktywowanie przycisku „Nastaw” przepisuje „Wartości nastawiane” do walizki, co jest widoczne na jej wyświetlaczu alfanumerycznym – odpowiednie wartości sygnałów na wyjściach jeszcze się nie pojawiają. Aktywację sygnałów wyjściowych oraz odpowiednią dla danego trybu sekwencję działań otrzymuje się poprzez przyciśnięcie przycisku „Start”. Do czasu zakończenia wybranej sekwencji przyciski „Nastaw” i „Start” są przysłonięte (rozbielone) i nie mogą być użyte. Każdą sekwencję można w dowolnej chwili zatrzymać przyciskiem „Stop/Zeruj”, zatrzymując w ten sposób pracę walizki i powodując wyzerowanie wszystkich wielkości wyjściowych. Przycisk ten pod względem logicznym jest dokładnym powieleniem przycisku „STOP” znajdującego się na konsoli walizki.

Od strony komunikacji z walizką przyciski „Nastaw”, „Start”, „Stop/Zeruj” działają identycznie, tzn. po wciśnięciu zmieniają kolor na żółty i jednocześnie wysyłają ramkę z żądaniem odpowiedniego działania. Potwierdzenie poprawnego działania powoduje zmianę koloru przycisku na zielony. W przypadku zerwania transmisji (tj. braku poprawnej odpowiedzi), po czasie ok. 5 sec kolor przycisku zmienia się na czerwony. Żądanie działania zostaje wysłane ponownie w sposób automatyczny. Poprawna odpowiedź powoduje zmianę koloru na zielony, a dalszy brak odpowiedzi utrzymuje dalej kolor czerwony.

4 AUTOMATYZACJA BADAŃ I TESTOWANIA ZABEZPIECZEŃ

Jak już wspomniano, jednym z podstawowych celów programu obsługi UTC-GT, oprócz archiwizacji wyników, jest automatyzacja badań polegająca na ograniczeniu działań powtarzalnych wykonywanych w sposób manualny.

Automatyzacja badań jest podzielona na dwie, już wspomniane, grupy, tzn.:

- 1) Testy ogólne
- 2) Testy plikowe

Powyższe testy różnią się filozofią działania.

4.1 TESTY OGÓLNE

Testy ogólne są to takie testy, w których decyzję o następnym kroku (nowych nastawach) podejmuje „Program obsługi UTC-GT” (komputer PC) na podstawie bieżących wyników. Obecnie w tej grupie zaimplementowany jest jeden test ($I >> I_t$) dwustopniowej nadprądówki.

W zależności od wybranego w polu „ $I >>$ ” nastawionego prądu członu bezzwłocznego program wybiera do testu w kanale A zakres 2A lub 50A. Do poprawnej próby konieczne jest jeszcze nastawienie „Minimalnego czasu zwarcia”, prądu członu zwłocznego „ $I_t >$ ” oraz czasu członu zwłocznego

„tIt>”. Test inicjuje się przyciskiem „Start Testu”, który pozostaje wciśnięty do końca trwania testu.

W pierwszym kroku program, w zależności od ustawienia wartości prądu członu bezzwłocznego bezzwłocznego „I>>”, wybiera zakres, a następnie na ustawiony czas zwarcia podaje maksymalny prąd, tzn. 2A lub 50A. Jeżeli zabezpieczenie nie zadziało, to test się kończy i informacja o tym pojawia się w polu „Komunikat”. Jeżeli zabezpieczenie zadziało (na ekranie oscyloskopu pojawia się mały żółty krzyżyk), to w następnym kroku prąd jest zmniejszany o połowę. Jeżeli w kolejnym kroku zabezpieczenie zadziało, to prąd do następnego testu zostaje zmniejszony o połowę różnicy nastaw z poprzednich dwóch kroków. Jeżeli natomiast zabezpieczenie nie zadziało, to do następnego testu prąd zostaje zwiększony o połowę powyższej różnicy. Taka czynność ma miejsce dwunastokrotnie i jest znana w przetwornikach analogowo-cyfrowych jako metoda sukcesywnej aproksymacji.

Po wspomnianych dwunastu krokach otrzymujemy 12-bitową Rozdzielczość. W czasie tej próby oprócz żółtych krzyżyków na ekranie oscyloskopu obserwujemy mniej liczne zielone kółeczka. Są to punkty, w których zabezpieczenie miało warunki do odpadu (po prostu zadziało wcześniej) i prąd wymuszenia był poniżej prądu odpadu.

W tym czasie w polach „Min. Rozruch” i „Max. Odpad”, znajdujących się pod polem „I>>”, pojawią się właściwe wartości prądu rozruchowego i odpadu dla członu bezzwłocznego.

W następnym kroku zmniejszony zostaje prąd próby do $0,95 \times$ prąd rozruchu i wydłużony czas zwarcia do $2 \times$ „tIt>” (dwukrotny nastawiony czas członu zwłocznego). Jeżeli zabezpieczenie nie zadziało, oznacza to, że brak jest członu zwłocznego lub że nastawy są błędne. Jeżeli zabezpieczenie zadziało, to ponawiana jest próba zgodnie z zasadą sukcesywnej aproksymacji, oczywiście przy wydłużonym czasie zwarcia i mniejszych prądach testujących. W ten sposób doprecyzowana zostaje najpierw wartość rozruchowa prądu członu zwłocznego, a następnie wartość odpadu tego członu.

W wyniku przeprowadzenia tego testu, na ekranie oscyloskopu widzimy wykres (w kształcie piły) pokazujący kolejne wymuszenia, a także krzyżyki i kółeczka świadczące o zadziałaniach i odpadach.

Uwaga: mogą pojawić się kółka w kolorze czerwonym świadczące o błędach, np. gdy dla danej wartości prądu w jednej próbie nastąpiło zadziałanie i odpad – jest to możliwe, np. gdy filtr analogowy na wejściu zabezpieczenia ma przeregulowanie, co się niekiedy zdarza.

Klikając w małą kontrolkę „t(Ir)” znajdującą się nad polem oscyloskopu, możemy zamienić jego treść z opisanego wykresu zadziałań i odpadów na charakterystykę $t = f(Ir)$ i powrócić ponownie do wykresu zadziałań.

Test „I>>It” jest pierwszym testem z rodziny testów ogólnych. Następne testy zostaną opracowane w miarę potrzeb i pod warunkiem jasno określonych kryteriów.

4.2 TESTY PLIKOWE

Testy plikowe to takie testy, w których sekwencja działań (nastaw) dokonanych przez użytkownika jest zapisywana w postaci rekordów w plikach o oznaczeniach „*.tst”.

Testy te po zapisaniu mogą być w każdej chwili pobrane i wykonane. Zasadnicza różnica między testami ogólnymi a plikowymi polega na tym, że w testach plikowych to nie program, lecz użytkownik decyduje, czy po danej próbie test ma zostać wykonany czy pominięty.

Wyboru „Testów plikowych” dokonujemy w linii menu w górnej części ekranu. Do dyspozycji mamy dwie możliwości:

- 1) Przygotowanie testu
- 2) Załadowanie testu

Po wybraniu pierwszej możliwości na ekranie otwiera się pole przygotowania testów i czysta tablica testów. W przypadku wyboru drugiej możliwości program otwiera okienko wyboru plików i czeka na wskazanie pliku z odpowiednim testem. Skutkiem poprawnego wyboru przygotowanego wcześniej pliku testowego jest zapełnienie tablicy testów i odblokowanie przycisków sterujących.

4.2.1 Sposób przygotowania testu

Przez test rozumiana jest sekwencja działań zapisanych w tablicy testów składającej się z rekordów (linii tekstowych) podzielonych na dwa pola: pole nastaw i pole komentarza. Pojedyncze działanie, zwane dla uproszczenia pojedynczym testem lub próbą, jest tworzone poprzez dopisanie do tablicy testów wielkości pobranych z pola „Wartości nastawiane” i komentarza z „Panelu przygotowania testów” w chwili naciśnięcia przycisku „Wpisz do tablicy”.

W efekcie pojawiają się nowe linie w tablicy testów, opisujące pojedynczy test w sposób zrozumiały dla użytkownika. Aby utworzyć kolejne pojedyncze testy, użytkownik modyfikuje według własnych potrzeb pole „Wartości nastawianych” oraz pole „Komentarz” i ponownie wciska przycisk „Wpisz do tablicy”. Tablica testów może się więc składać z pojedynczych testów wykonywanych naprzemiennie w dowolnie wybranych trybach, np. MANUAL, ZWARCIE, NAJAZD. Tak przygotowaną tablicę testów można zapisać do pliku (z rozszerzeniem „*.tst”), wykorzystując przycisk „Zachowaj test”.

Wyjaśnienia wymagają dwie kontrolki pojawiające się w polu sterowania, tzn.: „Po próbie” oraz „Czas próby [s]”.

W kontrolce „Po próbie” mamy dwie możliwości nastaw:

- 1) Czekaj
- 2) Następna automatycznie.

W zależności od nastawienia po wykonaniu bieżącego testu następna próba będzie wymagała inicjacji (wybór 1) lub zostanie wykonana automatycznie (wybór 2). O tym, która z możliwości została wybrana, świadczą pierwsze litery w rekordach testów:

„W” – oznacza *czekaj* (ang.: *Wait*)

„A” – oznacza *następną (próbę) automatycznie* (ang.: *Automatic*)

Możemy więc kilka pojedynczych testów wykonać automatycznie, a następnie w dowolnym położeniu w tablicy testów zatrzymać się, aby zmienić nastawienie zabezpieczenia lub przejąć sygnały wejściowe walizki do innych

zacisków. Niezwykle pomocne staje się tu pole „Komentarz”, w którym możemy opisać to, co mamy zrobić przed przystąpieniem do kontynuacji testów.

Uwaga: pole „Komentarz” w tablicy testów jest dostępne do zapisu, co oznacza, że po podwójnym kliknięciu w to pole można w dowolnym rekordzie zmienić jego treść.

Kontrolka „Czas próby [s]” określa czas próby w trybie MANUAL. Jest to dodatkowa cecha programu.

Jeżeli walizka pracuje samodzielnie, tzn. bez współpracy z komputerem, wielkości wyjściowe nastawiane z konsoli walizki w trybie MANUAL nie są ograniczone czasem i nie zmieniają się bez zmiany nastaw. Natomiast w testach plikowych istnieje ograniczenie próby w trybie MANUAL do czasu nastawionego w kontrolce „Czas próby”. Po starcie pojedynczego testu w trybie MANUAL nastawiony czas próby jest porównywany z czasem wyświetlonym w kontrolce „Od zmiany nastaw” w polu „Wartości bieżące”.

Z chwilą, gdy czas w polu „Od zmiany nastaw” jest większy lub równy nastawionemu czasowi próby w zależności od wyboru „W” lub „A” sygnały wyjściowe są zerowane lub wykonywany jest następny pojedynczy test. W praktyce rzeczywisty czas próby zostaje powiększony o czas oczekiwania na właściwą ramkę z łącza szeregowego niosącą informację wyświetlaną w polu „Od zmiany nastaw”. Ten dodatkowy czas jest w znacznej mierze zależny od prędkości użytego komputera, np. dla komputerów z zegarem 1.5GHz mieści się on zwykle w przedziale 0÷0,35s.

4.2.2 Korzystanie z tablicy testów

Do edytowanej w danej chwili tablicy testów możemy dopisać nowy wiersz, używając przycisku „Wpisz do tablicy” lub skasować ostatni wiersz przy użyciu przycisku „Usuń ostatni wiersz”.

Aby zainicjować testowanie, najpierw musimy zaznaczyć rekord (wiersz) w tablicy testów (może to być wiersz pierwszy lub dowolny inny), przepisać go do okna „Wartości nastawiane” przy użyciu przycisku „Pobierz

test z tablicy”, a następnie zainicjować jego wykonanie przyciskiem „Wykonaj”.

Test możemy w każdej chwili zatrzymać przyciskiem „Stop”. W każdej chwili możemy wrócić do dowolnie wybranego przez nas rekordu, zaznaczyć go, pobrać z tablicy (niezbędne) i wykonać go. Jeżeli testowanie znajdzie się w stanie „czekaj”, to możemy pominąć jeden test lub dowolną ich liczbę.

Dla ułatwienia użytkownika w czasie testowania rekordy zmieniają kolory, i tak:

- kolor czerwony oznacza pobrany pojedynczy test gotowy do wykonania,
- kolor żółty oznacza pojedynczy test w trakcie wykonania,
- kolor zielony oznacza poprawnie wykonany i zakończy pojedynczy test.

„Testy plikowe” dają użytkownikowi niezwykle elastyczność w badaniach zabezpieczeń automatyzacji pomiarów, stwarzając możliwość dostosowania pracy walizki do własnych, zmieniających się potrzeb.

5 UWAGI EKSPLOATACYJNE

5.1 WYMAGANIA DLA KOMPUTERA

Program został przetestowany na kilku komputerach stacjonarnych i kilku notebookach wyposażonych zarówno w system „Windows 98SE”, jak i „Windows XP”. Za każdym razem jego działanie przebiegało prawidłowo. Komfort pracy uzyskano na komputerach o zegarze $\geq 1.5\text{GHz}$.

Przetestowano współpracę „Programu obsługi UTC-GT” zarówno z komputerami wyposażonymi w fizyczne łącze RS232, jak i w łącze USB przy wykorzystaniu odpowiednich przejściówek.

Dla fizycznego łącza RS232 na wszystkich testowanych komputerach program działał prawidłowo. Natomiast nie wszystkie zastosowane przejściówki USB-RS232 działały poprawnie. Dla niektórych występowało gubie-

nie ramek, co objawiało się okresowym świeceniem na czerwono kontrolki LED w polu „Wartości bieżące”, co świadczy o błędach w transmisji.

Bardzo dobrze zachowywały się przejściówki zbudowane na układach scalonych firmy Silicon Laboratories. W przypadku trudności z zakupem istnieje możliwość zaprojektowania i wykonania przejściówek w oparciu o ww. układy scalone. Mogą one zostać dodatkowo wyposażone w separację galwaniczną, czego nie oferują żadne rozwiązania standardowe. Informacje na ten temat można będzie uzyskać pod adresami:

linstrbh@webmedia.pl

jacek.baranski@ien.com.pl

5.2 WYBÓR PORTU COMX DO WSPÓŁPRACY Z KOMPUTEREM

Jak już wspomniano, w trakcie „Konfiguracji_RS232” do wyboru jest aż 12 opcji oznaczonych od COM1 do COM12. Użytkownik powinien wiedzieć [lub sprawdzić, wybierając „Panel sterowania/system/sprzęt/manager urządzeń/Porty (COM i LPT)”], jakie urządzenia istnieją i do których portów są przypisane.

Zwykle fizyczne łącze RS232 jest przypisane do portu COM1, a w komputerach stacjonarnych również do portu COM2. Jeżeli komputer jest bogato wyposażony, np. w Bluetooth, modem, Wireless LAN, to kolejne porty COM są zajęte. W komputerze autora przejściowce USB-RS232 przypisano aż COM11 – przejściówka (oparta na układzie scalonym CP2101) działa na tym porcie bez zarzutu.

5.3 WSPÓŁPRACA Z UŻYTKOWNIKAMI

„Program obsługi UTC-GT” w dostarczonej wersji V 1.0 umożliwia zarówno archiwizację wyników testów, jak i na automatyzację testowania zabezpieczeń. Program ten może być dalej rozwijany i ewoluować w kierunku określonym przez poszczególnych użytkowników.

Wszelkie uwagi na temat programu, wykrycia ewentualnych błędów oraz potrzeb w zakresie testowania należy kierować pod adresy e-mailowe wskazane w punkcie 5.1.

Autor programu obsługi UTC-GT dziękuje z góry użytkownikom walizki i programu za współpracę. Zarówno potrzeby, jak i uwagi użytkowników możliwe do implementacji zostaną uwzględnione w kolejnych wersjach programu.

6 WARUNKI LICENCJI

Pojedyncza licencja na oprogramowanie jest udzielana dla pojedynczego urządzenia UTC-GT. Potwierdzenie udzielenia przedmiotowej licencji stanowi dostarczony wraz z oprogramowaniem plik licencyjny. „Program obsługi UTC-GT” może być instalowany przez kupującego na dowolnej liczbie komputerów, ale tylko dla konkretnej walizki z dostarczonym plikiem licencyjnym, którego treść nie może zostać zmieniona. Ewentualna zmian treści tego pliku lub jakakolwiek inna próba uruchomienia i eksploatacji walizki bez pliku licencyjnego stanowi naruszenie praw autorskich.

Oprogramowanie może pracować więcej niż z jedną walizką jedynie pod warunkiem, że odpowiednie pliki licencyjne zostały zakupione i umieszczone w jednym katalogu, z którego w czasie uruchamiania programu dokonywany jest wybór pliku licencyjnego.

7 ZAŁĄCZNIK 1

Załącznik zawiera przykład rysowania charakterystyk przy użyciu programu „Microsoft EXCEL”.

8 ZAŁĄCZNIK 2

Na dysku z oprogramowaniem dostarczany jest plik „1.wyn” będący wynikiem automatycznego testowania dwustopniowego przekąźnika nadprądowego za pomocą testu „I>>It>” (patrz punkt 4.1).

Wyniki te będą stanowiły źródło danych do narysowania charakterystyki opisanej w Załączniku 1.

9 ZAWARTOŚĆ PAKIETU

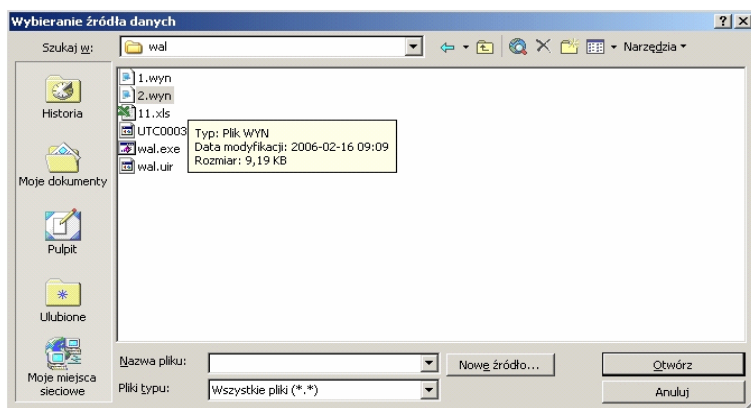
- 1) Płyta CD z programem
- 2) Opis programu obsługi UTC-GT
- 3) Kabel RS232

ZALĄCZNIK 1

Plik wynikowy z programu do obsługi urządzenia testującego UTC-GT jest plikiem tekstowym o rozszerzeniu *wyn*. Poszczególne dane w wierszach pooddzielane są znakami spacji, a wiersze usytuowane jeden pod drugim. Powstaje w ten sposób uporządkowany zbiór, który można wykorzystać w innych programach do dalszej obróbki, np. do narysowania charakterystyki badanego urządzenia. Dla przykładu został stworzony w Excelu prosty plik do automatycznego rysowania charakterystyki przekaźnika nadprądowego.

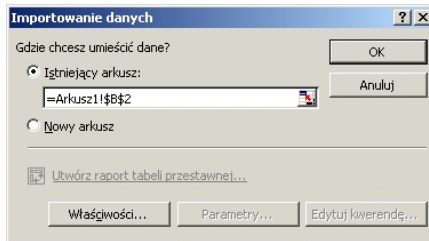
1.1 Wprowadzenie i opis danych w arkuszu kalkulacyjnym EXCEL

Importowanie danych z pliku wynikowego (nazwa_pliku.wyn) programu do obsługi urządzenia UTC-GT do arkusza kalkulacyjnego polega na wybraniu z menu *Dane* zakładki *Importuj dane zewnętrzne* i po rozwinięciu kolejnej listy *Importuj dane....* Następnie otworzy się okno *Wybieranie źródła danych*. Aby wybrać interesujący nas plik, należy wybrać właściwą ścieżkę dostępu oraz w okienku *Pliki typu:* wybrać opcję *Wszystkie pliki (*.*)*, a następnie wybrać plik i kliknąć przycisk *Otwórz*. Jeżeli plik wynikowy był zapisany w domyślnym folderze, to ścieżka dostępu do niego przedstawia się następująco: *C:\Program Files\wal\nazwa_pliku.wyn*



Rys.1.1.1. Wybieranie źródła danych.

Gdy otworzy się szare okno *Kreator importu tekstu*, należy pozostawić wszystkie opcje ustawione domyślnie i kliknąć przycisk Dalej, jeszcze raz Dalej i przycisk Zakończ. Po tej operacji pokaże się okno *Importowanie danych*. Należy wybrać, czy dane mają być wstawione w bieżącym arkuszu czy w nowym, a także wskazać komórkę, od której dane będą wstawiane i kliknąć przycisk OK. W tym przykładzie zostały wstawione dane z komórki B2, ponieważ zapewnia to swobodę opisu kolumn oraz numeracji wierszy, a arkusz został nazwany DANE ŹRÓDŁOWE.



Rys.1.1.2. Importowanie danych

W przykładowym pliku nazwy kolumn zostały utworzone tak, aby opis zgadzał się z zakresem prądowym oraz trybem pracy kanałów urządzenia UTC-GT, przy czym sprawdzany jest tylko pierwszy wiersz danych i na jego podstawie tworzone są nazwy kolumn. Dynamiczne tworzenie nazw kolumn zastosowano tylko w przypadku kilku kolumn, reszta została nazwana na stałe. W tym dokumencie przedstawiono jedynie najbardziej złożoną formułę do zrealizowania nazewnictwa.

J1		fx =JEŻELI(FRAGMENT.TEKSTU(C3;4;2)="&U";"NAP "&FRAGMENT.TEKSTU(J3;2,2)&" harm";"PRAD "&FRAGMENT.TEKSTU(J3;2,2)&" harm")													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	C
1	LP.	TRYB	ZAKRES	ZBOCZE	KANAŁ	PRĄD 1h	PRĄD 02 harm	KANAŁ	NAP 1 h	NAP 02 harm	KAT	CZĘSTOTL.	CZAS		
2		/2006-0	2-17	1	00.01	02.15									
3	1.	*ZWARCIE	150&U	/	A:	I1=50.00A I02=00.00A	B:	U1=000.0V U02=000.0V	F1=000.0st FQ=50.000Hz	T=0.008s	1	zwarcie			
4	2.	*ZWARCIE	150&U	\	A:	I1=00.00A I02=00.00A	B:	U1=000.0V U02=000.0V	F1=000.0st FQ=50.000Hz	T=0.014s	0	po zwarciu			
5	3.	*ZWARCIE	150&U	/	A:	I1=25.00A I02=00.00A	B:	U1=000.0V U02=000.0V	F1=000.0st FQ=50.000Hz	T=0.021s	1	zwarcie			
6	4.	*ZWARCIE	150&U	\	A:	I1=12.50A I02=00.00A	B:	U1=000.0V U02=000.0V	F1=000.0st FQ=50.000Hz	T=0.011s	0	po zwarciu			

Rys.1.1.3. Formuła nazwy kolumny PRĄD/NAPIĘCIE n-tej harmonicznej.

Funkcja widoczna w polu fx sprawdza zakres pracy kanału B:

JEŻELI(FRAGMENT.TEKSTU(C3;4;2)="&U"

i jeżeli jest to zakres napięciowy (U), wyświetla: **NAP** numer harmonicznej **harm**.

Wartości oddzielone średnikiem w nawiasie informują w tym przypadku kolejno:

- do której komórki odnosi się funkcja (C3)
- który kolejny znak ma być brany pod uwagę, licząc od lewej strony (4)
- ile znaków ma być brane pod uwagę (2)

"NAP "&FRAGMENT.TEKSTU(J3;2;2)&" harm"

w przeciwnym wypadku wyświetla: **PRĄD** numer harmonicznej **harm**

"PRĄD "&FRAGMENT.TEKSTU(J3;2;2)&" harm"

Pozostałe dynamiczne nazwy kolumn wykonano analogicznie, korzystając z ww. funkcji.

W pliku przykładowym zastosowano także dynamiczne numerowanie wierszy. Pozwała ono na samoczynne policzenie operacji wykonanych przez urządzenie testujące. Formuła odpowiedzialna za to zadanie wygląda następująco:

JEŻELI(B3<>"";ILE.NIEPUSTYCH(\$B\$3:B3)&".";"")

Funkcja ta działa w ten sposób, że sprawdza, czy w komórce po prawej stronie znajduje się jakaś wartość. Jeżeli tak to liczy, ile jest zapełnionych komórek od wartości \$B\$3 do wartości B3 – w tym przypadku może być tylko jedna taka komórka, więc wpisywana jest wartość 1. Przeciwnym wypadku nic nie jest wpisywane.

1.2. Przekształcenia danych

Mając dane w arkuszu kalkulacyjnym już odpowiednio uporządkowane, nazwane i policzone, przystępujemy do przekształceń, które pozwolą na dalsze obliczenia. Wartości wpisywane w komórkach traktowane są jako liczby i jako tekst. Rozróżnić je można po sposobie wyrównania

w poszczególnych komórkach. Tekst jest wyrównywany do strony lewej, natomiast wartości liczbowe do prawej. W zaimportowanym pliku wszystkie interesujące nas komórki są typu tekstowego i należy wydobyć z nich wartości liczbowe.

Wybieranie liczb z tekstu zrealizowano w nowym arkuszu w trzech etapach:

1. Należy skopiować do nowej komórki tylko te znaki, które przedstawiają liczbę. Zrealizowano to, stosując funkcję *FRAGMENT.TEKSTU*.

JEŻELI((FRAGMENT.TEKSTU('DANE ŹRÓDŁOWE'!C3;1;5)<>"");FRAGMENT.TEKSTU('DANE ŹRÓDŁOWE'!F3;4;5);"")

W arkuszu *'DANE ŹRÓDŁOWE'* sprawdzana jest komórka C3, czy nie jest pusta (warunek istnienia wiersza), jeżeli tak, to kopiowane jest pięć znaków, począwszy od czwartego z komórki F3 (*F3;4;5*). Natomiast gdy komórka C3 okaże się pusta, nie jest wpisywane nic. Dzięki tej operacji z tekstu **II=50.00A** zostało wyłowione **50.00**. Przez arkusz kalkulacyjny dalej jest to widziane jako tekst.

2. Kolejna funkcja zamienia kropkę na przecinek.

JEŻELI(FRAGMENT.TEKSTU('DANE ŹRÓDŁOWE'!C3;1;1)<>"");(JEŻELI(FRAGMENT.TEKSTU(B2;2;1)=".";ZASTĄP(B2;2;1;"");ZASTĄP(B2;3;1;"");""))

Przedstawiona formuła jest bardziej rozbudowana ponieważ jest tu także sprawdzane istnienie danych a przede wszystkim kontrolowany jest zakres prądowy urządzenia testującego. W przypadku zakresu 2A zostaje zamieniony jeden znak na drugiej pozycji w komórce B2 - *ZASTĄP(B2;2;1;"")*, natomiast dla zakresu 50A zostaje zamieniony jeden znak na trzeciej pozycji. W ten sposób **50.00** zostało zamienione na **50,00**. Niestety arkusz traktuje ten zapis jako tekst.

3. Trzeci krok służy do zamiany tekstu na liczbę.

JEŻELI(C2<>"";WARTOŚĆ(C2);"")

Funkcja ta przekształca tekst na liczbę, jeżeli są spełnione warunki, które zagwarantowano w poprzednich etapach. W komórce D2 widać że

nastąpiło wyrównanie do prawej oraz obcięcie zerowej części dziesiętnej, co świadczy o tym że program traktuje tę wartość jako liczbę.

Kolejne dane prądu, napięcia, kąta, częstotliwości, czasu oraz zbrocza zrobiono analogicznie. Tak powstały wiersz należy skopiować – przeciągnąć na co najmniej tyle wierszy, ile może zawierać plik wynikowy.

A2		=JEZELI(B2<>"",ILE.NIEPUSTYCH(\$B\$2:B2)&"",")																						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	LP.	PRĄD 1 harm (A)	PRĄD 02 harm (A)	NAP 1 harm (V)	NAP 02 harm (V)	KĄT (°)	CZĘSTOTLIWOŚĆ (Hz)		CZAS (s)		ZBOCZE													
2	1.	50,00	50,00	50,00	00,00	00,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	50,000	50,000	50	0,008	0,008	0,008	1	1
3	2.	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	50,000	50,000	50	0,014	0,014	0,014	-1	-1
4	3.	25,00	25,00	25,00	00,00	00,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	50,000	50,000	50	0,021	0,021	0,021	1	1
5	4.	12,50	12,50	12,50	00,00	00,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	50,000	50,000	50	0,011	0,011	0,011	-1	-1
6	5.	23,43	23,43	23,43	00,00	00,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	50,000	50,000	50	0,021	0,021	0,021	1	1

Rys.1.2.1. Widok arkusza przekształceń danych.

Połączenie komórek widoczne na powyższym rysunku w nazwach kolumn można przeprowadzić w następujący sposób: zaznaczyć komórki, które chcemy scalić, kliknąć w zaznaczonym obszarze prawym klawiszem myszki i z wyświetlonego menu wybrać opcję *Formatuj komórki...* Następnie w wyświetlonym oknie należy przejść na zakładkę *Wyrównanie* i zaznaczyć opcję *Scalaj komórki*.

1.3. Wybór danych do charakterystyki

Aby narysować poprawnie charakterystykę przebiegu, należy odpowiednio odfiltrować dane. Zostało to zrobione w kolejnym arkuszu o nazwie DANE WYKRESU. Z założenia robiona była charakterystyka czasowo-prądowa, więc skopiowano z arkusza PRZEKSZTAŁCENIA dwie kolumny: *PRĄD 1 harm*, *CZAS* oraz *ZBOCZE*. W celu dalszej eliminacji nieużytecznych danych użyto autofiltru.

Należy zaznaczyć drugą komórkę w kolumnie *ZBOCZE* i z menu *Dane* wybrać zakładkę *Filtr* i zaznaczyć *Autofiltr*). Gdy w komórce pojawi się przycisk z niebieską strzałką, kliknąć na nim i wybrać z listy **1**. Excel wyświetli tylko te dane, które spełniają żądany warunek, czyli narastające zbrocze.

D4		fx = PRZEKSZTAŁCENIA 'X3		
	A	B	C	D
1		PRĄD 1h	CZAS	ZBOCZE
2				1
3				
4		7,4	1,0	
6		7,87	1,032	1
8		7,89	1,031	1
10		7,94	1,031	1
11		8,04	1,031	1
13		8,23	1,03	1
15		9,01	1,029	1
16		9,03	1,028	1
17		9,03	1,028	1
18		9,03	1,028	1
19		9,03	1,029	1
20		9,03	1,028	1
22		9,03	1,028	1
24		9,03	1,029	1
26		9,03	1,029	1
28		21,51	1,022	1
30		22,65	0,039	1
32		23,43	0,021	1
34		25	0,021	1
36		26,02	0,011	1
38		26,02	0,013	1
40		26,02	0,012	1
42		26,02	0,013	1
44		26,02	0,013	1
46		26,02	0,013	1
48		26,02	0,012	1
50		26,02	0,013	1
52		50	0,008	1
104				
105				
106				

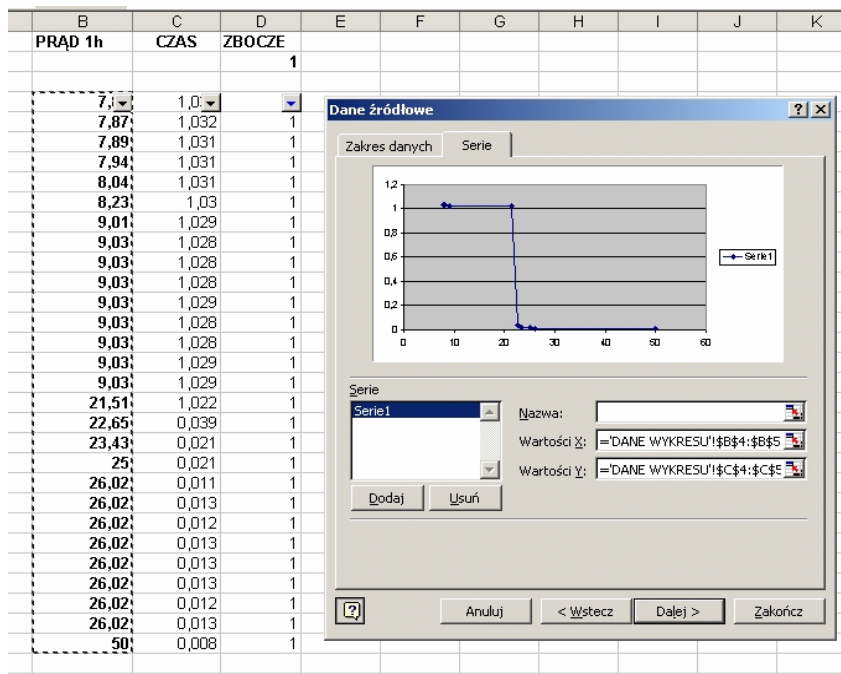
Rys.1.3.1. Widok arkusza odfiltrowanych danych wykresu.

Na powyższym rysunku numery wierszy są zaznaczone na niebiesko, a numeracja nie jest kolejna, co sygnalizuje, że wyświetlona została lista tylko z tymi danymi, które są potrzebne do wykreślenia interesującej nas charakterystyki.

1.4. Rysowanie wykresu

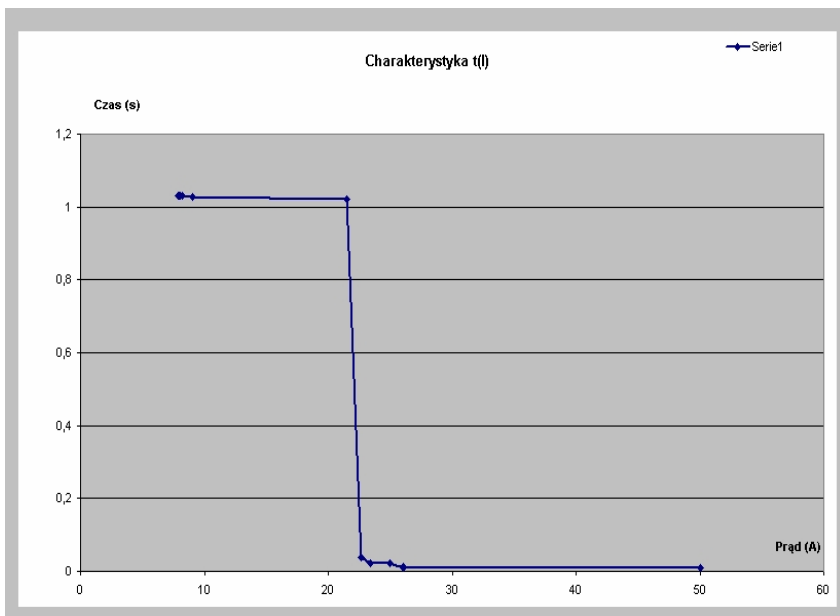
Charakterystyka została narysowana w kolejnym arkuszu o nazwie: WYKRES t(I). Aby narysować charakterystykę przekaźnika, należy z menu *Wstaw* kliknąć zakładkę *Wykres*. Otworzy się okno kreatora wykresów. W przykładzie wybrano wykres *XY (Punktowy)* ze standardowego typu, natomiast podtyp wykresu to: *Wykres punktowy z punktami danych połączonymi liniami*. – czwarta ikona. Należy kliknąć przycisk *Dalej* i w kroku drugim wskazać zakres danych poprzez kliknięcie przycisku z czerwoną strzałką na końcu okienka, a następnie przejść do arkusza DANE WYKRESU i zaznaczyć

komórki z wartościami w kolumnie CZAS. Kliknąć przycisk z czerwoną strzałką. Przejść na zakładkę *Serie* i analogicznie wskazać dane prądu w okienku *Wartości (X)*:, a następnie kliknąć przycisk *Dalej*.



Rys.1.4.1. Okno wyboru danych do wykresu.

W trzecim kroku można nazwać wykres, opisać osie bądź dodać linie pomocnicze siatki. Kliknąć przycisk *Dalej* i w kroku czwartym wybrać opcję *Jako obiekt w:*, a następnie kliknąć przycisk *Zakończ*. Tak narysowany wykres można jeszcze ustawić w odpowiednim miejscu oraz przeskalować. W prezentowanym przykładzie wykres wygląda następująco:



Rys.1.4.2. Charakterystyka Przekąźnika nadprądowego.