

7008

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

440

ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

BE10

Główny wykonawca mgr inż. Jarosław Kowalski

J.Kow.

Wykonawcy mgr inż. T. Goszczyński

Konsultant

Nr zlecenia S1353

Opracowanie komputerowego zestawu do badań przetworników pomiarowych temperatury wg IEC-770 dla PIAP-LAB.

Etap. 4.

Dokumentacja oprogramowania

Zleceniodawca

Praca statutowa PIAP

01.04.1993

15.10.93

Pracę rozpoczęto dnia

zakończono dnia

Kierownik Pracowni

Z-ca Dyrektora

Kierownik Zespołu

ds. Badawczo-Rozwojowych

T. Goszczyński

J. Jabłkowski

J. Korytkowski

mgr inż. T. Goszczyński

dr inż. J. Jabłkowski

doc. dr inż. J. Korytkowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 49

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 ZAE-1

fotografii

Egz. 3 ZAE-3

tabel

Egz. 4 ZAE

tablic

Egz. 5 OBN

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 7008

1

0002

Analiza deskryptorowa

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA, ZESTAW DO BADAŃ TECHNICZNYCH PRZETWORNIKÓW TEMPERATURY, DOKUMENTACJA OPOGRAMOWANIA.

Analiza dokumentacyjna

Nie ma

Tytuły poprzednich sprawozdań

Opracowanie komputerowego zestawu do badań przetworników pomiarowych temperatury wg IEC-770 dla PIAP-LAB.

Etap 1. Opracowanie założeń technicznych oraz procedur prób dla wybranych rodzajów przetworników temperatury. Nr rej.6940.

SPIS TREŚCI

1. Specyfikacja.
2. Opis programu.
3. Instrukcja użytkownika.
4. Tekst programu w języku źródłowym. (na dyskietce)

1. Specyfikacja.

| Nazwa | Uwagi |
|------------|--|
| TEF250.EXE | Program wynikowy |
| SWEDEX.EXE | Program przerwania karty IEC-625 |
| MTEF.C | Program główny |
| MTEF.H | Stałe i deklaracje do programu mtef.c |
| EDYTOR.C | Program edytora tekstów |
| EDYTOR.H | Stałe i deklaracje do programu edytor.c |
| INTERP.C | Program interpretacji danych |
| INTERP.H | Stałe i deklaracje do programu interp.c |
| WOLT.C | Program obsługi interfejsu IEC-625 |
| WOLT.H | Stałe i deklaracje do programu wolt.c |
| MENUE2.C | Program zarządzania systemem menu |
| MENUE2.H | Stałe i deklaracje do programu menue2.c |
| WINDOW2.C | Program zarządzania oknami tekstowymi |
| WINDOW2.H | Stałe i deklaracje do programu window2.c |
| STFUN.C | Program wprowadzania danych |
| STFUN.H | Stałe i deklaracje do programu stfun.c |

2. Opis programu.

2.1 Informacje ogólne.

Program systemu testowania może pracować w środowisku systemu operacyjnego MS-DOS wersja 3.0 lub wyższa.

Wymagania sprzętowe: pamięć operacyjna min. 640 kB, dysk twardy 20 MB.

Poszczególne programy zostały napisane w języku "C".

2.2 Przeznaczenie funkcjonalne.

Program TEF250 przeznaczony jest do obsługi systemu testowania PC TEF-250.

Program TEF250 umożliwia:

- Napisanie w języku testera TESTULA programu badania urządzenia.
- Użytkownik korzysta z napisanego programu badania wybierając z

listy jego identyfikator.

- Zapisanie programu badania na dysku (program badania zapisywany jest pod nazwą BADANXXX.BAD z odpowiednim numerem XXX wybieranym automatycznie przez komputer)
- Kasowanie wybranego programu badania (wybór poprzez identyfikator).
- Wykonanie badania w sposób ciągły.

Takie wykonanie badania przebiega samoczynnie bez ingerencji operatora i rezultaty badania są dostępne po zakończeniu pełnego cyklu pomiarów. Tester samoczynnie zmienia sygnały wejściowe i sposób ich dołączenia, dokonuje pomiarów sygnałów wyjściowych oraz może zmieniać nastawy warunków otoczenia. W programie badania mogą być umieszczone polecenia przerywające badanie i żądające ingerencji operatora.

- Wykonanie badania w sposób krokowy.

Taki sposób służy do badań z natychmiastowym odczytem kolejnych wyników. Poszczególne polecenia zawarte w programie badania wykonywane są po ingerencji operatora.

Zaleca się stosowanie tego trybu przy sprawdzaniu poprawności napisania badania (sprawdzenie funkcji programu), przy obserwacjach stałości parametrów lub przy poddawaniu zewnętrznym, nietypowym narażeniom, których nie można wymusić przy pomocy testera.

- Zestawienie testu z kilkunastu badań poprzez nadanie mu identyfikatora (nazwy) testu oraz wybór odpowiednich badań z listy identyfikatorów badań.
- Zapisanie testu na dysku (test zapisywany jest pod nazwą TESTXXXX.TST z odpowiednim numerem XXXX wybieranym automatycznie przez komputer)

- Kasowanie wybranego testu (wybór poprzez identyfikator).
- Wykonanie testu wybranego z listy identyfikatorów .

Badania umieszczone w teście wykonywane są kolejno w sposób ciągły. Po zakończeniu każdego badania operator może zobaczyć jego wyniki na ekranie. Przejście do następnego badania następuje po ingerencji operatora.

- Drukowanie wyników testów i zapisywanie ich na dysk pod nazwą wybraną przez operatora.

2.3 Opis struktury logicznej.

2.4 Wykorzystywane środki techniczne.

Komputer typu IBM PC AT/XT z dyskiem twardym min.20MB, pamięcią operacyjną 640 kB z kartami dodatkowymi:

- expandera magistrali GTM-BUSEXT produkcji GURU-Warszawa
- kartą interfejsu IEC-625 produkcji SWEDEX-Warszawa

oraz

- sterownik TEF-250 w postaci kasety systemu BUSMAT II z pakietami: GSM-BIO, KK-22, ZA-21, ZW-21, ZR-21
- woltomierz cyfrowy V542.1 z interfejsem I542/550 (IEC-625)

2.5 Wywołanie programu

Pakiet programów systemu testowania składa się z następujących zbiorów które powinny być umieszczone na twardym dysku komputera w katalogu (directory) użytkownika:

- TEF250.EXE - program główny
- SWEDEX.EXE - program karty interfejsu IEC-625
- xxxxxxxx.DAT - dane (charakterystyki termoelementów oraz czujników rezystancyjnych)

Wywołanie programu z klawiatury komputera : TEF250 [Enter].

2.6 Dane wejściowe

- Dane wprowadzane z klawiatury komputera
- Dane wprowadzane do pamięci operacyjnej komputera przez expander magistrali z kasety systemu testowania
- zbiory BADANXXX.BAD - programy badań (opcjonalne - tworzone przez użytkownika) w formacie ASCII
- zbiory TESTXXX.TST - programy testów (opcjonalne - tworzone przez użytkownika) w formacie ASCII

2.6 Dane wyjściowe

- zbiory BADANXXX.BAD - programy badań w formacie ASCII
- zbiory TESTXXXX.TST - programy testów w formacie ASCII
- wyniki badań na ekranie komputera
- wydruki wyników na drukarce
- zbiory wyników badań na dysku twardym komputera w formacie ASCII

3. Instrukcja użytkownika.

Po wywołaniu programu na ekranie pokazuje się strona tytułowa a po naciśnięciu dowolnego klawisza "menu główne" programu.

Program TEF250 zarządza pracą testera w systemie okien i "menu". Najwyższe linie ekranu zawierają informacje o tym w jakim miejscu program się obecnie znajduje a najniższa linia zawiera informacje dla operatora.

3.1 "Menu główne" programu

W najwyższej linii ekranu pojawiają się punkty menu:

Koniec Testy Edycja badania

Odpowiedni punkt menu można wybrać przy pomocy kursora ← → i Enter lub przez pierwszą (podświetloną) literę punktu.

Po wybraniu punktu w menu głównym następuje rozwinięcie tego punktu w następane menu:

Koniec ----> Wyjście z programu
Testy ----> Wybór testu
 Zestawienie testu
Edycja badania ----> Wybór badania

Wybór odpowiedniego punktu "rozwinętego" menu następuje przy pomocy

kursora ← → - zmiana punktu menu głównego oraz ↑ ↓ i Enter
lub przez pierwszą (podświetloną) literę punktu "rozwiniętego" menu.

3.2 Wyjście z programu

Wybór tego punktu powoduje zakończenie pracy programu i powrót do systemu operacyjnego.

3.3 Wybór testu

Wybór tego punktu powoduje wyświetlenie na ekranie listy identyfikatorów testów w kolejności alfabetycznej. Wyboru testu do wykonania dokonuje się przy pomocy kursora ↑ ↓ i Enter.

Po wybraniu testu na ekranie pojawia się lista badań zawartych w teście oraz menu:

Powrót - powrót do głównego menu bez wykonania testu

Wykonaj - wykonaj test od nowa

Kontynuacja - kontynuuj przerwany test (po wybraniu tego punktu komputer prosi o podanie nazwy zbioru w którym zapamiętane były dotychczasowe wyniki)

Po uruchomieniu testu pojawia się na ekranie okienko i operator może wprowadzić 10 linii dowolnego tekstu który umieszczony będzie w nagłówku raportu z wykonanego testu.

Uruchomienie testu poprzez wybranie punktu Wykonaj powoduje przejście do wykonania badań od początku testu a wybranie punktu Kontynuacja (oraz poprawnej nazwy zbioru dotychczasowych wyników) powoduje przejście do wykonania badań od miejsca w którym zostało przerwane ostatnio wykonywane badanie.

Podczas wykonywania badania górną część ekranu zajmuje "okno" WYNIKI a dolną RAPORTY. W oknach tych w czasie trwania badania pojawiają się odpowiednie napisy dotyczące wykonywanych poleceń zawartych w programie badania.

Jeśli w programie badania umieszczono polecenie przerwania i ingerencji obsługi to po zatrzymaniu badania można je przerwać naciskając klawisz ESC.

Jeśli w programie badania umieszczono polecenie przerywania z zapamiętaniem dotychczasowych wyników to komputer prosi o podanie nazwy zbioru w którym te wyniki zostaną zapamiętane po czym następuje zakończenie testu i wyświetlenie dotychczasowych wyników ostatniego wykonanego badania.

Po zakończeniu badania wyświetlana jest tabela wyników (jeśli istnieje), a następnie napis KONIEC BADANIA . Po naciśnięciu klawisza wykonywane jest następne badanie.

Po zakończeniu testu można wydrukować jego wyniki na drukarce i zapisać je na dysk pod wybraną przez operatora nazwą (program "pyta" o to operatora). Jeżeli stosowane jest przerywanie testu z zapisem częściowych wyników należy pamiętać, że zapamiętane są tylko wyniki przerywanego badania więc jeśli test składa się z kilku badań

Następnie program wraca do menu głównego.

3.4 Zestawienie testu

Wybór tego punktu powoduje wyświetlenie na ekranie listy jak w punkcie 3.3.

Naciśnięcie klawisza K powoduje kasowanie wybranego – podświetlonego testu (z dodatkowym ostrzeżeniem), naciśnięcie N umożliwia zestawienie nowego testu a Enter powoduje przejście do edycji testu.

Z lewej strony ekranu wyświetlona zostanie lista badań a z prawej kolejność badań w teście. Zmiana stron ekranu klawiszem TAB.

Informacje w dolnej linii ekranu umożliwiają zestawienie testu: dopisanie badania, kasowanie badania umieszczonego w teście i zapisanie testu na dysk.

Po zakończeniu edycji testu i zapisaniu na dysk (klawisz F2 w prawym oknie) klawisz ESC umożliwia powrót do menu głównego programu.

3.5 Wybór badania

Wybór tego punktu powoduje wyświetlenie na ekranie listy identyfikatorów badań w kolejności alfabetycznej.

Naciśnięcie klawisza K powoduje kasowanie wybranego – podświetlonego badania (z dodatkowym ostrzeżeniem), naciśnięcie N umożliwia zestawienie nowego badania a Enter powoduje przejście do edycji programu badania.

Na ekranie pojawi się okno z programem badania napisanym w języku testera TESTULA.

Pierwsze 20 znaków programu badania stanowi jego identyfikator. Edycję programu badania prowadzi się pisząc poszczególne instrukcje TESTULI w kolejnych, ponumerowanych (od 0 do 199) liniach tak jak w standardowym edytorze tekstów.

Linie nie zawierające na początku numeru są podczas wykonywania badania pomijane a linie z błędnymi instrukcjami powodują przerwanie badania. Klawisz F2 umożliwia zapisanie programu badania na dysk, Ctrl-y kasowanie linii a ESC powoduje otwarcie na ekranie nowego okna – menu z punktami:

Koniec – zakończenie edycji, powrót do głównego menu

Zapisz i koniec – j.w. z zapisaniem programu badań na dysk

Wykonaj – wykonanie badania w sposób ciągły i powrót do edycji badania

Step – wykonanie badania w sposób krokowy – po naciśnięciu klawisza wykonywana jest 1 linia programu (naciśnięcie ESC powoduje przerwanie badania). Po wykonaniu badania powrót do edycji badania.

3.6. Instrukcja opracowywania nowych badań.

Językiem programowania testów PC-TEF250 jest opracowany specjalnie dla tego celu interpretowany język TESTULA. Został on opracowany w

taki sposób by użytkownik systemu nie znający informatyki lecz znający badane urządzenie i jego program badań mógł przetłumaczyć go samodzielnie na komendy akceptowane przez system PC-TEF201.

3.6.1 Sposób pisania programu.

Nowy program pisze się po wybraniu z menu: "Edycja badania", a następnie "Wybór badania". Po ukazaniu się listy już napisanych programów badań należy wciśnąć klawisz "N" i do podświetlonego "okienka" na ekranie wpisać tytuł programu czyli tzw. identyfikator.

Identyfikator jest automatycznie zapisywany w pierwszej linii nowego programu. (Podczas dalszej edycji programu badania można zmienić również jego identyfikator, zmieniając tekst w pierwszej linii.)

Identyfikator służy następnie do wybierania tego badania z listy gotowych badań a ponadto stanowi tytuł badania umieszczany nad tabelą wyników badania.

Program badania składa się z kilku do kilkudziesięciu linii.

Edycję programu badania prowadzi się pisząc poszczególne komendy TESTULI w kolejnych liniach w sposób zgodny z standardowym edytorem tekstów.

Każdą czynność: zadanie czy pomiar lub obliczenie tłumaczy się na jedną komendę w języku TESTULA.

W jednej linii programu może być umieszczona tylko jedna komenda. Każda linia zawiera numer linii (od 1 do 199), komendę i jej parametry (zgodne z opisem tej komendy).

Linie programu wykonywane są w kolejności ich umieszczenia w programie i każdej linii po wykonaniu przydzielana jest pewna wartość np. wartość napięcia pomierzonego przez woltomierz.

3.6.2 Przykład prostego programu testu:

Program o identyfikatorze PROGRAM PRZYKLADOWY zadaje napięcie z pakietu DA_04_10 nr 1 w kanale 1 o wartości 10V, mierzy je woltomierzem na zakresie DC - 10V, oblicza błąd i robi jego ocenę, oraz zapisuje wyniki do zbioru w formacie protokołu badań.

PROGRAM PRZYKŁADOWY

```
1  FORMAT      .wart.pom..  wart..zad.  .blad[%].
5  DA_04_10    1      1      10
10 WOLTOMIERZ  4      4
15 BLAD        2      10     5      10     0.25
20 OCENA
25 ZAPIS      100%
```

3.6.3 Ogólne zasady pisania programów badań dla przetworników pomiarowych temperatury w języku TESTULA.

A. Pierwsze 5 linii programu musi zawsze być wg poniższego wzoru (parametry po KOMENDACH są przykładowe):

```
1  TYP_CZUJNIKA  k
2  ZERO_WEJ      100
3  KONIEC_WEJ    200
4  ZERO_WYVOLT   0.4
5  KONIEC_WYVOLT 2.0
```

B. Przed użyciem komendy " ZAPIS " musi być użyta komenda " FORMAT ".

C. Po komendzie " PRZERWA " przed użyciem komendy " ZAPIS " musi być użyta komenda " FORMAT ".
(nawet powtórnie, jeśli przed PRZERWA już była użyta . Może to być inny format niż zapisu przed przerwą: np. do przerwy błąd bezwzględny a po przerwie błąd względny)

3.6.4 Skrócony oraz pełen opis komend.

| | | | |
|--------------------|--|--------------------------------|----------------------|
| ZW_21 | AC lub DC | wartość napięcia | |
| ZA_21 | nr pakietu | nr kanału | wartość zakres |
| ZW_ZA | 1 lub 10 | procent zakłócenia szeregowego | 50Hz |
| DA_04_10 | nr pakietu | nr kanału | wartość |
| KK | nr pakietu | nr kanału | wartość |
| KK_PETLA | | | |
| BIO_WY | nr pakietu | nr kanału | wartość |
| OBO_16 | nr pakietu | nr kanału | wartość |
| ZASIL | volt | | |
| AD_16_12 | nr pakietu | nr kanału | wartość |
| BIO_WE | nr pakietu | nr kanału | |
| OBI_16 | nr pakietu | nr kanału | wartość |
| WOLTOMIERZ | funkcja | zakres | |
| CZAS | czas oczekiwania | 10 = 1 sek | |
| STOP | komentarz na ekran dla operatora | | |
| PETLA | ilość przejść pętli | | przyrost wartości |
| KONIEC_PETLI | | | |
| BLAD | nr wzoru linia pomiaru | linia zadanej zakres | tol. |
| WARTOSC | nr wzoru linia pomiaru | przesunięcie | wzmocnienie |
| FORMAT | opis rubryki 1 | opis rubryki 2 | opis rubryki 3 |
| ZAPIS | opis w kolejnej linii tabelki | | |
| OCENA | | | |
| PETLA_DUZA | ilość przejść pętli "dużej" czyli zewnętrznej | | |
| KONIEC_PETLI_DUZEJ | | | |
| ZERO_WEJ | wartość sygnału wejściowego dla początku zakresu | | |
| KONIEC_WEJ | wartość sygnału wejściowego dla końca zakresu | | |
| ZERO_WYVOLT | wartość sygnału wyjściowego dla początku zakresu | | |
| KONIEC_WYVOLT | wartość sygnału wyjściowego dla końca zakresu | | |
| TYP_CZUJNIKA | pt100, pt500, pt1000, (termopary:) k, j..... | | |
| ZADAJ_BIO_PT100 | nr pakietu BIO | nr kanału BIO | % zakresu |
| ZADAJ_BIO_REZYST | nr pakietu BIO | nr kanału BIO | % zakresu |
| ZADAJ_TPARA | % zakresu | | |
| CZYTAJ_TPARA | nr linii pomiaru wartości zadanej | | |
| BLEDY_IEC | | | |
| BLEDY_SRED_IEC | blad przetw | zgodnosc char | hister powtarzalnosc |

ZAPIS_IEC

PRZERWA

komentarz na ekran dla operatora

NAZWA: BIO_WY

CEL: Generacja sygnału cyfrowego TTL.

SKŁADNIA: BIO_WY nr pakietu nr kanału wartość

przykład: BIO_WY 2 3 124

OPIS:

nr pakietu: 1 lub 2

nr kanału: 0 do 3

wartość: liczba całkowita z zakresu 0...255

KOMENTARZ:

Równocześnie mogą pracować 2 pakiety BIO_WY (pod różnymi adresami); każdy pakiet ma cztery niezależne kanały nr 0, 1, 2 i 3. Pakiet działa jako przetwornik analogowo-cyfrowy. Wpisana wartość jest zamieniana na 8 bitowy sygnał cyfrowy wystawiony na wyjście odpowiedniego kanału pakietu.

NAZWA: DA_04_10

CEL: Generacja sygnału napięcia stałego.

SKŁADNIA: DA_04_10 nr pakietu nr kanału wartość

przykład: DA_04_10 2 3 3.954

OPIS:

nr pakietu: 1 lub 2

nr kanału: 0 do 3

wartość: liczba rzeczywista z zakresu -10....+10

KOMENTARZ:

Równocześnie mogą pracować 2 pakiety DA_04_10 (pod różnymi adresami); każdy pakiet ma cztery niezależne kanały nr 0,1,2 i 3. Sygnał na wyjściu wybranego kanału ma wartość $U = \text{wartość [V]}$.

NAZWA: KK

CEL: Zwarcie lub rozwarucie wybranego kontaktu.

SKŁADNIA: KK nr pakietu nr kanału wartość

przykład: KK 2 3 16

OPIS:

nr pakietu: 1 lub 2

nr kanału: 1 lub 2

wartość: liczba całkowita z zakresu 0....255

KOMENTARZ:

Równocześnie mogą pracować 2 pakiety KK (pod różnymi adresami);
każdy pakiet ma dwa niezależne kanały nr 1 i 2.

Zwarcie następuje w tych stykach , w których wartość przeliczona
na 8-bitowy sygnał binarny jest jedynką (kolejne bity związane są
z kolejnymi przekaźnikami).

NAZWA: OBO_16

CEL: Generacja izolowanego sygnału cyfrowego 24V.

SKŁADNIA: OBO_16 nr pakietu nr kanału wartość

przykład: OBO_16 2 1 124

OPIS:

nr pakietu: 1 lub 2

nr kanału: 0 lub 1

wartość: liczba całkowita z zakresu 0...255

KOMENTARZ:

Równocześnie mogą pracować 2 pakiety OBO_16 (pod różnymi adresami); każdy pakiet ma dwa niezależne kanały nr 0 i 1. Pakiet działa jako przetwornik analogowo-cyfrowy. Wpisana wartość jest zamieniana na 8 bitowy sygnał cyfrowy wystawiony na wyjście odpowiedniego kanału pakietu.

NAZWA: ZA_21

CEL: Generacja sygnału prądu stałego.

SKŁADNIA: ZA_21 nr pakietu nr kanału wartość zakres
przykład: ZA_21 2 1 3.954 20

OPIS:

nr pakietu: 1 lub 2
nr kanału: 1 lub 2
wartość: liczba rzeczywista z zakresu -10....+10
zakres: 5 lub 20

KOMENTARZ:

Równocześnie mogą pracować 2 pakiety ZA_21 (pod różnymi adresami) każdy pakiet ma dwa niezależne kanały nr 1 i 2.

Pakiet ZA_21 ma w każdym kanale dwa równocześnie działające wyjścia: napięciowe o zakresie -10V.....+10V i prądowe o przełączanym zakresie 5mA lub 20mA.

Sygnał na wyjściu napięciowym ma wartość $U = \text{wartość}$.

Sygnał na wyjściu prądowym ma wartość $I = \text{zakres} * |\text{wartość}| / 10$
|wartość| - wartość absolutna .

NAZWA: ZASIL

CEL: Generacja napięcia zasilania prądu stałego.

SKŁADNIA: ZASIL wartość

przykład: ZASIL 24

OPIS:

wartość: liczba rzeczywista z zakresu 5.0....+30.0

KOMENTARZ:

Przy użyciu zasilacza sterowanego można wykorzystać go do zasilania urządzeń o dowolnym napięciu zasilania z zakresu 5...30V oraz do badania wpływu wartości napięcia zasilania na charakterystykę przetwornika.

NAZWA: ZW_21

CEL: Generacja sygnału wspólnego zakłócającego.

SKŁADNIA: ZW_21 AC lub DC wartość

przykład: ZW_21 AC 250

OPIS:

AC lub DC: AC lub DC (sygnał zmienny lub stały)
wartość:

dla AC liczba z szeregu : 5, 50, 250.

dla DC liczba z szeregu : 1, 5, 50.

KOMENTARZ:

Sygnał na wyjściu pakietu ma wartość równą wpisanej do linii komendy ; jest to sygnał zmienny 50Hz jeśli wpisane jest wcześniej AC lub sygnał stały jeśli w linii komendy wpisane jest DC.

NAZWA: ZW_ZA

CEL: Generacja szeregowego sygnału zakłócającego.

SKŁADNIA: ZW_ZA wartość w procentach

przykład: ZW_ZA 10

OPIS:

wartość:

liczba z szeregu : 1, 10.

KOMENTARZ:

Sygnał na wyjściu pakietu ZA-21 (!) ma wartość DC zadana komendą ZA_21 (na dowolnym wybranym zakresie) oraz szeregową składową zmienną 50Hz o wartości 1% lub 10% zakresu sygnału zadawanego przez ZA-21 .

UWAGA: Realizacja funkcji wymaga połączenia pomiędzy pakietami ZA-21 i ZW-21 wykonanego na płytach czołowych tych pakietów.

NAZWA: AD_16_12

CEL: Odczytanie sygnału analogowego.

SKŁADNIA: AD_16_12 nr pakietu nr kanału

przykład: AD_16_12 2 13

OPIS:

nr pakietu: 1 lub 2
nr kanału: 0 do 14

KOMENTARZ:

Równocześnie mogą pracować 2 pakiety AD_16_12 (pod różnymi adresami); każdy pakiet ma 15 niezależnych kanałów nr 0 do 14.

Pakiet działa jako wejściowy przetwornik analogowo-cyfrowy.

| Nr kanału | zakres | nr wyprowadzenia |
|-----------|--------------|------------------|
| 0 | \pm 20 mA | 13 |
| 1 | \pm 20 mA | 25 |
| 2 | \pm 20 mA | 12 |
| 3 | \pm 20 mA | 24 |
| 4 | \pm 100 mV | 11 |
| 5 | \pm 100 mV | 23 |
| 6 | \pm 100 mV | 10 |
| 7 | \pm 100 mV | 22 |
| 8 | \pm 1 V | 9 |
| 9 | \pm 1 V | 21 |
| 10 | \pm 1 V | 8 |
| 11 | \pm 1 V | 20 |
| 12 | \pm 10 V | 7 |
| 13 | \pm 10 V | 19 |
| 14 | \pm 10 V | 6 |

NAZWA: BIO_WE

CEL: Odczytanie sygnału cyfrowego TTL.

SKŁADNIA: BIO_WE nr pakietu nr kanału

przykład: BIO_WE 2 3

OPIS:

nr pakietu: 1 lub 2

nr kanału: 0 do 3

KOMENTARZ:

Równocześnie mogą pracować 2 pakiety BIO_WE (pod różnymi adresami); każdy pakiet ma cztery niezależne kanały nr 0, 1, 2 i 3. Pakiet działa jako wejściowy przetwornik cyfrowo-analogowy. Wczytana wartość 8 bitowa jest zamieniana na wartość analogową w zakresie 0...255.

NAZWA: OBI_16

CEL: Odczytanie izolowanego sygnału cyfrowego 24V.

SKŁADNIA: OBI_16 nr pakietu nr kanału

przykład: OBI_16 2 1

OPIS:

nr pakietu: 1 lub 2

nr kanału: 0 lub 1

KOMENTARZ:

Równocześnie mogą pracować 2 pakiety OBI_16 (pod różnymi adresami); każdy pakiet ma dwa niezależne kanały nr 0 i 1.

Pakiet działa jako wejściowy przetwornik cyfrowo-analogowy. Wczytana wartość 8 bitowa jest zamieniana na wartość analogową w zakresie 0...255.

NAZWA: WOLTOMIERZ

CEL: Pomiar wielkości elektrycznej: V mA omy.

SKŁADNIA: WOLTOMIERZ funkcja zakres

przykład: WOLTOMIERZ 2 3

OPIS:

funkcja: 0, 2 lub 4

zakres: 2 do 7

KOMENTARZ:

Funkcja: 0 - AC

2 - Rezystancja

4 - DC

Zakres: 2 - 10 mV

3 - 100 mV lub 1 kom

4 - 1 V lub 10 kom

5 - 10 V lub 100 kom

6 - 100 V lub 1 Mom

7 - 1000 V lub 10 Mom

NAZWA: BLAD

CEL: Obliczenie błędu.

SKŁADNIA: BLAD nr wzoru linia pomiaru
 linia zadanej zakres tolerancja

przykład: BLAD 2 25 20 10 0.25

OPIS:

nr wzoru: 1 do 5
linia pomiaru: 1 do 99
linia pomiaru: 1 do 99
zakres: dowolna liczba rzeczywista
tolerancja: dowolna liczba rzeczywista

KOMENTARZ:

| nr wzoru | wzór |
|----------|-----------------------------------|
| 1 | $\text{bład} = (a - b) / c$ |
| 2 | $\text{bład} = 100 * (a - b) / c$ |
| 3 | $\text{bład} = 100 * (a - b) / b$ |
| 4 | $\text{bład} = a - b$ |

gdzie:

| | | |
|---|---|----------------------------|
| a | - | wartość [nr linii pomiaru] |
| b | - | wartość [nr linii zadanej] |
| c | - | zakres |

wartość [nr linii.....] - oznacza wartość odczytaną lub obliczoną w wyniku realizacji komendy następującej po odnośnym nr linii np jeżeli :

| | | | | | | |
|----|------------|---|----|----|---|---|
| 15 | WOLTOMIERZ | 4 | 4 | | | |
| 20 | WOLTOMIERZ | 4 | 4 | | | |
| 25 | BLAD | 4 | 20 | 15 | 0 | 0 |

to wynikiem wykonania linii 25 będzie różnica odczytu woltomierza w linii 20 i w linii 15 programu. Wartość błędu jest przekazywana do programu jako wynik linii o odpowiednim numerze.

NAZWA: WARTOSC

CEL: Przeliczenie wartości do obliczeń błędu.

SKŁADNIA: WARTOSC nr wzoru linia pomiaru d k

przykład: WARTOSC 2 25 -4.0 6.25

OPIS:

nr wzoru: 0, 6 do 11

linia pomiaru: 1 do 100

d : dowolna liczba rzeczywista

w : dowolna liczba rzeczywista

KOMENTARZ:

| nr wzoru | wzór |
|----------|---|
| 0 | wartość = d |
| 6 | wartość = wartość [linia pomiaru] |
| 7 | wartość = d + wartość [linia pomiaru] x k |
| 8 | wartość = (wartość [linia pomiaru] - d) x 100.0 / (k - d) |
| 9 | wartość = (wartość [linia pomiaru] - zero_wej) x 100.0 / (koniec_wej - zero_wej) |
| 10 | wartość = (wartość [linia pomiaru] - zero_wyvolt) x 100.0 / (koniec_wyvolt - zero_wyvolt) |
| 11 | wartość = [(wartość [linia pomiaru] - zero_wyvolt) / (koniec_wyvolt - zero_wyvolt)] x (koniec_wej - zero_wej) + zero_wej |

wartość [nr linii.....] - oznacza wartość odczytaną lub obliczoną w wyniku realizacji komendy następującej po odnośnym nr linii np jeżeli :

| | | | | | | |
|----|------------|---|----|----|-----|---|
| 15 | WOLTOMIERZ | 4 | 4 | | | |
| 16 | WARTOSC | 7 | 15 | 0 | 0.1 | |
| 18 | WARTOSC | 0 | 15 | 20 | 0 | |
| 25 | BLAD | 4 | 18 | 16 | 0 | 0 |

to wynikiem wykonania linii 25 będzie różnica wartości 20 wpisanej w 18 linii programu i odczytu woltomierza w linii 15 lecz przeliczonej w linii 16 (np. na odczyt prądu jako spadku napięcia na rezystorze 100 om).

Wzór 9 służy do przeliczania sygnału wejściowego na % zakresu wejściowego, wzór 10 do przeliczania sygnału wyjściowego na % zakresu wyjściowego a wzór 11 do przeliczenia wartości sygnału wyjściowego na odpowiadającą mu (obliczeniowo) wartość sygnału wejściowego - do liczenia błędu bezwzględnego odniesionego do jednostek wejściowych.

UWAGA: wzory 9, 10 i 11 korzystają bezpośrednio z parametrów podanych po komendach ZERO_WEJ, KONIEC_WEJ, ZERO_WYVOLT, KONIEC_WYVOLT i wymagają użycia wcześniej tych komend.

KONIECZNE JEST WPISANIE WARTOSCI ZERO DLA PARAMETRÓW: d, k w linii komendy WARTOŚĆ np.:

WARTOSC 10 52 0 0

NAZWA: CZAS

CEL: Przerwa o określonym czasie w wykonywaniu programu.

SKŁADNIA: CZAS czas oczekiwania

przykład: CZAS 25

OPIS:

czas oczekiwania w sek * 10

KOMENTARZ:

przerwa w wykonaniu programu;

na ekranie ukazuje się napis: np. Czekam 2.5 sek.

jeśli podano czas oczekiwania 25

NAZWA: STOP

CEL: Przerwa w wykonywaniu programu - aż do interwencji operatora.

SKŁADNIA: STOP komentarz

przykład: STOP ZMIEN NASTAWY REGULATORA

OPIS:

komentarz dowolny tekst nie dłuższy niż 40 znaków

KOMENTARZ:

program zatrzymuje się na czas nieokreślony - aż do momentu gdy operator wciśnie dowolny klawisz.

na ekranie ukazuje się napis: zgodny z treścią komentarza

np. ZMIEN NASTAWY REGULATORA

i zawsze napis : Naciśnij dowolny klawisz

NAZWA: PETA

CEL: Wielokrotne powtórzenie fragmentu programu.

SKŁADNIA: PETA ilość powtórzeń przyrost

 przykład: PETA 6 2

OPIS:

ilość powtórzeń dowolna liczba naturalna
przyrost dowolna liczba rzeczywista

KOMENTARZ:

program następujący po linii PETA a zawarty pomiędzy nią a linią KONIEC_PETLI jest powtarzany tyle razy ile podano w parametrze "ilość powtórzeń".

Jeżeli w tym fragmencie programu znajduje się komenda ZA_21 lub DA_04_10 to wartość zadawana przez tą komendę przyrasta od drugiego przejścia pętli za każdym kolejnym przejściem o wartość podaną w parametrze "przyrost".

NAZWA: KONIEC_PETLI

CEL: Wielokrotne powtórzenie fragmentu programu.

SKŁADNIA: KONIEC_PETLI

przykład: KONIEC_PETLI

KOMENTARZ:

patrz komenda PETLA

NAZWA: OCENA

CEL: Wykonanie całościowej oceny badania
czy błędy przekraczają wartości dopuszczalne.

SKŁADNIA: OCENA

przykład: OCENA

KOMENTARZ:

OCENA powoduje sprawdzenie czy w którejkolwiek linii BŁĄD wykonywanego programu wartość błędu przekroczyła dopuszczalną wartość ; zależnie od wyniku wypisuje pod tabelą wyników komunikat: WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY
lub: WYNIK BADANIA JEST NEGATYWNY

NAZWA: FORMAT

CEL: Zaplanowanie opisu w rubrykach nagłówka tabeli
wyników.

SKŁADNIA: FORMAT opis rubryki 1 opis rubryki 2
opis rubryki 3

przykład: FORMAT .Uwy.[V].. .Uwz.[V].. .blad.[%].

OPIS:

opis rubryki 1: dokładnie 10 znaków opisu rubryki w tabeli.

opis rubryki 2: dokładnie 10 znaków opisu rubryki w tabeli.

opis rubryki 3: dokładnie 10 znaków opisu rubryki w tabeli.

KOMENTARZ:

Uwaga : opisy muszą być bez pustych miejsc.
stosować kropki zamiast spacji.

NAZWA: ZAPIS

CEL: Zaplanowanie opisu w kolejnej linii tabeli.

SKŁADNIA: ZAPIS opis linii tabeli

przykład: ZAPIS bl.podst..

OPIS:

opis linii tabeli: dokładnie 10 znaków opisu.

KOMENTARZ:

Uwaga : opis musi być bez pustych miejsc.
stosować kropki zamiast spacji.

NAZWA: PETLA_DUZA

CEL: Wielokrotne powtórzenie fragmentu programu
zawierającego "zwyčajną" pętlę.

SKŁADNIA: PETLA ilość powtórzeń

przykład: PETLA_DUZA 2

OPIS:

ilość powtórzeń dowolna liczba naturalna

KOMENTARZ:

program następujący po linii PETLA_DUZA a zawarty pomiędzy nią a
linią KONIEC_PETLI_DUZEJ jest powtarzany tyle razy ile podano
w parametrze "ilość powtórzeń", wewnątrz pętli dużej może być
umieszczona "zwyčajna" pętla z przyrostami sygnału zadanego.
Będzie ona wykonana wtedy wielokrotnie.

NAZWA: KONIEC_PETLI_DUZEJ

CEL: Wielokrotne powtórzenie fragmentu programu.

SKŁADNIA: KONIEC_PETLI_DUZEJ

przykład: KONIEC_PETLI_DUZEJ

KOMENTARZ:

patrz komenda PETLA_DUZA

NAZWA: ZERO_WEJ

CEL: podanie wartości sygnału wejściowego dla początku zakresu

SKŁADNIA: ZERO_WEJ wartość sygnału wejściowego dla początku zakresu

przykład: ZERO_WEJ 100 ; zakres pomiarowy 100-500 st.C
KONIEC_WEJ 500
ZERO_WYVOLT 0.4 ; sygnał 4..20mA mierzony na
KONIEC_WYVOLT 2.0 ; rezystorze 100 om

OPIS:

wartość sygnału wejściowego dla początku zakresu
w jednostkach fizycznych mierzonej wielkości

KOMENTARZ:

parametr ten służy do obliczeń zadawanej wartości wejściowej na podstawie podanej w programie wartości sygnału wejściowego wyrażonej w procentach zakresu.

NAZWA: KONIEC_WEJ

CEL: podanie wartości sygnału wejściowego dla końca zakresu

SKŁADNIA: KONIEC_WEJ wartość sygnału wejściowego dla końca zakresu

przykład: ZERO_WEJ 100 ; zakres pomiarowy 100-500 st.C
KONIEC_WEJ 500
ZERO_WYVOLT 0.4 ; sygnał 4..20mA mierzony na
KONIEC_WYVOLT 2.0 ; rezystorze 100 om

OPIS:

wartość sygnału wejściowego dla końca zakresu
w jednostkach fizycznych mierzonej wielkości

KOMENTARZ:

parametr ten służy do obliczeń zadawanej wartości wejściowej na podstawie podanej w programie wartości sygnału wejściowego wyrażonej w procentach zakresu.

NAZWA: ZERO_WYVOLT

CEL: podanie wartości sygnału wyjściowego dla początku zakresu

SKŁADNIA: ZERO_WYVOLT wartość sygnału wyjściowego dla początku zakresu

przykład: ZERO_WEJ 100 ; zakres pomiarowy 100-500 st.C
KONIEC_WEJ 500
ZERO_WYVOLT 0.4 ; sygnał 4..20mA mierzony na
KONIEC_WYVOLT 2.0 ; rezystorze 100 om

OPIS:

wartość sygnału wyjściowego dla początku zakresu
wyrażona w voltach

KOMENTARZ:

parametr ten służy do obliczeń wartości wyjściowej wyrażonej w procentach na podstawie pomierzonej przez woltomierz wartości sygnału wyjściowego (dla wyjściowego sygnału prądowego należy przeliczyć wartość prądu na spadek napięcia na rezystorze wzorcowym).

NAZWA: KONIEC_WYVOLT

CEL: podanie wartości sygnału wyjściowego dla końca zakresu

SKŁADNIA: KONIEC_WYVOLT wartość sygnału wyjściowego dla końca zakresu

przykład: ZERO_WEJ 100 ; zakres pomiarowy 100-500 st.C
KONIEC_WEJ 500
ZERO_WYVOLT 0.4 ; sygnał 4..20mA mierzony na
KONIEC_WYVOLT 2.0 ; rezystorze 100 om

OPIS:

wartość sygnału wyjściowego dla końca zakresu
wyrażona w voltach

KOMENTARZ:

parametr ten służy do obliczeń wartości wyjściowej wyrażonej w procentach na podstawie pomierzonej przez woltomierz wartości sygnału wyjściowego (dla wyjściowego sygnału prądowego należy przeliczyć wartość prądu na spadek napięcia na rezystorze wzorcowym).

NAZWA: TYP_CZUJNIKA

CEL: Wczytanie charakterystyki czujnika ze zbioru na dysku twardym.

SKŁADNIA: TYP_CZUJNIKA oznaczenie typu czujnika

przykład: TYP_CZUJNIKA pt100

KOMENTARZ:

oznaczenie typu czujnika - symboliczne oznaczenie typu np.

rezystancyjne: pt100, pt 500, pt1000

termoelementy: k j

NAZWA: ZADAJ_BIO_PT100

CEL: symulacja czujnika temperatury Pt100, Pt500 lub Pt1000

SKŁADNIA: ZADAJ_BIO_PT100 nr pakietu BIO nr kanału BIO %
zakresu

przykład: ZADAJ_BIO_PT100 1 1 20

OPIS:

nr pakietu BIO: 1 lub 2

nr kanału BIO: 1 lub 2

% zakresu: liczba rzeczywista z zakresu 0....+100

KOMENTARZ:

Komenda ZADAJ_BIO_PT100 powoduje symulowanie przez pakiet ZR rezystancji czujnika temperatury o wartości symulowanej temperatury równej zadanej w procentach zakresu pomiarowego. Do wysterowania pakietu ZR stosowany jest pakiet BIO, dlatego w linii komendy należy podać nr pakietu BIO i numer kanału tego pakietu wykorzystywany do tego celu.

NAZWA: ZADAJ_BIO_REZYST

CEL: symulacja czujnika temperatury Pt100, Pt500 lub Pt1000

SKŁADNIA: ZADAJ_BIO_REZYST nr pakietu BIO nr kanału BIO % zakresu

przykład: ZADAJ_BIO_REZYST 1 1 20

OPIS:

nr pakietu BIO: 1 lub 2

nr kanału BIO: 1 lub 2

% zakresu: liczba rzeczywista z zakresu 0....+100

KOMENTARZ:

Komenda ZADAJ_BIO_REZYST powoduje symulowanie przez pakiet ZR rezystancji o wartości równej zadanej w procentach zakresu pomiarowego. Do wysterowania pakietu ZR stosowany jest pakiet BIO, dlatego w linii komendy należy podać nr pakietu BIO i numer kanału tego pakietu wykorzystywany do tego celu.

NAZWA: ZADAJ_TPARA

CEL: symulacja czujnika temperatury : termoelementu

SKŁADNIA: ZADAJ_TPARA % zakresu

przykład: ZADAJ_TPARA 50

OPIS:

% zakresu: liczba rzeczywista z zakresu 0....+100

KOMENTARZ:

Komenda ZADAJ_TPARA powoduje symulowanie przez pakiet ZA-21 prądu, który na rezystorze wzorcowym realizuje symulację napięcia termoelementu czujnika temperatury o wartości symulowanej temperatury równej zadanej w procentach zakresu pomiarowego. Wartość zadawana obarczona jest około 1% błędem wynikającym z rozdzielczości przetwornika C/A w pakiecie ZA-21. W celu określenia dokładnej wartości zadanej należy wykonać komendę CZYTAJ_TPARA.

NAZWA: CZYTAJ_TPARA

CEL: odczyt symulowanej wartości przy pomocy komendy
ZADAJ_TPARA

SKŁADNIA: CZYTAJ_TPARA nr linii pomiaru

przykład: CZYTAJ_TPARA 16

OPIS:

nr linii pomiaru nr linii komendy WOLTOMIERZ po linii
ZADAJ_TPARA

KOMENTARZ:

Komenda ZADAJ_TPARA powoduje symulowanie przez pakiet ZA-21 prądu, który na rezystorze wzorcowym realizuje symulację napięcia termoelementu czujnika temperatury o wartości symulowanej temperatury równej zadanej w procentach zakresu pomiarowego. Wartość zadawana obarczona jest około 1% błędem wynikającym z rozdzielczości przetwornika C/A w pakiecie ZA-21. W celu określenia dokładnej wartości zadanej należy wykonać komendę WOLTOMIERZ (pomiar zadanego napięcia) oraz CZYTAJ_TPARA (przeliczenie odczytanej z woltomierza wartości na % zakresu.

NAZWA: PRZERWA

CEL: Przerwa w wykonywaniu programu - aż do interwencji operatora.

SKŁADNIA: PRZERWA komentarz

przykład: PRZERWA ZMIEN TEMPERATURĘ OTOCZENIA

OPIS:

komentarz dowolny tekst nie dłuższy niż 40 znaków

KOMENTARZ:

Po tej komendzie możliwe jest przerwanie badania, wyłączenie komputera i kontynuowanie tego samego badania w przyszłości.

W okienku na ekranie pokazuje się napis " Przerwa z zapisem - do kontynuacji później ? TAK / NIE ? " a w oknie Raporty tekst komentarza umieszczonego w programie w linii PRZERWA.

Program zatrzymuje się na czas nieokreślony - aż do momentu gdy operator wciśnie klawisz. Gdy wybierze klawisz T pokazuje się okienko do wpisania nazwy zbioru dotychczasowych wyników (np. nazwa badanego urządzenia i nr) ,która należy podać następnego dnia przy kontynuacji badania.

NAZWA: BLEDY_IEC

CEL: obliczenie błędów w formie tabeli błędu
przetwarzania zgodnej z wymaganiami normy IEC 770

SKŁADNIA: BLEDY_IEC

przykład: BLAD 2 84 80 100.0 0.04
BLEDY_IEC
KONIEC_PETLI
KONIEC_PETLI_DUZEJ
OCENA
BLEDY_SRED_IEC 0.5 0.25 0.5 0.1
ZAPIS_IEC

OPIS:

KOMENTARZ: Po zadaniu zmiany sygnału wejściowego zgodnie z wymaganiami normy IEC 770 w kolejnych 3 pętłach wzrostu i malenia sygnału następuje podana w przykładzie sekwencja komend powodująca obliczanie wartości błędu (BLEDY_IEC), obliczanie błędów średnich (BLEDY_SRED_IEC) i wstawianie (ZAPIS) do tabeli .

NAZWA: ZAPIS_IEC

CEL: Zapis wyników badania w formie tabeli błędu przetwarzania zgodnej z wymaganiami normy IEC 770

SKŁADNIA: ZAPIS_IEC

przykład: BLAD 2 84 80 100.0 0.04
BLEDY_IEC
KONIEC_PETLI
KONIEC_PETLI_DUZEJ
OCENA
BLEDY_SRED_IEC 0.5 0.25 0.5 0.1
ZAPIS_IEC

OPIS:

KOMENTARZ: Po zadaniu zmiany sygnału wejściowego zgodnie z wymaganiami normy IEC 770 w kolejnych 3 pętlach wzrostu i malenia sygnału następuje podana w przykładzie sekwencja komend powodująca obliczanie wartości błędu (BLEDY_IEC), obliczanie błędów średnich (BLEDY_SRED_IEC) i wstawianie (ZAPIS) do tabeli oraz ocena czy wartości błędu przetwarzania, zgodności charakterystyki, histerezy i powtarzalności są mniejsze od dopuszczalnych.