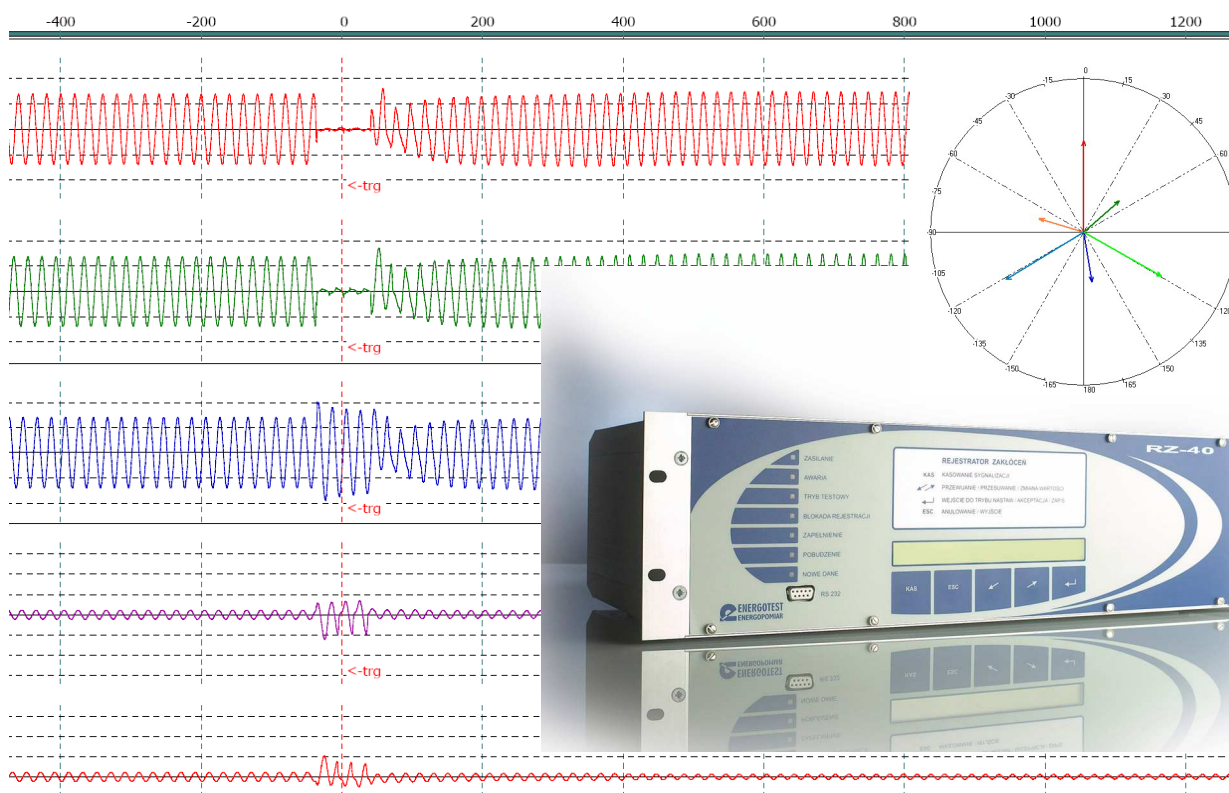




REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ Z FUNKCJĄ PMU typ RZ-40 Instrukcja użytkowania



Wersja pakietu 3.1xx

POLAND; Gliwice; październik 2021

Niniejsze opracowanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie SPIE Energotest sp. z o.o.

Historia zmian

Wersja	Punkty	opis
IU RZ40 PL 2016-03-01		Rewizja całego dokumentu po wprowadzeniu procesora w wersji G.
IU RZ40 PL 2021-10-21		Zmiana danych firmy i logo

SPIE Energotest sp. z o.o. zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w swoich produktach polegających na doskonaleniu ich cech technicznych. Zmiany te nie zawsze mogą być na bieżąco uwzględniane w dokumentacji. Marki i nazwy produktów wymienione w niniejszej instrukcji stanowią znaki towarowe lub zarejestrowane znaki towarowe, należące odpowiednio do ich właścicieli.

Kontakt z nami:

SPIE ENERGOTEST sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B

44-100 Gliwice

Telefon – Centrala 048-32-270 45 18

Telefon – Produkcja 048-32-270 45 18 w. 40

Telefon – Marketing 048-32-270 45 18 w. 25

Poczta elektroniczna energotest@spie.com

Internet (www) <https://www.spie-energotest.pl>



ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA

Niestosowanie się do zasad niniejszej instrukcji powoduje utratę gwarancji.

W razie wątpliwości co do właściwej interpretacji treści instrukcji, prosimy koniecznie zwracać się o wyjaśnienie do producenta. Będziemy wdzięczni za wszelkiego rodzaju sugestie, opinie oraz krytyczne uwagi użytkowników, prosimy o ich ustne lub pisemne przekazywanie. Pomoże nam to uczynić instrukcję jeszcze łatwiejszą w użyciu oraz uwzględnić życzenia i wymagania użytkowników.

Urządzenie, do którego została dołączona niniejsza instrukcja, zawiera niemożliwe do wyeliminowania, potencjalne zagrożenie dla osób i wartości materialnych. Dlatego każda osoba, pracująca przy urządzeniu lub wykonująca jakiejkolwiek czynności związane z obsługą i konserwacją urządzenia, musi zostać uprzednio przeszkolona i znać potencjalne zagrożenia. Wymaga to starannego przeczytania, zrozumienia i przestrzegania Instrukcji użytkownika, w szczególności wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

© Copyright 2016 by SPIE Energotest sp. z o.o. Wszelkie prawa zastrzeżone.

SPIS TREŚCI

ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE Z OBECNOŚCI WYSOKIEGO NAPIĘCIA ROBOCZEGO. ABY UNIKNĄĆ PORĄŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM, NIE NALEŻY DOTYKAĆ ZACISKÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH.
..... 8

1. WPROWADZENIE 9

1.1	ZASTOSOWANIE	9
1.2	IDENTYFIKACJA URZĄDZENIA.....	9
1.3	FUNKCJE I CECHY CHARAKTERYSTYCZNE REJESTRATORA RZ-40	10
1.4	WEJŚCIA / WYJŚCIA OBIEKTOWE	11
1.5	ZASADA DZIAŁANIA.....	12
1.6	WYZWALANIE REJESTRACJI	13
1.7	WYZNACZANE WARTOŚCI KRYTERIALNE (PARAMETRY SIECI ELEKTRYCZNEJ)	13
1.8	REJESTRACJA ZAKŁÓCEŃ I TRENDÓW.....	13
1.9	REJESTRACJA ZDARZEŃ.....	14
1.10	PANEL OPERATORSKI.....	14
1.11	KOMUNIKACJA	14

2 OPIS TECHNICZNY URZĄDZENIA..... 15

2.1	WEJŚCIA ANALOGOWE	15
2.1.1	<i>Ogólny opis wejść analogowych</i>	15
2.1.2	<i>Oznaczenia kart analogowych</i>	16
2.1.3	<i>Wejścia prądowe</i>	17
2.1.4	<i>Wejścia napięciowe i niskoprądowe (miliamperowe)</i>	18
2.1.5	<i>Konfiguracja wejść analogowych</i>	19
2.1.6	<i>Kalibracja wejść analogowych</i>	20
2.2	WEJŚCIA DWUSTANOWE.....	21
2.2.1	<i>Typy kart wejść dwustanowych</i>	21
2.2.2	<i>Konfiguracja wejść dwustanowych</i>	22
2.3	MOŻLIWE KONFIGURACJE WYPOSAŻENIA REJESTRATORA W KARTY WEJŚĆ OBIEKTOWYCH	25
2.4	MODUŁ ZASILACZA	27
2.5	PRZEKAŹNIKI SYGNALIZACYJNE.....	28
2.6	MODUŁ PROCESORA GŁÓWNEGO	29
2.7	WERSJE ALGORYTMU.....	30
2.8	MODUŁ KOMUNIKACYJNY	31
2.8.1	<i>ETHERNET – Port komunikacyjny</i>	32
2.8.2	<i>COM0 - Port szeregowy RS485</i>	33
2.8.3	<i>Funkcje poszczególnych portów komunikacyjnych</i>	35
2.8.4		35
2.8.5	<i>Połączenie z programem narzędziowym ET-Manager</i>	36
2.8.6	<i>Podłączenie odbiornika GPS</i>	37
2.8.7	<i>Konfiguracja łącza Ethernet, adres IP, klient DHCP</i>	39
2.8.8	<i>Usługa EGD</i>	40
2.8.9	<i>Wyzwalanie kaskadowe: konfiguracja rejestratorów skojarzonych</i>	40
2.8.10	<i>Usługa SNTP – synchronizacja czasu</i>	42
2.8.11	<i>FTP – serwer</i>	43
2.8.12	<i>Telnet</i>	43
2.8.13	<i>MODBUS over TCP</i>	43
2.8.14	<i>MODBUS</i>	43
2.8.15	<i>System hasel</i>	44
2.8.16	<i>Informacje dla administratora sieci</i>	44
2.8.17	<i>Pamięć masowa do przechowywania danych</i>	45
2.9	PANEL OPERATORSKI.....	47
2.9.1	<i>Lokalny port komunikacyjny RS232</i>	47
2.9.2	<i>Ogólna struktura MENU</i>	48
2.9.3	<i>Ekran startowy</i>	48
2.9.4	<i>Struktura MENU panelu operatorskiego</i>	49
2.9.5	<i>Pomiary DSP – wejścia binarne</i>	50

2.9.6	Pomiary DSP – wejścia analogowe	50
2.9.7	Pomiary DSP – wielkości wyliczane	51
2.9.8	Pomiary DSP – Stan triggerów analogowych	52
2.9.9	Pomiary DSP – Stan funkcji logicznych	52
2.9.10	Bieżący stan wejść dwustanowych	53
2.9.11	Status rejestratora	53
2.9.12	Wyświetlenie informacji ogólnych	54
2.9.13	Wyświetlenie informacji o ustawieniu protokołu TCP	55
2.9.14	Wyświetlenie informacji o wersji oprogramowania	55
2.9.15	Wyświetlenie informacji stanie odbiornika GPS	56
2.9.16	Wyświetlenie informacji o stanie synchronizacji czasu przez protokół SNTP	56
2.9.17	Operacje na rejestratorach	57
2.9.18	Wprowadzanie nastaw przy pomocy panelu operatorskiego	60
2.9.19	Ustawianie czasu	62
2.9.20	Wprowadzanie hasła - zmiana uprawnień	63
2.9.21	Przeglądanie rejestratora zdarzeń	64
2.10	NASTAWY	65
2.10.1	Opis ogólny nastaw	65
2.10.2	Struktura nastaw	67
2.10.3	Ustawienia ogólne	68
2.11	POŁĄCZENIA ZEWNĘTRZNE	69
2.12	SYGNALIZACJA LOKALNA	70
2.13	SYNCHRONIZACJA CZASU	71
2.14	WYZNACZANIE WIELKOŚCI ANALOGOWYCH	72
2.14.1	Cykl pomiarowy, okno pomiarowe	72
2.14.2	Kompensacja składowej stałej	73
2.14.3	Wartość chwilowa sygnału	73
2.14.4	Wartość skuteczna i średnia	73
2.14.5	Skojarzenie wejść analogowych w układy 3-fazowe	74
	Składowe ortogonalne	75
2.14.6	Lista wyznaczanych wielkości analogowych	76
2.14.7	Moc bierna i czynna	77
2.14.8	Napięcia międzyprzewodowe	77
2.14.9	Częstotliwość	77
2.14.10	Składowe symetryczne	77
2.14.11	Wyliczanie kąta mocy generatora	78
2.14.12	Obliczenia parametrów sieci dla algorytmów z funkcjonalnością PMU	78
2.14.13	Szybkość zmiany wielkości analogowych	79
2.15	WYZWALANIE REJESTRATORA	80
2.15.1	Identyfikacja przyczyny wyzwolenia i waga rejestracji	80
2.15.2	Trigery analogowe	81
2.15.3	Funkcje logiczne	84
2.16	PARAMETRY CZASOWE REJESTRATORA	86
2.16.1	Przetwornik analogowo-cyfrowy i filtr anty-aliasingowy	86
2.16.2	Częstotliwość próbkowania rejestratora zakłóceń	86
2.16.3	Okres próbkowania rejestratora trendów	86
2.16.4	Czas rejestracji	86
2.16.5	Parametryzacja rejestratora zakłóceń	89
2.16.6	Parametryzacja rejestratora trendów	90
	Wyzwalanie rejestratora trendów	90
2.17	REJESTRATOR ZDARZEŃ	92
3	DANE TECHNICZNE	93
4	WYKAZ ZASTOSOWANYCH NORM	100
5	DANE O KOMPLETNOŚCI	101
6	INSTALOWANIE	101
6.1	INFORMACJA OGÓLNA	101

6.2	MONTAŻ.....	101
7	URUCHAMIANIE.....	101
8	EKSPLOATACJA	102
8.1	POBUDZENIE REJESTRATORA	102
8.2	SPRAWDZENIE OKRESOWE DZIAŁANIA REJESTRATORA	102
8.3	WYKRYWANIE I USUWANIE USZKODZEŃ	102
8.4	OBSŁUGA BATERII	102
9	TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE.....	103
10	UTYLIZACJA	103
11	GWARANCJA I SERWIS.....	103
12	SPOSÓB ZAMAWIANIA	103

INFORMACJA O ZGODNOŚCI

Urządzenie będące przedmiotem niniejszej instrukcji zostało skonstruowane i jest produkowane dla zastosowań w środowisku przemysłowym. Przy konstruowaniu i produkcji niniejszego urządzenia zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika wytycznych dotyczących instalowania, uruchomienia oraz eksploatacji.

Urządzenie to jest zgodne z postanowieniami dyrektyw UE:

- **Niskonapięciowej (LVD 2006/95/WE) – Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21.08.2007 w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 155 poz. 1089)**
- **Kompatybilności elektromagnetycznej (EMC 2004/108/WE) – Ustawa z dnia 13.04.2007 o kompatybilności elektromagnetycznej. (Dz. U. Nr 82, poz. 556).**

Zgodność z dyrektywami została potwierdzona badaniami wykonanymi w laboratorium firmy SPIE Energotest oraz w niezależnych od producenta laboratoriach pomiarowych i badawczych według wymagań z niżej podanymi normami, zharmonizowanymi z wymienionymi dyrektywami UE:

PN-EN 60255-26:2014

Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe.

Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej

PN-EN 60255-27:2006

Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe.

Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu.

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

Informacje znajdujące się w tym rozdziale mają na celu zaznajomienie użytkownika z właściwą instalacją i obsługą urządzenia. Zakłada się, że personel instalujący, uruchamiający i eksploatujący urządzenie posiada właściwe kwalifikacje oraz jest świadomy istnienia potencjalnego niebezpieczeństwa związanego z pracą przy urządzeniach elektrycznych. Urządzenie spełnia wymagania obowiązujących przepisów i norm w zakresie bezpieczeństwa. W jego konstrukcji zwrócono szczególną uwagę na bezpieczeństwo użytkowników.

Instalacja urządzenia

Urządzenie powinno być zainstalowane w miejscu, które zapewnia odpowiednie warunki środowiskowe określone w danych technicznych. Powinno być pewnie zamocowane, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed przypadkowym dostępem osób nieuprawnionych. Dla niniejszego urządzenia jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano uziemienie ochronne.

Uruchomienie urządzenia

Po zainstalowaniu urządzenia należy przeprowadzić jego uruchomienie zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami dotyczącymi urządzeń zabezpieczeniowych, automatyki, sterowania i pomiarów.

Obwody przekładników napięciowych

Nie należy zwierać obwodów wtórnych przekładników napięciowych będących pod napięciem; spowoduje to przepalenie wkładek bezpieczników lub wyłączenie wyłączników samoczynnych zabezpieczających obwody napięciowe, a nawet może doprowadzić do uszkodzenia przekładników napięciowych.

Obwody przekładników prądowych

Nie należy otwierać obwodów wtórnych pomiarowych rejestratora bez upewnienia się, że obwód przekładnika prądowego jest zamknięty w innym miejscu, lub obwód pierwotny jest bezpiecznie wyłączony.



Próba izolacji

Próba izolacji może spowodować naładowanie się pojemności rozproszonych do niebezpiecznego napięcia. Po zakończeniu każdej części próby należy pojemności te rozładować.



Eksploatacja urządzenia

Urządzenie powinno pracować w warunkach określonych w danych technicznych. Osoby obsługujące urządzenie powinny być upoważnione i zaznajomione z instrukcją użytkowania.



Zdejmowanie obudowy

Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac związanych z koniecznością zdjęcia obudowy, należy bezwzględnie odłączyć wszystkie napięcia pomiarowe i pomocnicze. Napięcia niebezpieczne mogą utrzymywać się na elementach urządzenia przez czas około 1 minuty od momentu ich odłączenia. Zastosowane układy scalone są czułe na wyładowania elektrostatyczne, dlatego otwieranie urządzenia bez właściwego wyposażenia antyelektrostatycznego może spowodować jego uszkodzenie.

Obsługa

Po zainstalowaniu, urządzenie nie wymaga dodatkowej obsługi poza okresowymi sprawdzeniami wymaganymi przez odpowiednie przepisy. W razie wykrycia usterki należy zwrócić się do producenta. Producent świadczy usługi w zakresie uruchomienia oraz usługi serwisowe gwarancyjne i pogwarancyjne. Warunki gwarancji określone są w karcie gwarancyjnej.

Przeróbki i zmiany

Ze względu na bezpieczeństwo wszelkie przeróbki i zmiany funkcji urządzenia, którego dotyczy niniejsza instrukcja, są niedozwolone. Przeróbki urządzenia, na które producent nie udzielił pisemnej zgody, powodują utratę podstawy do wszelkich roszczeń z tytułu odpowiedzialności gwarancyjnej przeciwko firmie SPIE Energotest. Wymiana elementów i podzespołów wchodzących w skład urządzenia, które pochodzą od innych producentów niż zastosowane, może naruszyć bezpieczeństwo użytkowników, spowodować może także nieprawidłowe działanie urządzenia. SPIE Energotest sp. z o.o. nie odpowiada za szkody spowodowane przez zastosowanie niewłaściwych elementów i podzespołów.

Zakłócenia

O zauważonych zakłóceniach i innych szkodach należy niezwłocznie poinformować przedstawiciela producenta. Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych specjalistów.

Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek podanych w formie opisów na urządzeniu, tabliczkach informacyjnych i naklejkach oraz utrzymywać je w stanie zapewniającym dobrą czytelność. Tabliczki i naklejki, które zostały uszkodzone lub stały się nieczytelne, należy wymienić.

Wskazówki dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej

O odporności lub podatności instalacji na zakłócenia elektromagnetyczne decyduje jej najsłabsza część. Dlatego, z punktu widzenia odporności na zakłócenia, bardzo ważne jest prawidłowe podłączenie przewodów i należyte ich ekranowanie.

Zagrożenia niemożliwe do wyeliminowania



Zagrożenia wynikające z obecności wysokiego napięcia roboczego. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nie należy dotykać zacisków przyłączeniowych.

1. Wprowadzenie

1.1 Zastosowanie

Mikroprocesorowy rejestrator typu RZ-40 jest urządzeniem służącym do rejestracji zjawisk występujących w układach elektroenergetycznych. Podstawową funkcją opisywanego urządzenia jest rejestracja sygnałów pochodzących z tych układów w sytuacjach zakłóceń i awaryjnych. Oprócz podstawowej funkcji, rejestrator posiada wiele funkcji dodatkowych takich np. jak rejestrator zdarzeń, miernik i rejestrator wybranych parametrów elektrycznych sieci. Opcjonalnie mogą być aktywowane tzw. pomiary synchronizacji. Funkcjonalność ta (PMU) opisana jest w osobnym dokumencie.

Urządzenie rejestruje chwilowe wartości sygnałów analogowych (napięciowych i/lub prądowych) oraz sygnałów dwustanowych. Rejestrator podłączany jest zwykle do standardowych przekładników energetycznych, dodatkowo poprzez zastosowanie szerokiej gamy dostępnych kart może być użyty do rejestracji innych sygnałów niskonapięciowych. Rejestrator może pracować autonomicznie, lub wchodzić w skład systemu składającego się z wielu rejestratorów przy zachowaniu spójności danych pochodzących z różnych źródeł.

Istotnym elementem rejestratora są jego możliwości komunikacyjne oraz oprogramowanie służące do analizy zarejestrowanych przebiegów. Dzięki zastosowaniu najnowszych technik programowania jest ono intuicyjne, przyjazne dla użytkownika i bardzo szybkie w działaniu.

Zarejestrowane sygnały i wyliczone parametry elektryczne dostarczają operatorowi danych do analizy zakłóceń, pomagają określić przyczyny awarii, oraz ułatwiają monitorowanie działania automatów, zabezpieczeń i aparatury łączeniowej. Przy zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania dane z rejestratorów pozwalają na posługiwanie się dodatkowymi zewnętrznymi funkcjami do automatycznego analizowania wielu zjawisk na przykład funkcje do lokalizowania miejsca zwarcia.

1.2 Identyfikacja urządzenia

Wersja wykonania

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w swoich produktach polegających na doskonaleniu ich cech technicznych. Zmiany te mogą dotyczyć zarówno fizycznego wyposażenia urządzenia, jak i jego oprogramowania. Zatem przed podjęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy sprawdzić, czy niniejsza instrukcja użytkownika dotyczy odpowiedniej wersji urządzenia. Niniejsza instrukcja dotyczy urządzeń w wersjach wykonania opisanych w tablicy umieszczonej na ostatniej stronie niniejszej instrukcji. Dla innych wykonania należy dodatkowo posłużyć się dokumentacją uzupełniającą.

Wersja oprogramowania

Producent dołożył wszelkich starań, aby zawarte w urządzeniu oprogramowanie działało zgodnie z niniejszym opisem, jednak ze względu na wprowadzane udoskonalenia wersja oprogramowania może się różnić w poszczególnych egzemplarzach urządzenia. Dla uniknięcia ewentualnych nieporozumień, należy sprawdzić wersję oprogramowania znajdującą się w urządzeniu. Nr wersji oprogramowania jest wyświetlany na panelu operatorskim po wybraniu z MENU „informacje / oprogramowanie” oraz jest dostępny z programu narzędziowego przy aktywnym połączeniu z urządzeniem w zakładce „informacje”. Przykładowy wydruk dla pakietu 1.023 podano poniżej.:

```
*PACKET*      : RZ40-1.023
H:BOOT....    : 1.092 (2007.02.02 15:39:47.000)
H:XILINX..    : 6.011 (2006.11.10 09:40:37.000)
H:MAIN....    : 1.426 (2007.02.14 14:19:54.000)
F:DSP_PRG.    : 1.213 (2007.04.20 10:32:30.000)
F:DSP_ALG1    : 0.076 (2007.04.23 10:46:18.000)
B:BECK....    : 1.000
B:RSTAC...    : 4.001 (2007.03.26 10:31:15.000)
B:XILINX..    : 6.004 (2006.09.05 10:27:42.000)
```

Wersja pakietu oprogramowania, którego dotyczy niniejsza instrukcja jest umieszczona na stronie tytułowej niniejszego dokumentu. Poszczególne wersje plików są zebrane w jeden pakiet oznaczony np. RZ40 – 1.023. Jeśli któryś z modułów nie będzie zgodny z wersją pakietu, (np. po wymianie podzespołu) to w miejscu znaku „:” pojawi się znak „!” . Wówczas należy skontaktować się z producentem w celu wyjaśnienia sytuacji.

1.3 Funkcje i cechy charakterystyczne rejestratora RZ-40

Rejestrator może spełniać równocześnie wiele funkcji wymienionych poniżej. Każda z tych funkcji może być użyta niezależnie od pozostałych nie pogarszając parametrów działania pozostałych.

Funkcje rejestratora:

- **rejestrator zakłóceń** – próbkowanie: 4kHz, rozdzielczość 16 bitów, rejestracja do 300s (przy 16 kanałach analogowych, 48 binarnych)
- **rejestrator parametrów sieci** (tzw. rejestrator trendów) – 12 kanałów, częstotliwość próbkowania 0,03...200Hz, czas rejestracji do 1h
- **PMU (Phasor Measurement Unit)** – opcjonalna funkcja pomiaru synchrofazorów (opis w odrębnym dokumencie)
- **rejestrator zdarzeń** – rejestracja zmian stanów zewnętrznych sygnałów binarnych i wewnętrznych stanów logicznych
- **tryb testowy** – w tym trybie wszystkie zapisane informacje są zapisywane w oddzielnym katalogu (folderze), co wyróżnia je od sygnałów zapisanych w czasie „normalnej” pracy rejestratora. Pozwala to na szybkie i bezpieczne usunięcie danych zarejestrowanych w czasie prób.
- **blokada rejestracji** – funkcja ta pozwala zablokować zapis sygnałów w sytuacjach nie wymagających rejestrowania (np. wyłączone obwody pierwotne), przy zachowaniu wszystkich pozostałych funkcji urządzenia jak np. pomiary bieżące czy monitorowanie sygnałów wejściowych.
- **wizualizacja bieżącego stanu pracy** – na wyświetlaczu panelu operatorskiego przedstawione są bieżące pomiary, stany wejść, aktywne pobudzenia, statusy rejestratorów itp. Panel umożliwia też przeglądanie i wprowadzanie nastaw.
- **autodiagnostyka** – układy rozbudowanej autodiagnostyki sygnalizują ewentualne nieprawidłowości w działaniu urządzenia
- **komunikacja** – Ethernet 10/100Base/T, RS232, RS485

Rejestrator RZ-40 charakteryzują następujące właściwości:

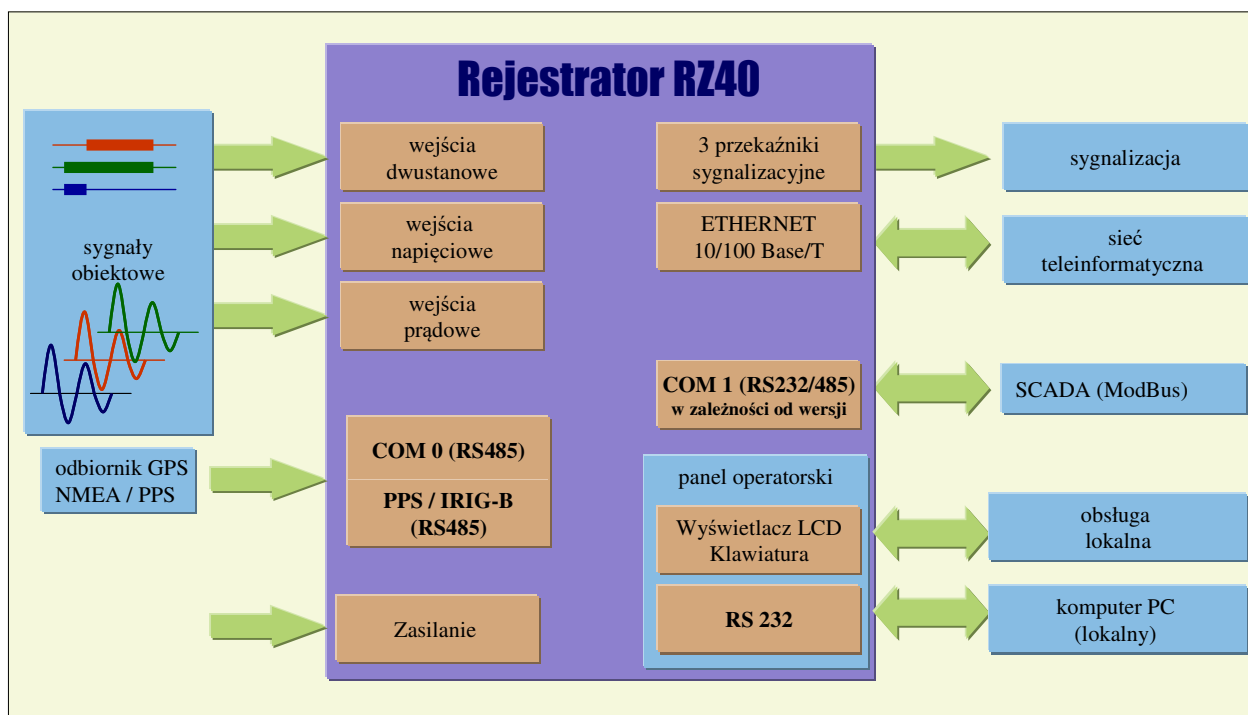
- przenoszenie przez układy wejściowe składowej stałej
- częstotliwość próbkowania 4kHz
- do 18 wejść analogowych
- do 140 wejść dwustanowych z indywidualnymi filtrami cyfrowymi
- małe gabaryty (kaseta 19" 3U lub 6U) lub „połówkowy” ($\frac{1}{2}$ 19" / 3U)
- duża rozdzielczość kanałów analogowych – 16 bitów
- równoczesne próbkowanie w każdym kanale
- wyliczane kanały wirtualne (moce, częstotliwość, wartości skuteczne, składowe symetryczne itp.) dla układów 3-fazowych połączonych w gwiazdę
- niezależna rejestracja kanałów wirtualnych
- wewnętrzna pamięć RAM 2MB (1mln próbek)
- pamięć (dysk CompactFlash) o pojemności 1GB
- zapis do plików w formacie COMTRADE
- udostępnianie bieżących pomiarów do sieci teleinformatycznych
- porty komunikacyjne: RS232, RS485, ETHERNET
- synchronizacja czasu przez zastosowanie GPS / IRIG-B / SNTP
- możliwość zestawienia wielu rejestratorów w jeden system rejestracji
- bogate możliwości wyzwalania rejestracji:
 - od zmian stanu wejść dwustanowych,
 - od poziomu wejść dwustanowych,
 - od przekroczenia lub obniżenia wartości skutecznej/średniej kanału analogowego,
 - od przekroczenia lub obniżenia wartości kanałów wirtualnych (wyliczanych parametrów sieci),
 - od przekroczenia szybkości zmian wartości analogowych,
 - od funkcji logicznych (spełnienia kilku warunków jednocześnie)
 - zdalnie od innego rejestratora pracującego w tej samej sieci ETH
 - zdalnie przez operatora poprzez kanał telekomunikacyjny
 - ręczne z panelu operatorskiego

1.4 Wejścia / wyjścia obiektowe

Do określania stanu pracy sieci typowo używane są analogowe sygnały napięcia i prądu pochodzące z przekładników pomiarowych, oraz wejścia dwustanowe informujące o działaniu automatyki EAZ i odwzorowujące pracę aparatury. Wejścia dwustanowe opisywanego rejestratora są dostosowane do znormalizowanych napięć pomocniczych obiektów elektroenergetycznych, a wejścia analogowe do znormalizowanych napięć i prądów strony wtórnej przekładników. Zatem nie ma potrzeby stosowania żadnych zewnętrznych elementów dopasowujących sygnały wejściowe.

Możliwa jest również praca urządzenia, jako rejestratora dowolnych niezależnych sygnałów analogowych i dwustanowych. Dostępna jest szeroka gama zakresów pomiarowych kart napięciowych i prądowych, oraz wejścia dwustanowe o różnych napięciach znamionowych. Czyni to rejestrator RZ40 urządzeniem elastycznym, możliwym do zastosowania w wielu obszarach techniki. Ilość wejść analogowych jest ograniczona do 18, natomiast maksymalna ilość wejść binarnych wynosi 140. W standardowym wykonaniu rejestrator posiada 16 wejść analogowych i 36 binarnych. Możliwe konfiguracje opisane są w dalszej części instrukcji.

Do prawidłowej pracy wymagane jest zasilanie rejestratora napięciem pomocniczym. W celu zwiększenia pewności działania urządzenia rejestrującego, wskazane jest, aby zasilanie było doprowadzone z gwarantowanego źródła napięcia. Rejestrator posiada 3 przełączniki sygnalizacyjne, oraz bogate możliwości komunikacyjne jak przedstawiono na poniższym rysunku.



Rys. 0.1. Schemat poglądowy wejść i wyjść rejestratora RZ-40

Standardowy rejestrator RZ-40 składa się z następujących modułów:

- moduł zasilacza (zasilacz, przełączniki sygnalizacyjne, wejście wzajemnego pobudzenia),
- moduł procesorów i przetworników analogowo-cyfrowych,
- moduł komunikacyjny (ETHERNET, port RS485 oraz GPS/IRIG-B),
- moduł(y) wejść napięciowych,
- moduł(y) wejść prądowych,
- moduł(y) wejść dwustanowych,
- panel operatorski służący do podglądu aktualnego stanu i wprowadzania nastaw z portem RS232

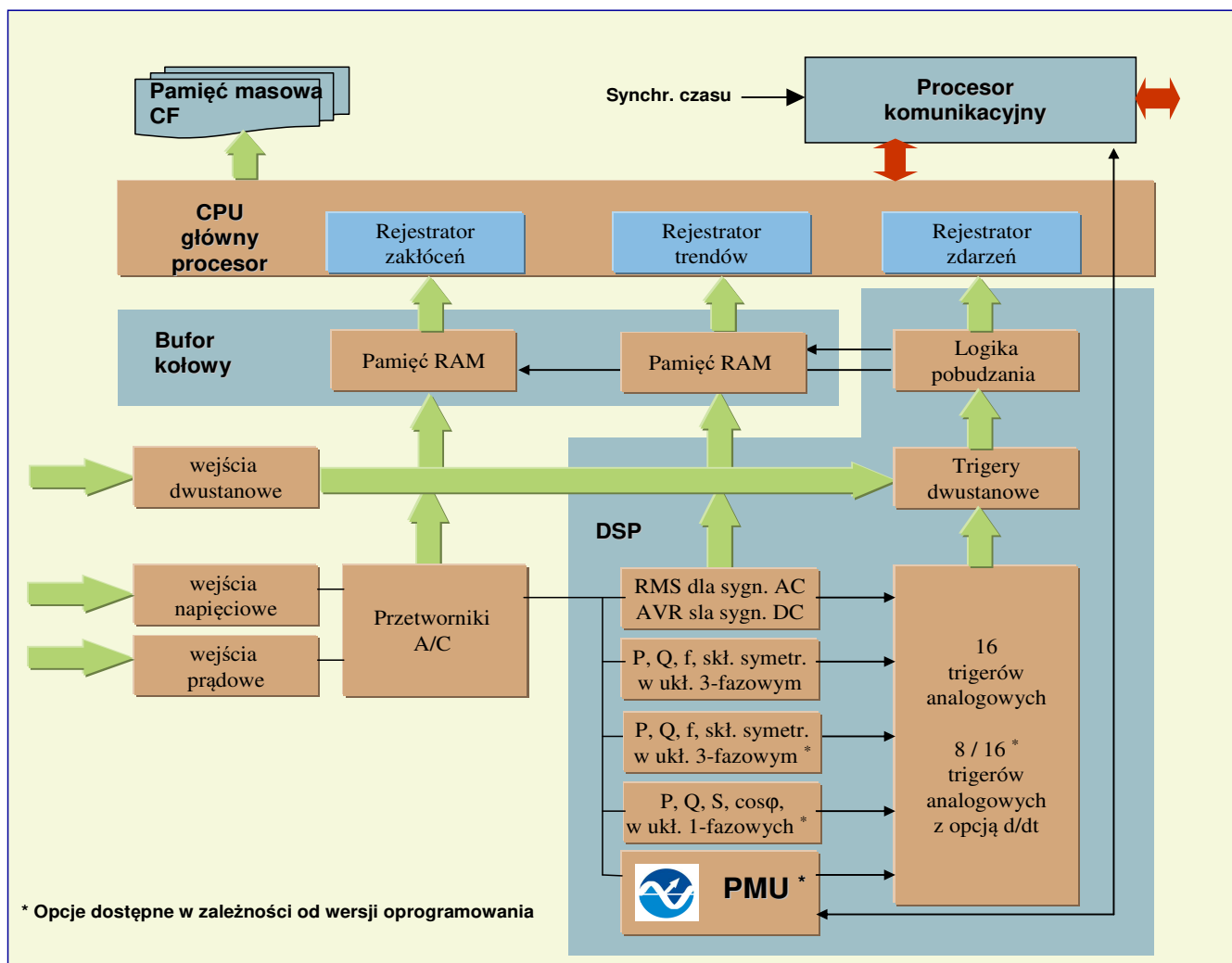
1.5 Zasada działania

Rejestrator jest nowoczesnym wieloprocessorowym urządzeniem elektronicznym. Jego działanie polega na ciągłym przetwarzaniu wielkości wejściowych na postać cyfrową i zapisywaniu ich w „pamięci podręcznej”, równocześnie sprawdzając kryteria pobudzenia. W przypadku spełnienia tych kryteriów urządzenie przepisuje dane z pamięci podręcznej do pamięci masowej zachowując w ten sposób informacje o zakłóceniu, które miało miejsce.

Cyfrowa informacja o sygnałach wejściowych jest zapisywana do pamięci rejestratora zakłóceń zorganizowanej w postaci bufora kołowego. Równolegle dane te są wykorzystywane do wyliczania wielkości kryterialnych (jak moc, wartości skuteczne, częstotliwość). Wyliczone wielkości te są zapisywane do bufora kołowego rejestratora trendów. Równocześnie sprawdzane są kryteria, których spełnienie powoduje uruchomienie na określony czas zapisu danych bezpośrednio do pamięci masowej rejestratora wraz z buforem kołowym zawierającym dane sprzed momentu pobudzenia. Zatem horyzont czasu rejestracji zakłócenia składa się z okresu bezpośrednio poprzedzającego wyzwolenie rejestratora, okresu występowania zakłócenia, oraz określonego okresu po ustąpieniu zakłócenia. Zewnętrzna synchronizacja czasu pozwala na oznaczanie każdej rejestracji dokładnym czasem jej rozpoczęcia, co umożliwia porównywanie rejestracji pochodzących z wielu rejestratorów.

Dodatkową funkcją urządzenia jest rejestrator zdarzeń, w którym są zapamiętywane czasy zmiany stanu sygnałów binarnych zewnętrznych jak i wewnętrznych wybranych przez użytkownika.

Zapisane dane są udostępniane na wiele sposobów do systemów nadrzędnych w celu analizy zarejestrowanych zdarzeń. Równocześnie za pomocą tych samych łącz możliwa jest synchronizacja czasu, wprowadzanie nastaw, monitorowanie stanów urządzenia, oraz odczyt bieżących wartości sygnałów wewnętrznych i zewnętrznych.



Rys. 0.2 Schemat blokowy rejestratora

1.6 Wyzwalanie rejestracji

Moment wyzwolenia rejestracji określany jest przez odpowiednio ustawione tzw. „trigery”, których zadaniem jest bieżące monitorowanie sygnałów i sprawdzanie kryteriów wyzwalających. Rejestracja rozpoczyna się w momencie spełnienia warunków określonych przez użytkownika. Rejestrowany jest również ustawiony horyzont czasu poprzedzający ten moment. Rejestracja może być wyzwolona od następujących warunków:

- od zmiany wybranych wejściowych sygnałów binarnych
- od poziomu wybranych wejściowych sygnałów binarnych
- od przekroczenia i/lub obniżenia wartości skutecznej lub średniej sygnału analogowego
- do przekroczenia i/lub obniżenia wartości wyliczanych (moc, częstotliwość itp.)
- od szybkości zmian wartości wyliczanych (d/dt)
- od kombinacji wymienionych wyżej sygnałów
- od innego skojarzonego rejestratora
- z systemu sterowania lub programu narzędziowego (przez łącza teleinformatyczne)
- ręczne z panelu operatorskiego

1.7 Wyznaczane wartości kryterialne (parametry sieci elektrycznej)

Na podstawie mierzonych napięć i prądów rejestrator wyznacza na bieżąco parametry elektryczne sieci osobno dla każdej fazy jak i parametry 3-fazowe. W urządzeniu istnieje możliwość skojarzenia kanałów wejściowych w jeden lub dwa niezależne pełne układy 3-fazowe. Układy te mogą być skonfigurowane do pracy z połączeniem w gwiazdę Y). Wyliczane są następujące wielkości:

- wartości skuteczne (AC) lub średnie (DC) dla wejść analogowych (napięcia/prądy)
- moc czynną, bierną, w układzie 3-fazowym
- składowe zgodne, przeciwne i zerowe napięć i prądów
- częstotliwość
- kąt mocy generatora (wymagane wejście impulsowe położenia wału)

Z powyżej przytoczonych wielkości 12 wybranych może być rejestrowanych w rejestratorze kryterialnym.

1.8 Rejestracja zakłóceń i trendów

W rejestratorze zakłóceń rejestrowane są tylko uaktywnione sygnały wejść dwustanowych i analogowych. Charakterystycznymi wielkościami rejestracji są częstotliwość próbkowania, czas rejestracji przed i po pobudzeniu oraz czas przedłużenia rejestracji od następnych pobudzeń. Częstotliwość próbkowania wynosi 4kHz. Łączny czas rejestracji pojedynczego zakłócenia może sięgać 300s. Pojemność bufora kołowego w pamięci RAM przechowującego bieżące próbki ogranicza czas rejestracji przed pobudzeniem w stopniu zależnym od częstotliwości próbkowania i ilości sygnałów. Problem ten jest omawiany w dalszej części instrukcji. Do przetwarzania wartości analogowych wykorzystano przetwornik A/C typu sigma-delta o rozdzielczości 16 bitów. Przetwornik ten nie wymaga stosowania filtrów antyaliasingowych o stromych charakterystykach, co jest istotne dla urządzeń z przełączaną częstotliwością próbkowania. Pozwala to z jednej strony uprościć układ pomiarowy, a z drugiej strony polepsza charakterystykę częstotliwościową. Rejestracje zapisywane są na dysku typu CompactFlash. Uzyskano możliwość zarejestrowania do kilkuset zjawisk, zależnie od czasu rejestracji, częstotliwości próbkowania i ilości załączonych kanałów.

Równolegle z rejestratorem zakłóceń działa rejestrator parametrów sieci zwany rejestratorem trendów lub kryterialnym. W tym przypadku mamy do czynienia ze znacznie dłuższym horyzontem czasowym. Okres próbkowania sygnałów kryterialnych wynosi od 1ms do 30s. Pozwala to rejestrować parametry elektryczne sieci przed i po pobudzeniu z horyzontem czasowym wynoszącym nawet dziesiątki minut. Pobudzanie rejestratorów zakłóceń i trendów następuje niezależnie zgodnie z wprowadzonymi nastawami.

1.9 Rejestracja zdarzeń

Funkcja rejestratora zdarzeń pozwala na zapis wybranych przez użytkownika zmian występujących na wejściach dwustanowych. Istnieje również możliwość rejestracji zmian sygnałów wewnętrznych z triggerów analogowych i funkcji logicznych. Zapis dokonywany jest do pliku na dysku CF i zawiera informację o dacie i godzinie wystąpienia zdarzenia z dokładnością do 1ms. Do bieżącego wydruku zdarzeń może zostać opcjonalnie użyta drukarka igłowa bezpośrednio podłączona do portu szeregowego rejestratora.

1.10 Panel operatorski

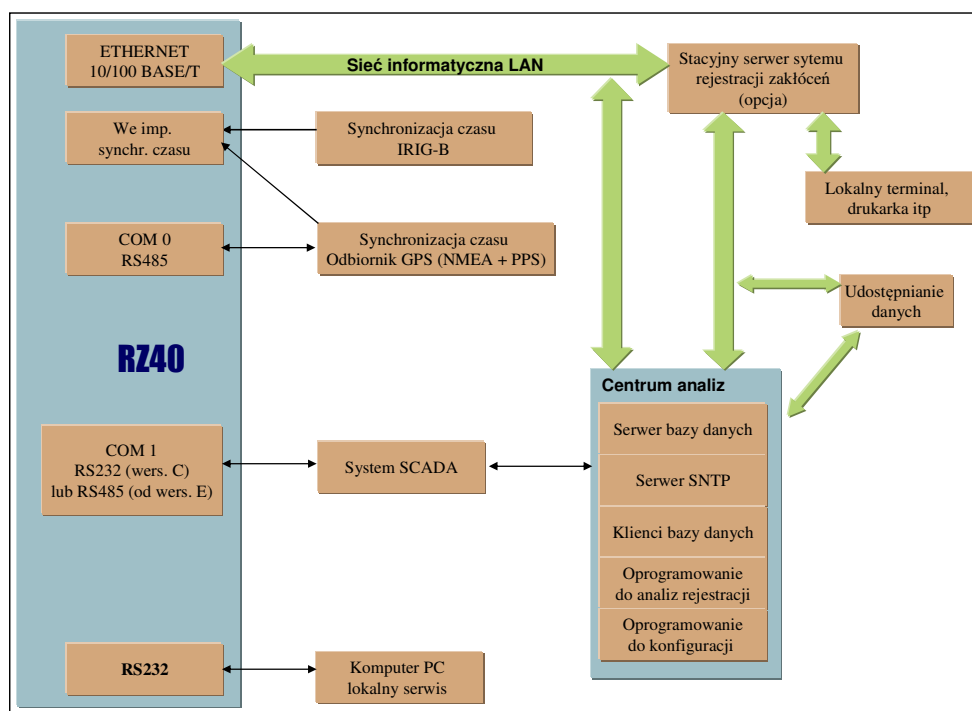
W zależności od wersji wykonania od frontu rejestratora może być zainstalowany panel operatorski. Panel jest elementem niezależnym, rejestrator spełnia wszystkie swoje funkcje również bez jego podłączenia. Panel wyposażony jest w czytelny wyświetlacz LCD posiadający 2 wiersze po 40 znaków, 7 diod sygnalizacyjnych LED, 5 klawiszy oraz port RS232 służący do podłączenia lokalnego komputera PC. Za pomocą tych elementów sygnalizowany jest bieżący stan rejestratora, wyświetlane bieżące pomiary, stan wejść dwustanowych, listy zarejestrowanych plików i rejestracja zdarzeń. Panel umożliwia przeprowadzenie diagnostyki działania rejestratora, odczyt i modyfikację nastaw oraz ręczne wyzwalanie rejestracji.

Dostęp do niektórych funkcji poprzez panel operatorski chroniony jest hasłem, a wydanie jakiegokolwiek komendy lub zmiana nastaw przeprowadzona za pomocą panelu jest rejestrowana w rejestratorze zdarzeń.

1.11 Komunikacja

Rejestrator posiada wiele portów komunikacyjnych, dzięki czemu użytkownik może w różny sposób uzyskać dostęp do zasobów rejestratora poprzez:

- port Ethernet 10/100-BASE/T podstawowy port komunikacyjny z możliwością bezpośredniego podłączenia do sieci zakładowej (LAN) lub światowej (WAN).
- port RS232 umieszczony na panelu operatorskim do komunikacji z lokalnym komputerem PC,
- port szeregowy COM1 RS232 do połączenia z modemem telefonicznym, drukarką lub odbiornikiem GPS, (wersja procesora C), RS485 (izolowany) połączenia z systemem SCADA (od wersji procesora E)
- Port RS485 (izolowany) zapewniający redundancję podstawowego łącza komunikacyjnego, z możliwością jego wykorzystania do odbioru sygnału z odbiornika GPS.



Rys. 0.3 Przykładowe możliwości wykorzystania karty komunikacyjnej

2 Opis techniczny urządzenia

2.1 Wejścia analogowe

2.1.1 Ogólny opis wejść analogowych

Różne konfiguracje wejść analogowych uzyskiwane są poprzez zastosowanie odpowiednich kart dopasowujących. Dostępne są karty z wejściami napięciowymi i prądowymi. Wejścia niskoprądowe (np. 4...20mA) są realizowane przy pomocy wejść napięciowych poprzez zastosowanie właściwego wewnętrznego bocznika. Tabela 2.1 przedstawia możliwe do uzyskania konfiguracje wejść analogowych w standardowej kasie 19" / 3U.

Konstrukcja

Konstrukcja wejść analogowych pozwala na przenoszenie składowej stałej, można więc wiernie rejestrować sygnały pochodzące z przekładników, jak również sygnały DC napięciowe i prądowe. Każde z wejść analogowych posiada izolację galwaniczną. Wejścia napięciowe są izolowane za pomocą wzmacniaczy izolowanych, a wejścia prądowe za pomocą przetworników hallotronowych. Rejestrator RZ-40 posiada 18 przetworników A/C, do których jest doprowadzony poprzez karty dopasowujące sygnał obiektowy do poziomu $\pm 10V$.

Możliwe sposoby konfiguracji wejść analogowych

W tabeli przedstawiono konfiguracje wejść analogowych możliwych do wykonania w obudowie standardowej. Do dyspozycji użytkownika pozostają cztery sloty oznaczone (**XA1...XA4**), z przeznaczeniem na karty wejściowe. W slotach XA1...XA3 można umieścić jedną z kart czterowejsciowych: (**AI4I** / **AI4U**). W slotie XA4 można opcjonalnie umieścić kartę prądową **AI6I**. Możliwe są realizacje z mniejszą ilością wejść.

Tabela 2.1 Konfiguracja wejść analogowych w kasie 3U

Konfiguracja wejść analogowych		Oznaczenie Kart			
ilość wejść napięciowych lub niskoprądowych (miliamperowych)	Ilość wejść prądowych	XA1	XA2	XA3	XA4
		Nr kanału analogowego			
		1...4	5...8	9...12	13...18
		Typy modułów			
0	18	AI4I	AI4I	AI4I	AI6I
0	16	AI4I	AI4I	AI4I	AI4I
4	14	AI4U	AI4I	AI4I	AI6I
4	12	AI4U	AI4I	AI4I	AI4I
8	8	AI4U	AI4U	AI4I	AI4I
8	10	AI4U	AI4U	AI4I	AI6I
12	6	AI4U	AI4U	AI4U	AI6I
12	4	AI4U	AI4U	AI4U	AI4I
16	0	AI4U	AI4U	AI4U	AI4U

Inne wykonania niż podane w tabeli, szczególnie wymagające zwiększenia liczby slotów, traktowane są jako wykonania specjalne indywidualnie uzgadniane z klientem. Ograniczeniem jest maksymalna sumaryczna ilość wejść analogowych wynosząca 18.

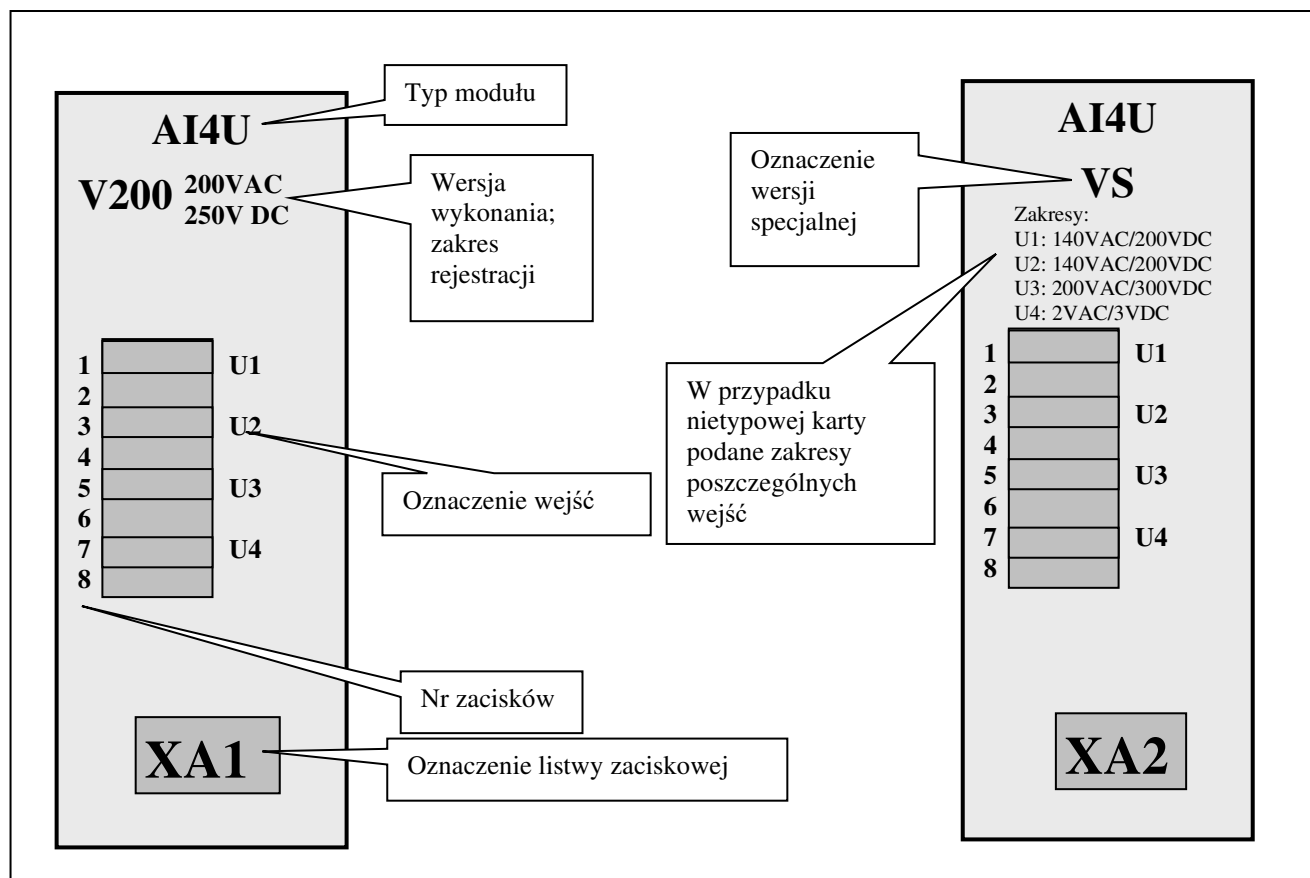
Zakres pomiarowy (rejestracji)

Zakres pomiarowy to podstawowy parametr wejść analogowych, do którego odnosi się większość innych parametrów technicznych. Wejścia analogowe posiadają różne zakresy pomiarowe dla sygnałów AC i DC. Aby zakres wejścia był jednoznacznie określony, producent posługuje się zakresem dla sygnałów AC jako **zakresem identyfikującym parametry wejścia analogowego**. Nie dotyczy to tych parametrów, które są jasno określone jako DC. Faktyczny zakres pomiarowy może różnić się od znamionowego nie więcej niż 5% ze względu na współczynniki kalibracji.

2.1.2 Oznaczenia kart analogowych

Na rysunku podano przykładowe oznaczenia kart analogowych. U góry karty znajduje się opis typu karty (jeden z AI4U, AI4I, AI6I). Poniżej, jeśli jest to karta typowa znajduje się opis wersji wykonania wraz z podanymi zakresami pomiarowymi. Dla karty typowej wszystkie wejścia mają ten sam zakres. Natomiast dla karty nietypowej podane są zakresy oddzielnie dla każdego kanału. Powyższe oznaczenia dotyczą pojedynczej karty, która powinna być umieszczona w odpowiednim slotcie zgodnie z oznaczeniem listwy (XA...).

Oznaczenie pozycji karty w kasecie (oznaczenie listwy zaciskowej) jest związane z konkretnym wykonaniem. Ze względu na kalibrację, pozycje modułów nie powinny być zamieniane pomiędzy sobą.



Rys. 2.1 Identyfikacja kart analogowych

2.1.3 Wejścia prądowe

Zakres rejestracji a dokładność

Wejścia prądowe charakteryzują się wysoką przeciążalnością, mogą więc być zasilane zarówno z pomiarowych jak i zabezpieczeniowych rdzeni przekładników prądowych. Ze względu na wymagany dla rejestratorów zakłóceń szeroki zakres przenoszonych prądów, zaleca się zasilanie wejść prądowych ze rdzeni zabezpieczeniowych przekładników. Zmniejsza to dokładność pomiarów w stanach ustalonych. Jeśli natomiast istotną wykorzystywaną funkcją urządzenia ma być dokładny pomiar wartości bieżących, to w celu zwiększenia dokładności można równocześnie wprowadzić do rejestratora sygnały prądowe z rdzeni pomiarowych przekładników wykorzystując do tego celu osobne wejścia, lub świadomie ograniczyć zakres rejestracji (określić w zamówieniu) dla wybranych wejść.

Wybór zakresu wejść prądowych

Dostępny jest szeroki wachlarz zakresów pomiarowych przedstawiony w poniższej tabeli. Ze względów metrologicznych dla doboru właściwej wartości większe znaczenie ma zakres pomiarowy niż wartość prądu znamionowego. Z podanych możliwości należy wybrać właściwą dla konkretnego zastosowania, tzn. odpowiednio dobraną wartość zakresu pomiarowego do maksymalnych spodziewanych wartości wejściowych (prądów zwarciovych). Zakres powinien być ustalony na etapie zamawiania urządzenia, późniejsza zmiana zakresu wymaga udziału producenta, lub przeszkolonego personelu.

Uwaga

W standardowym wykonaniu kart wejść analogowych wszystkie wejścia posiadają ten sam zakres pomiarowy.

Tabela 2.2 Rodzaje wejść prądowych

Prąd znamionowy AC/DC	Zakres odniesienia AC *)	Krotność dla 1A	Krotność dla 5A	Zakres odniesienia DC *)	Stała karty	Kod wejścia **)	Uwagi
1A...20A	250A	250	50	±300A	25A/V	A250	Wykonanie specjalne
	200A	200	40	±250A	20A/V	A200	Wykonanie specjalne
	150A	150	30	±200A	15A/V	A150	
	100A	100	20	±150A	10A/V	A100	Standard dla (5A)
	75A	75	15	±100A	7,5A/V	A75	
	50A	50	10	±60A	5A/V	A50	
	35A	35	7	±45A	4A/V	A35	Standard dla (1A)
10...100% zakresu	20A	20	4	±25A	2A/V	P20	
	10A	10	2	±12A	1A/V	P10	
	4A	4	-	±5A	0,4A/V	P4	
	2A	2	-	±2,5A	0,2A/V	P2	
						ASxxx ***)	wersja specjalna - zakres uzgadniany z klientem

*) W tabeli podano zakresy odniesienia, rzeczywiste zakresy pomiarowe ze względu na współczynniki kalibracji mogą różnić się o max 5%.

**) Kod wejścia: litera - „A/P” wejście analogowe prądowe, liczba – zakres pomiarowy odniesienia (AC) w A.

***) **ASxxx** zakres jest ustawiany fabrycznie na wartość ustaloną indywidualnie z klientem. Wartość 'xxx' oznacza wartość zakresu pomiarowego uzgodnionego z klientem. **Pozostałe parametry wejść prądowych podano w danych technicznych.**

2.1.4 Wejścia napięciowe i niskoprądowe (miliamperowe)

Wybór zakresu wejść napięciowych

Użytkownik może skorzystać z szerokiej oferty proponowanych zakresów wejść napięciowych. Dostępne zakresy podane są w tabeli poniżej. Zakres powinien być ustalony na etapie zamawiania urządzenia, późniejsza zmiana zakresu wymaga udziału producenta, lub przeszkolonego personelu.

Uwaga

W standardowym wykonaniu karty wejść analogowych wszystkie wejścia posiadają ten sam zakres pomiarowy.

Tabela 2.3 Rodzaje wejść napięciowych

Zakres odniesienia AC ¹⁾	Zakres odniesienia DC ¹⁾	Stała karty (dzielnik)	Kod wejścia ²⁾	Rezystancja wejściowa $\pm 5\%$	Dopuszczalne przeciążenie ciągłe (RMS)	Uwagi
800V	$\pm 1000V$	80V/V	V800	400k Ω	550V	⁴⁾ 
400V	$\pm 500V$	40V/V	V400	400k Ω	550V	
200V	$\pm 250V$	20V/V	V200	400k Ω	400V	standard
100V	$\pm 120V$	10V/V	V100	400k Ω	400V	
40V	$\pm 50V$	4V/V	V40	550k Ω	400V	
20V	$\pm 25V$	2V/V	V20	600k Ω	400V	
10V	$\pm 12V$	1V/V	V10	800k Ω	400V	
4V	$\pm 5V$	0,4V/V	V4	1M Ω	100V	
2V	$\pm 2,5V$	0,2V/V	V2	1M Ω	100V	
1V	$\pm 1,2V$	0,1V/V	V1	1M Ω	100V	
0,4V	$\pm 0,5V$	0,04V/V	M400	1M Ω	100V	
0,2V	$\pm 0,25V$	0,02V/V	M200	1M Ω	100V	
0,1V	$\pm 0,12V$	2mA/V	M100	1M Ω	100V	
20mA	$\pm 25mA$	2mA/V	C20	100 Ω	0,1A	
40mA	$\pm 50mA$	4mA/V	C40	50 Ω	0,15A	
100mA	$\pm 120mA$	10mA/V	C100	20 Ω	0,25A	
200mA	$\pm 250mA$	20mA/V	C200	10 Ω	0,3A	
400mA	$\pm 500mA$	40mA/V	C400	5 Ω	0,6A	
			VSxxx MSxxx ASxxx	wersja specjalna - zakres uzgadniany z klientem ³⁾		

1) W tabeli podano zakresy odniesienia, rzeczywiste zakresy pomiarowe ze względu na współczynniki kalibracji mogą różnić się o max 5%.

2) Kod wejścia: pierwszy znak – typ wejścia V/M/A”, liczba – określa zakres pomiarowy AC w [V/mV/mA].

3) **VSxxx / MSxxx / CSxxx** zakres jest ustawiany fabrycznie na wartość ustaloną indywidualnie z klientem, wartość 'xxx' oznacza wartość zakresu pomiarowego uzgodnionego z klientem.

4) Wartość dopuszczalna długotrwale dla DC jest mniejsza od zakresu rejestracji.

Pozostałe parametry wejść napięciowych podane są w danych technicznych

2.1.5 Konfiguracja wejść analogowych

Sposób konfiguracji

W celu właściwej konfiguracji wejść analogowych należy wprowadzić odpowiednie nastawy do urządzenia. Zmiany nastaw można dokonać posiadając odpowiednie uprawnienia z panelu operatorskiego (sposób jest opisany w punkcie dotyczącym panelu operatorskiego p. 2.9.18) lub z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego ET-Manager (połączenie z urządzeniem opisane w p.2.8.5). Drugi sposób (ze względu na ilość wprowadzanych danych) jest szczególnie polecany przy pierwszej konfiguracji urządzenia. Tabela 2.4 przedstawia parametry konfiguracyjne wejść analogowych.

Zakres pomiarowy

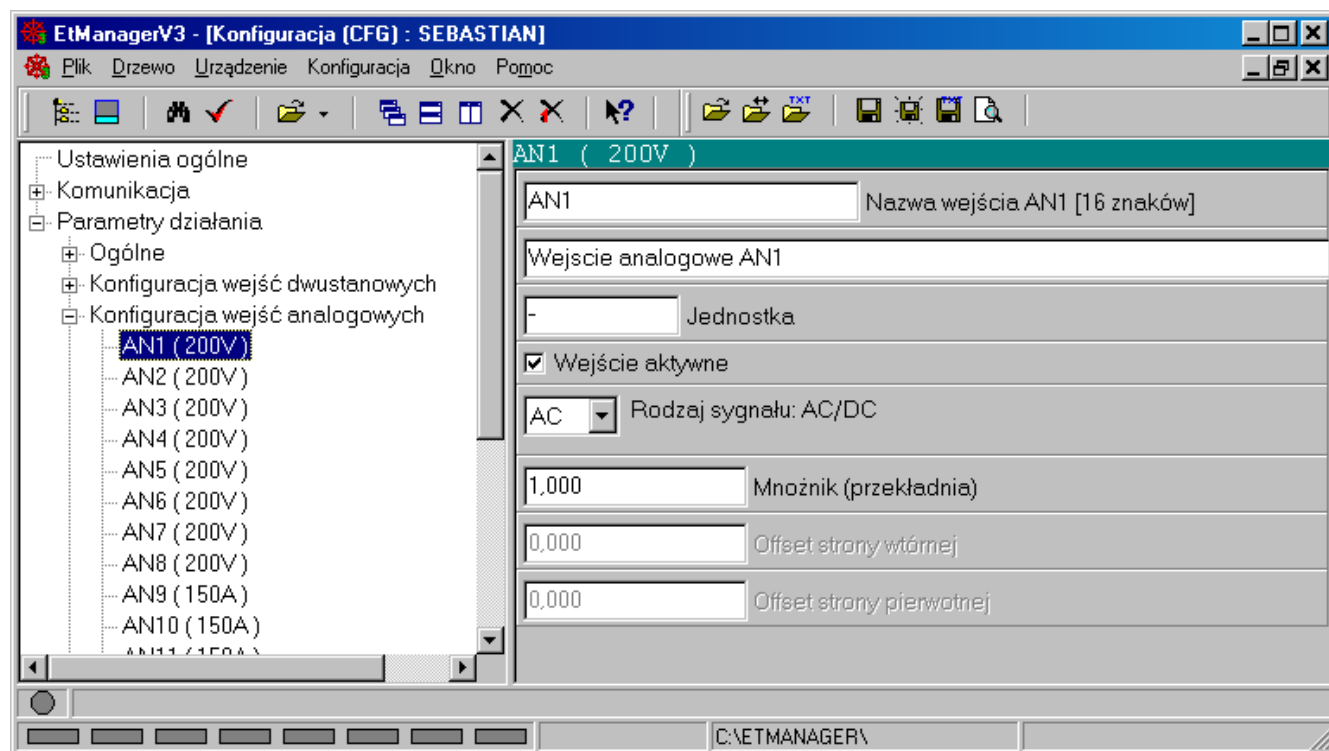
Należy sprawdzić zakresy pomiarowe poszczególnych wejść pod kątem dopasowania do wprowadzanych sygnałów, oraz sprawdzić wprowadzony zakres do urządzenia. Zaprogramowany **zakres pomiarowy musi być zgodny z fizycznym zakresem pomiarowym odpowiedniego wejścia analogowego**. W rejestratorze odpowiednie zakresy ustawione są przez producenta i są wyświetlane w oknie konfiguracji w programie narzędziowym ET-Manager lub dostępne są z panelu operatorskiego po wybraniu z głównego menu: „Pomiary / wejścia analogowe (wtórne)”, wybraniu właściwego kanału i naciśnięciu ENTER.

Nie spełnienie warunku zgodności ustawionego i fizycznego zakresu, np. po wymianie karty, będzie przyczyną błędnych pomiarów. W tym przypadku istnieje możliwość zmiany tego zakresu, do czego wymagane jest posiadanie uprawnień producenta.

Wybór właściwości sygnału AC/DC

Wybór właściwości AC uaktywnia funkcję filtrowania składowej stałej i jest równoznaczne z zaznaczeniem, że w mierzonym sygnale nie jest spodziewana składowa stała. Dla wejścia z zaznaczoną opcją AC liczona jest wartość skuteczna sygnału (RMS). Funkcja filtrowania usuwa składową stałą sygnału ze stałą czasową rzędu 10min. Filtracja składowej stałej kompensuje błąd zera całego toru pomiarowego i jest równoznaczna z bieżącą autokalibracją offsetu (przesunięcia zera). Sygnały DC nie będą prawidłowo mierzone.

Dla sygnałów ze spodziewaną składową stałą (np. sygnały z przetworników 4...20mA lub baterii 220V DC) należy wybrać opcję DC, funkcja filtracji składowej stałej jest wtedy wyłączona. W tym przypadku wyliczana jest wartość średnia sygnału (AVR). Sygnały AC nie będą mierzone.



Rys. 2.2 Widok okna konfiguracyjnego wejść analogowych w programie ET-Manager.

Konfiguracja parametrów wejść analogowych

Dla poszczególnych kanałów należy wprowadzić parametry przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 2.4 Nastawy konfiguracyjne wejść analogowych

Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Konfiguracja wejść analogowych / AN.... /			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
nazwa wejścia	max 15 znaków	odpowiednio: AN1, AN2	nazwa sygnału wejściowego
opis wejścia	max 63 znaki	wejście analogowe AN1,	dokładniejszy opis sygnału wejściowego
jednostka strony pierwotnej	max 7 znaków	-	należy wpisać podstawową jednostkę bez przedrostków takich jak „m”, „k”, „M”, itp.
wejście aktywne	TAK / NIE	TAK	dane z wejścia aktywnego są zapisywane w rejestratorze, dezaktywacja wejścia blokuje zapis danych z tego wejścia do rejestratora
rodzaj sygnału	AC / DC	AC	Opcja AC filtruje składową stałą i wyznacza wartość skuteczną sygnału (RMS), opcja DC wyznacza wartość średnią sygnału (AVR) - opis w tekście powyżej
Mnożnik (przekładnia)	0,00 ... 1 000 000	1,00	Mnożnik określa współczynnik proporcjonalności pomiędzy rzeczywistą wielkością mierzoną (strona pierwotna) a wielkością na zaciskach rejestratora (strona wtórna).
offset strony pierwotnej	±1000000000,000	0,000	wartość strony pierwotnej, która odpowiada wartości offsetu strony wtórnej
offset strony wtórnej	±1000,000	0,000	wartość strony wtórnej, która odpowiada wartości offsetu strony wtórnej np. dla przetworników. 4...20mA ustawić 0,004. (stosowana opcjonalnie w starszych wersjach algorytmu, jeśli nie jest dostępna nastawę offsetu strony pierwotnej przeliczyć jak w poniższym przykładzie)

Przykład obliczenia nastaw dla przetworników DC:

Przetwornik	45...55Hz na 4...20mA	
Obliczenie mnożnika	$(55-45)\text{Hz} / (20-4)\text{mA}$	-> $10/0,016 = 625 \text{ (Hz/A)}$
Obliczenie offsetu	$45\text{Hz} - 625 \text{ (Hz/A)} * 4\text{mA}$	-> $45-2,5\text{Hz} = 42,5 \text{ Hz}$
Nastawy:	Mnożnik: 625	
	Offset str. pierwotnej: 42,5	

2.1.6 Kalibracja wejść analogowych

Kalibracja wejść analogowych jest dokonywana przez producenta. Producent nie przewiduje konieczności powtórnej kalibracji w warunkach normalnej pracy. Jednak w szczególnych sytuacjach, gdy taka potrzeba wystąpi (np. wymiana kart), to w celu dokonania kalibracji należy posłużyć się procedurą opisaną w odrębnym dokumencie dostępnym u producenta.

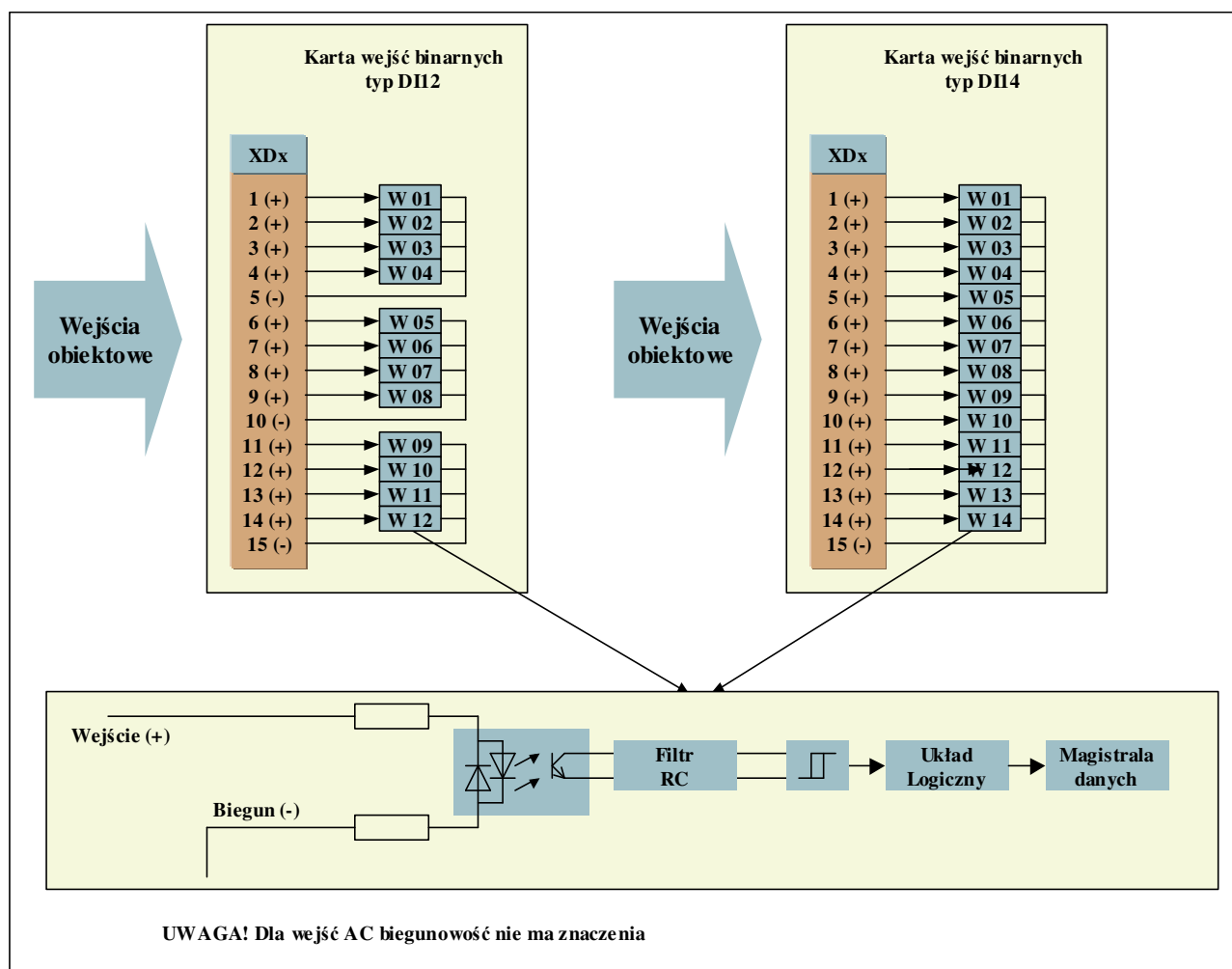
2.2 Wejścia dwustanowe

Opis ogólny

Pobudzenie danego wejścia dwustanowego następuje po podaniu właściwego napięcia na odpowiednie zaciski. Próg przełączania ze stanu nieaktywnego do aktywnego znajduje się w przedziale 0,65...0,75 napięcia znamionowego wejścia i posiada histerezę rzędu 0,5...1% napięcia znamionowego. Taki układ wejściowy zapewnia, że tylko sygnały o stosunkowo dużym napięciu, a więc i energii mogą pobudzić wejście, co czyni układ wejściowy mniej wrażliwym na zakłócenia. Jako element separujący zastosowano transoptor. Za transoptorem znajduje się filtr RC o stałej czasowej rzędu 0,1ms. Dalsza ewentualna filtracja sygnałów dwustanowych odbywa się na drodze cyfrowej. Sygnały dwustanowe są próbkowane synchronicznie z sygnałami analogowymi.

2.2.1 Typy kart wejść dwustanowych

W rejestratorze RZ-40 można wykorzystać dwa rodzaje modułów wejść dwustanowych, 12-wejściowy moduł DI12, lub 14-wejściowy moduł DI14. Karta DI12 zawiera 12 wejść dwustanowych podzielonych na 3 grupy po 4 sygnały. Grupy sygnałów są odizolowane od siebie. W każdej grupie biegun ujemny jest wspólny dla 4 sygnałów. Karta DI14 posiada 14 wejść dwustanowych pracujących na wspólnym potencjale.



Rys. 2.3 Typy modułów wejść dwustanowych

Wybór napięcia znamionowego

W poniższej tabeli przedstawiono różne możliwości wyboru znamionowego napięcia dla wejść dwustanowych. Dla napięć AC zastosowano prostowanie dwukierunkowe poprzez zastosowanie transoptora dwukierunkowego.

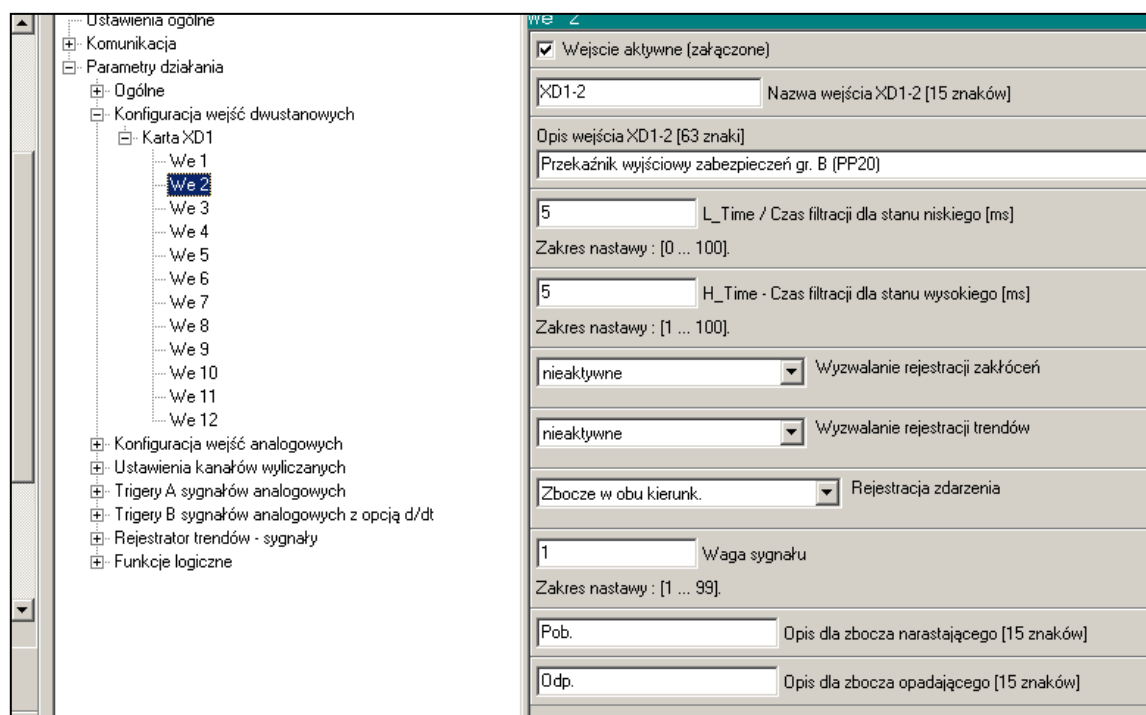
Tabela 2.5 Wejścia dwustanowe – napięcia znamionowe.

Wartość znamionowa	Kod wartości znamionowej	próg przełączania	Rezystancja wejściowa	Uwagi
220V DC	A	143...165V	120k	standard
110V DC	B	71...83V	60k	
220V DC 230V AC	C	143...165V	120k	
110V AC/DC	D	71...83V	60k	
48 V DC	E	30...36V	20k	
24 V DC	F	15...18V	10k	
5 V DC	G	2...2,5V	10k	
---	X			wersja specjalna - wartości uzgodnione z klientem

2.2.2 Konfiguracja wejść dwustanowych

W celu właściwej konfiguracji wejść analogowych należy wprowadzić odpowiednie nastawy do urządzenia. Zmiany nastaw można dokonać posiadając odpowiednie uprawnienia z panelu operatorskiego (sposób jest opisany w punkcie dotyczącym panelu operatorskiego 2.9.18) lub z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego ET-Manager (połączenie z urządzeniem opisane w p.2.8.5). Drugi sposób (ze względu na ilość wprowadzanych danych) jest szczególnie polecany przy pierwszej konfiguracji urządzenia.

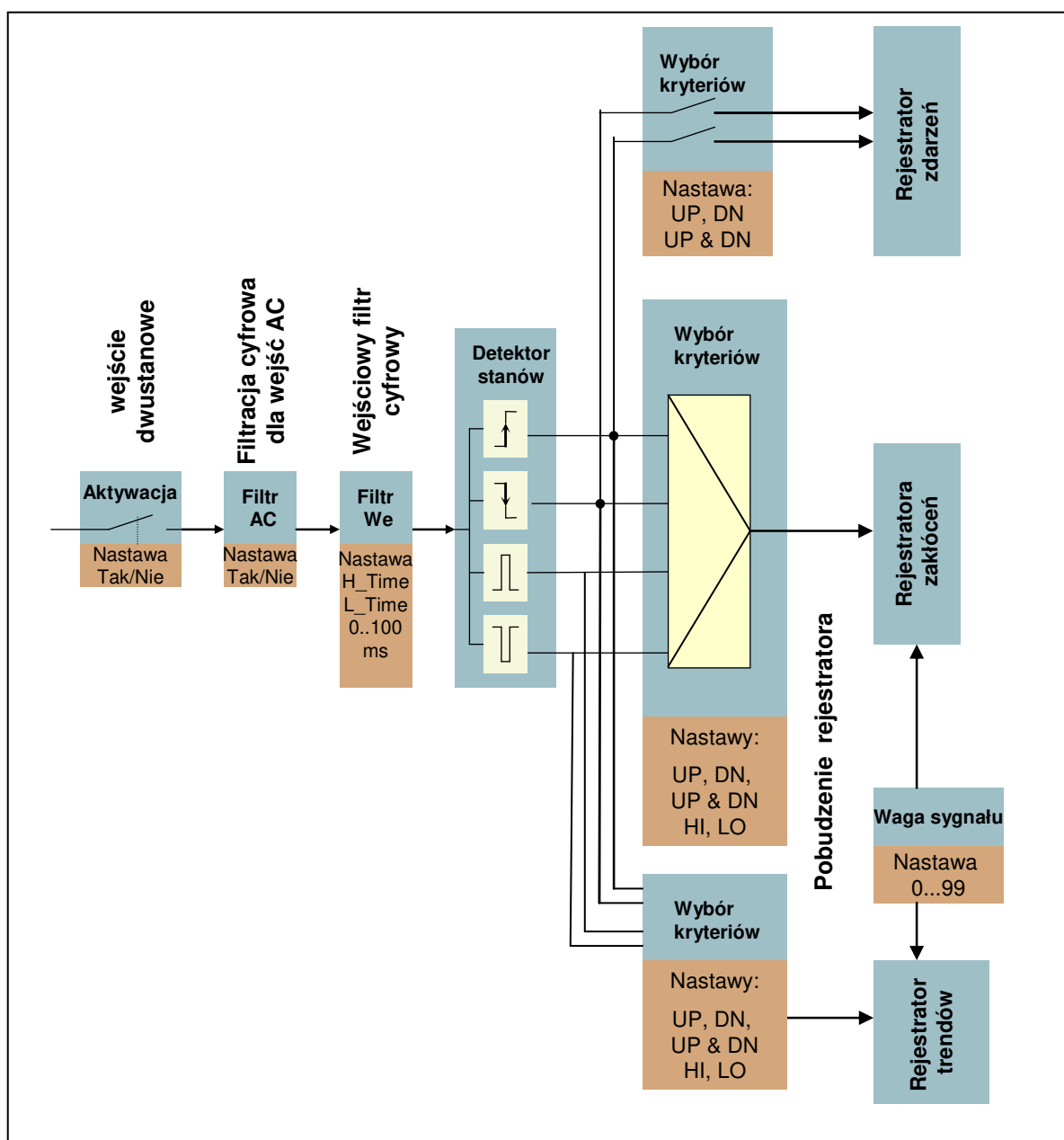
Tabela 2.6 przedstawia listę parametrów konfiguracyjnych dla wejść dwustanowych.



Rys. 2.4 Widok okna konfiguracyjnego wejść dwustanowych w programie ET-Manager.

Konfiguracja wejść dwustanowych

Poniższy rysunek przedstawia logikę pobudzania rejestratorów od wejść dwustanowych oraz przedstawia znaczenie poszczególnych nastaw.



Rys. 2.5 Logika pobudzania rejestratorów od wejść binarnych.

W nastawach dla każdego wejścia określa się również czy dany kanał jest aktywny, określa nazwę skróconą sygnału, opis (komentarz) oraz kryteria pobudzania rejestratora (zbrocze narastające, opadające, lub oba). Pelen zestaw nastaw przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2.6 Zestaw nastaw konfiguracyjnych dla wejść dwustanowych

Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Konfiguracja wejść dwustanowych / Karta XD....			
Rodzaj sygnałów dla karty	DC / AC	DC	Dla sygnałów dwustanowych AC należy wybrać opcję AC, która uaktywnia dodatkowe cyfrowe filtry wejściowe
Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Konfiguracja wejść dwustanowych / Karta XD.... / We...../			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
wejście aktywne	TAK / NIE	TAK	dane z wejścia aktywnego są zapisywane w rejestratorze i dokonywane są na nich operacje,
nazwa wejścia	max 15 znaków	XD1-1,	nazwa sygnału wejściowego
opis wejścia	max 63 znaki	Wejście dwustanowe XD1-1,	opis sygnału wejściowego
H_Time	0 ... 10000 ms	5 *)	Minimalny czas trwania stanu wysokiego potrzebny to zmiany stanu na wysoki.
L_Time	0 ... 10000 ms	5 *)	Minimalny czas trwania stanu niskiego potrzebny to zmiany stanu na niski.
wyzwalanie rejestracji zakłóceń	- nie używany - zbrocze narastające - zbrocze opadające - zbrocze w obu kierunkach - poziom wysoki - poziom niski	nie używany	Nastawa definiuje czy i w jaki sposób zmiany sygnału wyzwalają rejestrację zakłóceń.
wyzwalanie rejestracji trendów	jak wyżej	nie używany	Nastawa definiuje czy i w jaki sposób zmiany sygnału wyzwalają rejestrację trendów .
rejestracja zdarzenia	- nie używany - zbrocze narastające - zbrocze opadające - zbrocze w obu kierunkach	nie używany	Nastawa definiuje czy i w jaki sposób mają być rejestrowane zmiany stanu sygnału.
waga sygnału	1...99	1	Nastawa pozwala na wyróżnianie ważnych sygnałów. Podczas rejestracji wagi aktywnych sygnałów sumują się.
nazwa akcji dla zbrocza narastającego	Max 16 znaków	ZAŁ	Nastawa pozwala określić przyrostek do nazwy sygnału przy narastającym sygnale. (np. otwarcie, pobudzenie, zadziałanie, zamknięcie itp.)
nazwa akcji dla zbrocza opadającego	Max 16 znaków	WYŁ	Nastawa pozwala określić przyrostek do nazwy sygnału przy narastającym sygnale. (np. otwarcie, pobudzenie, zadziałanie, zamknięcie itp.)

*) z doświadczeń wynika, że skracanie czasu filtracji poniżej 5ms może skutkować zbędnym pobudzaniem rejestracji z powodu występujących stanów nieustalonych na długich liniach. W rzeczywistości w energetyce rzadko występują prawidłowe sygnały dwustanowe krótsze od 5ms. Jednak pozostawiono możliwość skracania czasu filtracji dla specjalnych zastosowań gdzie jest konieczne wychwytywanie krótkich impulsów. Filtracja wpływa na pobudzanie rejestratora, natomiast sygnał jest rejestrowany w rejestratorze zakłóceń bez filtracji.

2.3 Możliwe konfiguracje wyposażenia rejestratora w karty wejść obiektowych

Możliwości konfiguracji kart wejść dwustanowych w urządzeniu – obudowa 3U.

Wykonania różnią się zastosowaną wewnętrzną magistralą, co pociąga za sobą możliwość dopasowania liczby wejść dwustanowych i analogowych do konkretnego zastosowania. Ograniczenia związane z wykorzystaniem modułów wejść analogowych (typy modułów) przedstawia Tabela 2.1.

Standardowym wykonaniem rejestratora RZ-40 od roku 2015 jest wykonanie oznaczone kodem 7 pozwalające w pełni wykorzystać aranżację wejść analogowych oraz zastosować 6 kart wejść dwustanowych (tabela 2.7). Przy czym standardowo wyposażony jest w 4 karty typu DI14 oraz po dwie karty AI4U-V200 i AI4I-A150. Przed rokiem 2015 standardowym wykonaniem było oznaczenie kodem 3. Inne wykonania posiadają zwiększoną liczbę wejść dwustanowych kosztem pewnych ograniczeń, co do wejść analogowych. Poszczególne wykonania przedstawiają poniższe tabele.

Tabela 2.7 Wykonanie standardowe do roku 2015 - 19"/3U (kod 3) - max 56 DI / 18 AI

KOD 3	Karty wejść dwustanowych				Karty wejść analogowych			
oznaczenie	XD1	XD2	XD3	XD4	XA1	XA2	XA3	XA4
Jeden z typów modułów	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	AI4U AI4I	AI4U AI4I	AI4U AI4I	AI4U AI4I AI6I

Tabela 2.8 Wykonanie ½ 19"/3U (kod 2) - max. 28 DI / 10 AI

KOD 1	Karty wejść dwustanowych		Karty wejść analogowych	
oznaczenie	XD1	XD2	XA1	XA2
Jeden z typów modułów	DI12 DI14	DI12 DI14	AI4U	AI4I AI6I

Tabela 2.9 Wykonanie 2 x ½ 19"/3U (kod 2) - max. 28 DI / 10 AI
(dwa niezależne rejestratory we wspólnej obudowie 19"/3U)

	Rejestrator 1					Rejestrator 2			
KOD 2	Karty wejść dwustanowych		Karty wejść analogowych			Karty wejść dwustanowych		Karty wejść analogowych	
oznaczenie	XD1	XD2	XA1	XA2		XD1	XD2	XA1	XA2
Jeden z typów modułów	DI12 DI14	DI12 DI14	AI4U	AI4I AI6I		DI12 DI14	DI12 DI14	AI4U	AI4I AI6I

Tabela 2.10 Wykonanie 19"/3U (kod 4) - max 98 DI / 12 AI

KOD 4	Karty wejść dwustanowych							Karty wejść analogowych	
oznaczenie	XD1	XD2	XD3	XD4	XD5	XD6	XD7	XA1	XA2
Jeden z typów modułów	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	AI4U AI4I AI6I	AI4U AI4I AI6I

Tabela 2.11 Wykonanie 19"/3U (kod 5) - max. 140 DI / brak kart analogowych

KOD 5	Karty wejść dwustanowych									
oznaczenie	XD1	XD2	XD3	XD4	XD5	XD6	XD7	XD8	XD9	XD10
Jeden z typów modułów	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14

Tabela 2.12 Wykonanie standardowe od 2015r. - 19"/3U (kod 7) - max. 84 DI / 18AI

KOD 7	Karty wejść dwustanowych									
oznaczenie	XD1	XD2	XD3	XD4	XD5	XD6	XA1	XA2	XA3	XA4
Jeden z typów modułów	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	AI4U AI4I	AI4U AI4I	AI4U AI4I	AI4U AI4I AI6I

Możliwości konfiguracji kart wejść dwustanowych w urządzeniu – obudowa 6U

Większą ilość sygnałów można zaimplementować w obudowie o wysokości 6U. Maksymalne ilości sygnałów przedstawia Tabela 2.13. Poniższa wersja wykonania jest największą możliwą konfiguracją obsługiwaną przez jeden procesor. Dalsza rozbudowa systemu rejestracji jest możliwa tylko poprzez zwielokrotnianie liczby rejestratorów.

Tabela 2.13 Wykonanie (kod 6): - max. 140 DI / 18 AI

KOD 6	Karty wejść dwustanowych									
oznaczenie	XD1	XD2	XD3	XD4	XD5	XD6	XD7	XD8	XD9	XD10
Jeden z typów modułów	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14	DI12 DI14
rodzaj modułów	Karty wejść analogowych									
oznaczenie	XA1		XA2		XA3		XA4		XA5	
Jeden z typów modułów	AI4U AI4I		AI4U AI4I		AI4U AI4I		AI4U AI4I AI6I		rezerwa	

2.4 Moduł zasilacza

Opis ogólny

Moduł zasilacza dostarcza napięć zasilających do układów elektronicznych rejestratora. W module tym oprócz zasilacza umieszczono przekaźniki sygnalizacyjne i wejście wzajemnego pobudzania układu rejestracji zbudowanego z wielu rejestratorów. Moduł zawiera monitory wszystkich napięć wyjściowych; zanik któregoś z nich jest sygnalizowany. Jeden z przekaźników sygnalizuje uszkodzenie rejestratora lub brak zasilania. W czasie normalnej pracy procesor potwierdza sprawność rejestratora, w innym przypadku w/w przekaźnik zostanie automatycznie odzwzbudzony sygnalizując awarię rejestratora.

Napięcie zasilające

Prawidłowa praca rejestratora zależy od jakości napięcia zasilającego urządzenia. Aby zagwarantować jak największą pewność działania urządzenia zaleca się, aby do zasilania rejestratora wykorzystywać napięcie gwarantowane. Rejestrator pobiera niewielką moc ze źródła zasilania pomocniczego ok. 20W, co jest istotne przy pracy w warunkach ze źródła awaryjnego jakim jest bateria akumulatorów czy UPS. Znamionowa wartość napięcia pomocniczego wynosi: 220V DC dla wersji wykonania B1 (nie stosowany w nowych realizacjach) lub 220VDC/230VAC dla wersji wykonania B2. Inne wartości napięcia zasilającego mogą być dostępne po indywidualnych uzgodnieniach z klientem.

Filtr EMI/EMC

W układach wejściowych zasilacza zastosowano filtry EMI/EMC tłumiące zakłócenia elektromagnetyczne. Skuteczność pracy tych filtrów jest uzależniona od właściwego podłączenia zacisku uziemiającego do siatki uziemiającej obiektu. Uziemienie jest również wymagane ze względów bezpieczeństwa.

Zabezpieczenia

Obwód zasilania zabezpieczony jest wewnętrznym bezpiecznikiem topikowym o wartości 2A. Przepalenie tego bezpiecznika świadczy o uszkodzeniu rejestratora i nie powinien być on wymieniany przez użytkownika. Obwód zasilający rejestrator powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem szybkim o wartości 4...6A. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano uziemienie ochronne.

Zaciski

Napięcie pomocnicze należy podać na zaciski 1-2 złącza XZ. Biegunowość napięcia nie jest istotna, jednak ze względu na zachowanie powtarzalności zaleca się aby na zacisk 1 był podawany biegun dodatni w przypadku zasilania napięciem DC lub faza L w przypadku zasilania napięciem AC.

Sygnalizacja

Przekaźniki sygnalizacyjne K1-K3 znajdujące się w module zasilacza sygnalizują stan pracy rejestratora, które opisano są w następnym punkcie.



Wejście pobudzenia rejestracji

W module zasilacza znajduje się wejście pozwalające na realizację wspólnej szynki pobudzenia dla układu składającego się z wielu rejestratorów.

Zasilanie rezerwowe

Zasilacz posiada na tyle duży zasobnik energii (na 200ms), że zasilanie rezerwowe można zrealizować stosując zewnętrzny przekaźnik przełączający dwa niezależne źródła zasilania.

Przerwy w zasilaniu

Przerwy w zasilaniu krótsze od 200ms nie mają wpływu na funkcjonowanie urządzenia. Dłuższe zaniki lub przysiady napięcia mogą powodować restartownie urządzenia, co objawia się ok. 10s przerwą w funkcjonowaniu rejestratora. Napięcie pomocnicze jest monitorowane przez procesor główny. Zanik napięcia dłuższy od 200ms spowoduje zatrzymanie bieżącej rejestracji. Maksymalnie utraconych zostanie 256 próbek, co przy zwykłych nastawach odpowiada 4ms. Po ponownym pojawieniu się napięcia wywoływana jest procedura startowa, w czasie której rejestrator odzyskuje przerwana rejestrację i jest zablokowany.

Rys. 2.6 Widok karty zasilacza typu B2 (220VDC/ 230VAC)

2.5 Przekazniki sygnalizacyjne.

Rejestrator posiada 3 przekazniki sygnalizujące stany pracy rejestratora. Styki przekazników są wyprowadzone na listwę XZ modułu zasilacza. Przekazniki oznaczone K01...K03 posiadają mają wyprowadzony styk bierny i czynny. Funkcje poszczególnych przekazników są zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 2.14 Przekazniki sygnalizacyjne

	Listwa XZ	Oznaczenie	Funkcja	Opis
	6	K1	NC	Brak gotowości
	7		COM	
	8		NO	OK
	9	K2	NC	Nie ma pobudzenia
	10		COM	
	11		NO	Pobudzenie
	12	K3	NC	Nie ma rejestr. / wolne miejsce / negacja funkcji logicznej
	13		COM	
	14		NO	Nowe dane / uzupełnienie / funkcja logiczna

Przekaznik K1

Przekaznik sygnalizuje wykryte nieprawidłowości wewnątrz rejestratora lub brak zasilania. Sygnalizacja tego stanu służy do zwrócenia uwagi obsługi na niesprawność układu rejestracji. Opcjonalnie (nastawa) zanik sygnału synchronizacji czasu może być traktowany jako awaria.

Przekaznik K2

Przekaznik sygnalizuje pobudzenie rejestratora, zamykając się w czasie trwania rejestracji zakłóceń lub na 1 sek w zależności od nastawy. Może być użyty w centralnej sygnalizacji, lub do pobudzania innych rejestratorów w celu wywołania ich pobudzenia.

Przekaznik K3

Funkcja tego przekaznika jest programowalna. W przypadku wybrania funkcji „**Nowe dane**” przekaznik zmienia stan w przypadku występowania w pamięci jakiegokolwiek niepotwierdzonej rejestracji. Ten sposób wykorzystania przekaznika jest polecany w przypadku pracy rejestratora w trybie automatycznego nadpisywania najstarszych rejestracji. Dodatkowo w systemie automatycznego odczytywania rejestracji można nastawić opóźnienie zamknięcia tego przekaznika na czas potrzebny do odczytu danych, przez co nabiera znaczenia „**Nowe dane nie odczytane**”

W drugim przypadku – sygnalizacji „**zapełnienie pamięci rejestratora**” w ustawieniach użytkownik definiuje, przy jakiej zajętości dysku ma być sygnalizowany stan zapełnienia. Ten sposób sygnalizacji jest polecany w trybie pracy rejestratora „do zapełnienia”.

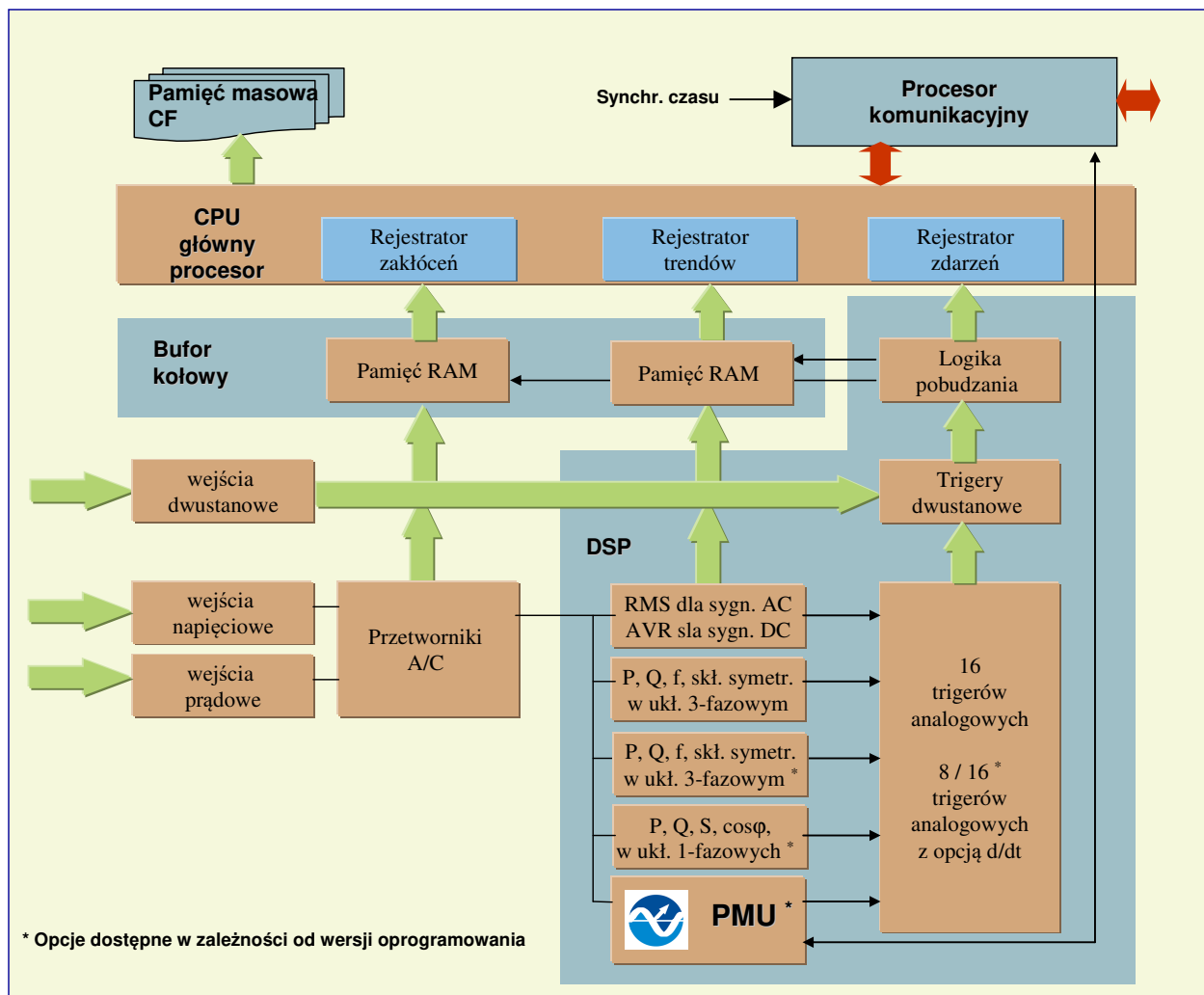
W przypadku wybrania „**funkcji logicznej**”, przekaznik może odwzorowywać stan dowolnej wybranej z listy zmiennej przetwarzanej w procesorze DSP. Wyboru można dokonać spośród wszystkich wejść dwustanowych, triggerów analogowych, lub ich kombinacji realizowanych w blokach logicznych.

Nastawy związane z przekaznikami

Opis nastaw dotyczące sterowania przekaznikami znajdują się punkcie **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.2.16.5**. Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Ogólne

2.6 Moduł procesora głównego

Jest to główny moduł rejestratora. Moduł ten zawiera procesor główny, procesor sygnałowy, przetworniki A/C (18 kanałów), pamięć oraz inne niezbędne układy peryferyjne. Głównym zadaniem procesora głównego jest oczekiwanie na pobudzenie, a następnie odpowiedni zapis danych rejestratora zakłóceń i rejestratora trendów do pamięci nieulotnej (dysk CF), tworząc w ten sposób plik rejestracji. Dodatkowo procesor ten steruje panelem operatorskim, obsługuje rejestrator zdarzeń, używany jest do wprowadzania nastaw, odmierzania czasu rzeczywistego, synchronizacji czasu, zarządzania pamięcią dysku CF.



Rys. 2.7 Schemat poglądowy karty procesorów.

Sygnały z kart analogowych są poprzez układy dopasowujące doprowadzane do przetworników analogowo-cyfrowych. Są to przetworniki typu sigma-delta o synchronicznym próbkowaniu we wszystkich kanałach. Cyfrowe sygnały z przetworników A/C wraz z sygnałami z kart dwustanowych są przesyłane do bufora kołowego zorganizowanego w pamięci RAM. Dane z przetworników A/C są równocześnie przesyłane do procesora sygnałowego (DSP), którego zadaniem jest wyliczanie wartości kryterialnych sygnałów oraz bieżące sprawdzanie kryteriów wyzwalających rejestrator. Wyliczone parametry są wysyłane do bufora kołowego rejestratora trendów. Po spełnieniu nastawionych kryteriów pobudzenia rejestratora, procesor DSP uruchamia proces rejestracji. Rejestracja jest dokonywana przez procesor główny niezależnie dla trzech rejestratorów: zakłóceń, trendów i zdarzeń. Wyniki rejestracji przechowywane są w postaci plików na dysku typu CompactFlash (CF). Na dysku CF przechowywane są także nastawy, oraz pliki konfiguracyjne. Niektóre funkcjonalności dostępne są w zależności od zastosowanego pakietu oprogramowania. Patrz tabela >>>

Funkcjonalność PMU

Funkcjonalność pomiaru synchrofazorów PMU (Phasor Measurement Unit), opisana jest w odrębnym dokumencie, dostępna jest tylko dla pełnego układu 3-fazowego.

Bateria

Moduł procesorów zawiera baterię litową do podtrzymywania pracy zegara czasu rzeczywistego. Producent nie przewiduje potrzeby wymiany baterii w okresie eksploatacji urządzenia.

Sygnalizacja stanu pracy

Karta procesorów posiada widoczne na zewnątrz 3 diody sygnalizujące stan pracy procesora:

- **PWR** – dioda sygnalizuje obecność napięcia zasilającego kartę procesorów
- **CPU** – pulsowanie diody świadczy o pracy procesora głównego
- **STOP** – dioda świeci podczas autodiagnostyki przy starcie systemu max. 10s, po tym czasie, gdy system jest sprawny - gaśnie. W czasie normalnej pracy dioda ta powinna być zgaszona, zaświecenie diody świadczy o przejściu procesora do trybu STOP spowodowanym błędem wewnętrznym, awarią, brakiem nastaw, lub innym zdarzeniem, które nie pozwala na prawidłową pracę systemu. Pulsowanie diody oznacza brak komunikacji z dyskiem typu CF.

2.7 Wersje algorytmu

W zależności od wybranej wersji wykonania, do procesora wgrany jest jeden z algorytmów wymieniony w poniższej tabeli zawierający odpowiednie funkcjonalności.

Tabela

KOD algorytmu	3	6	7 ³⁾
Kompatybilne wykonania obudowy (KOD) patrz tabela >>>>	1, 2, 3	4, 5, 6, 7	P (PMU) 1, 2, 3, 7
Maks. liczba kart wejść DI ¹⁾	4	10	6
Maks. liczba wejść analogowych ¹⁾	18	18	18
Częstotl. próbkowania [kHz]	2, 4, 8, 16 ²⁾	2, 4, 8, 16 ²⁾	4
Trigery analogowe / z opcją d/dt	16 / 16	16 / 16	16 / 8
Konfigurowalne ukł. 3-fazowe	2 (Y, Δ, V)	1 (Y, Δ, V)	1 (Y)
Konfigurowalne ukł. 1-fazowe	6	3	0
PMU	-	-	- / + ³⁾
Pomiar kąta mocy generatora	-	-	z czujnikiem położenia wału

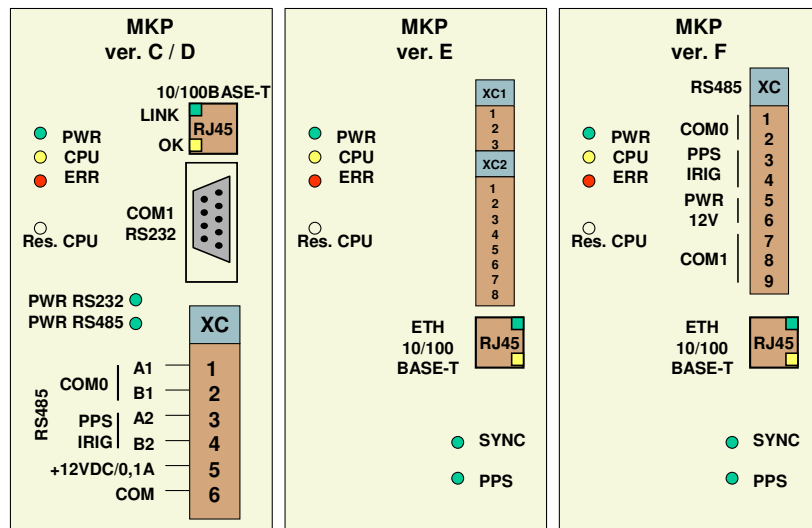
¹⁾ Maksymalna liczba obsługiwana przez algorytm, rzeczywista liczba zależna od wyposażenia.

²⁾ 16kHz z ograniczeniami co to liczby rejestrowanych sygnałów.

³⁾ Algorytmy obliczeniowe wg. normy C37.118 (synchrofazory), możliwość wysyłania pomiarów prot. C37.118 wymaga załączenia przez producenta funkcjonalności PMU (licencja).

2.8 Moduł komunikacyjny

Moduł komunikacyjny znajduje się na tym samym panelu co moduł procesora i przetworników A/C. Moduł ten zawiera procesor komunikacyjny odpowiedzialny za obsługę łączności teleinformatycznej urządzenia z obiektem i systemami. Moduły procesora głównego i komunikacyjnego występują w wersjach C, D, E, F. Obecnie produkowana wersja G, pod względem funkcjonalności są to wersje kompatybilne, zmiany wynikają z postępu technicznego.



Rys. 2.9. Widok karty procesorów MKP

Tabela 2.12. Różnice w funkcjonalności procesorów

Wersja modułu MKP	C / D ³⁾	E	F	G
Opis	Standard (niepolecany w nowych aplikacjach)	Wersja przejściowa	Dostępny od 2015r.	Dostępny od 2016
Procesor komunikacyjny ¹⁾	ET0104	ET0287-3	ET0287-4	ET0287-4
Procesor Główny	ET0065	ET0065	ET0065	ET0316
Sygnalizacja wyprowadzonego zasilania na port RS232/485	+	-	-	-
Sterowanie opcją zasilania przez port RS232/485	+	Zasilanie GPS wyprowadzone na XC bez sterowania		
Raster złącza XC (mm)	5	2,5	3	3
COM 0	RS485 XC/1-2	RS485 XC2/6-5	RS485 XC/1-2	RS485 XC/1-2
COM 1	RS232 DB9	RS485 XC1/	RS485 XC/7-8	RS485 XC/7-8
PPS	DB9 lub XC/3-4	XC/2-1	XC/3-4	XC/3-4
Zasilanie GPS	DB9 lub XC/5-6	XC/7-8	XC/5-6	XC/5-6
Synchr. GPS	COM0/1 RS232/485	COM0 RS485	COM0 RS485	COM0 RS485
Sygnalizacja synchronizacji / PPS	- / -	+ / +	+ / +	+ / +

¹⁾Wersja ET287 wyposażona jest w nowocześniejszy procesor komunikacyjny.

²⁾W wersji E i F zasilanie jest załączone permanentnie

³⁾Wersja kompatybilna poziomami napięć z RZ30

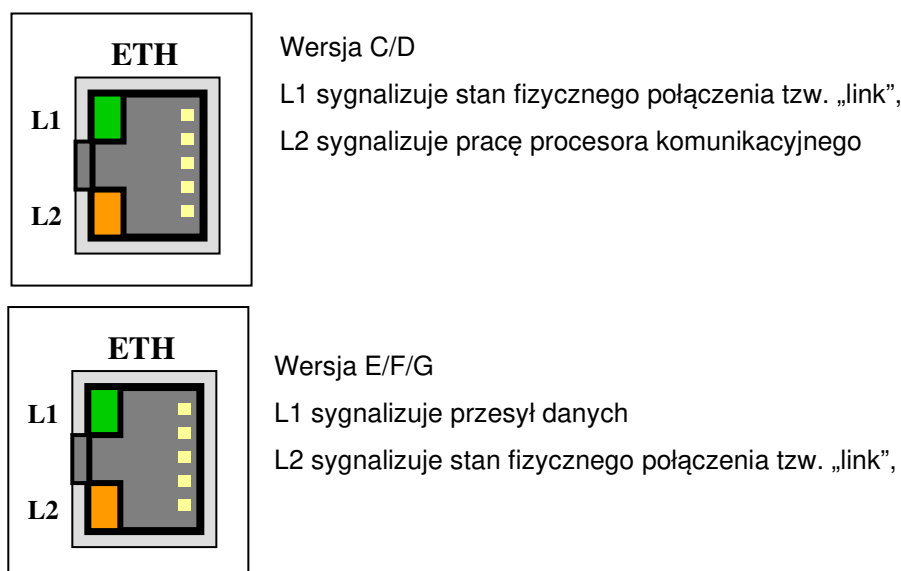
Do dyspozycji użytkownika są przeznaczone 3 łącza teleinformatyczne o następujących właściwościach:

- **ETHERNET; 10/100BASE/T (RJ45)**
podstawowe łącze komunikacyjne do sieci teleinformatycznej LAN
- **COM0; RS485; izolowany galwanicznie;**
standardowy port szeregowy służący do synchronizacji czasu,
w wykonaniu C/D alternatywnie do komunikacji w protokole MODBUS.
- **COM1; RS232 (DB9-F) (wersja C/D)**
standardowy port szeregowy pełniący jedną z funkcji:
 - synchronizacja czasu GPS
 - komunikacja z systemem nadrzędnym (MODBUS)
- **COM1; RS485 (wersja E/F/G)**
standardowy port szeregowy pełniący funkcję:
 - komunikacja z systemem nadrzędnym (MODBUS)

2.8.1 ETHERNET – Port komunikacyjny

Podstawowym portem komunikacyjnym jest port ETHERNET-10/100BaseT ze standardowym łączem RJ45. Zaletą tego portu jest możliwość zaimplementowania wielu usług na jednym łączu. Poprzez ten port jest możliwa równoczesna komunikacja z wieloma niezależnymi urządzeniami i procesami za pomocą standardowych protokołów sieciowych. Poza wymienioną łączem ETHERNET posiada także znaczne większe możliwości w szybkości przesyłania danych w porównaniu z pozostałymi zaimplementowanymi portami.

Funkcje (usługi i protokoły) łącza ETHERNET opisane są w punkcie poświęconym komunikacji 2.8.3



Rys. 2.8 Widok łącza sieci ETHERNET

2.8.2 COM0 - Port szeregowy RS485

Opis ogólny

Port COM0 jest wyprowadzony na warstwie fizycznej zgodnej z RS485, i jest portem izolowanym galwanicznie. Port ten może być użyty do realizacji jednego z zadań wymienionych w punkcie 2.8.3. Sygnały dla poszczególnych zacisków przedstawione są w poniższej tabeli.

Tabela 2.15 Opis złącza XC

nr zacisku złącza XC	Oznaczenie	Opis	Proponowane kolory przy użyciu kabla UTP
1	COM0 – A1 (+)	Port szeregowy RS485	Niebieski (BLUE)
2	COM0 – B1 (-)		Niebiesko-biały (BLUE-WH)
3	SYNCH – A2 (+)	wejście impulsów synchronizacyjnych RS485	Zielony (GREEN)
4	SYNCH – B2 (-)		Zielono-biały (GREEN-WH)
5	+12V (100mA)	Zasilanie w wersjach F/G – załączane programowo w wersji C/D	Brązowo-biały (BROWN-WH)
6	GND	biegun wspólny	Brązowy (BROWN)
7	COM1-A (+)	Port szeregowy RS485 W wersjach F/G	Brązowy (BROWN)
8	COM1-B (-)		Brązowy (BROWN)
9	COM1-G		Brązowy (BROWN)

Załączenie programowe zasilania +12V – patrz Tabela 2.19

Podłączenie z systemem nadrzędnym lub drukarką (tylko wersja (C/D))

Do podłączenia do sieci RS485 wykorzystywane są zaciski 1 (A1+) i 2 (B1-) na złączu XC. Zacisk GND może być użyty do podłączenia ekranu kabla. Szybkość transmisji i parametry transmisji ustawiane są programowo. Opis nastaw znajduje się w punkcie 2.8.3.

Podłączenie odbiornika GPS (protokół NMEA)

Jeśli port COM0 zostanie użyty do synchronizacji czasu, to pracuje jako odbiornik ramek synchronizujących, w tym przypadku na dodatkowe wejścia A2/B2 pracujące w standardzie RS485 należy podać impulsowy sygnał PPS pochodzący z odbiornika GPS, a synchronizujący sekundy z dokładnością lepszą niż 10µs.

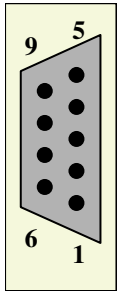
COM1

Opis ogólny

Port RS232 (COM1) w wersji (C/D) nie jest odizolowany galwanicznie względem obudowy urządzenia.

Port szeregowy COM1 jest zrealizowany w warstwie fizycznej zgodnie ze standardem RS232 C, posiada złącze DB9-żeńskie. Port COM1 może pełnić jedną z funkcji wymienionych w punkcie 2.8.3. Opis sygnałów na poszczególnych końcówkach łączy opisano poniżej.

Tabela 2.16 Opis gniazda DB9 (wersja C/D)

COM1 RS232  DB9 – żeńskie	Nr pinu	kierunek	opis
	1	→	+5V (500mA) – załączane programowo
	2	→	TxD – dane wysyłane
	3	←	RxD – dane odbierane
	4		
	5	—	GND – masa (biegun wspólny)
	6		
	7	←	CTS (dla modemu) lub PPS (dla GPS)
	8	→	RTS (dla modemu)
	9	→	12V (100mA) – załączane programowo

Dodatkowe wyjścia zasilające (wersja C/D)

Na złączu DB9 wyprowadzone są styki, na które urządzenie może podać napięcia pomocnicze +5V (max 500mA) pin 1 i +12V (max 100mA) pin 9, do zasilania zewnętrznych konwerterów, modemu itp. Funkcja wyprowadzenia napięcia zasilania przez złącze DB9 jest załączana programowo poprzez zmianę konfiguracji odbiornika GPS. (patrz .Tabela 2.19)

RS485 wersja E

Port RS485 w wersji E dostępny jest na złączu XC1 zaciski 1-2

RS485 wersja F

Port RS485 w wersji F dostępny jest na złączu XC zaciski 7-8

2.8.3 Funkcje poszczególnych portów komunikacyjnych

W poniższej tabeli opisano funkcjonalność każdego z portów komunikacyjnych. Do portów szeregowych można podłączyć bezpośrednio urządzenia peryferyjne posiadające również port szeregowy takie jak drukarka zdarzeń, lub odbiornik GPS. Natomiast łącze Ethernet jest podstawowym łączem komunikacyjnym do sieci komputerowej LAN/WAN. W tym przypadku dostępnych jest wiele usług przedstawionych w tabeli.

Tabela 2.17 Funkcjonalność łączy komunikacyjnych

Łącze Funkcja		Lokalny port RS232 DB9F	COM0 RS485	COM1	ETH 10/100 BASE/T	odsyłacz
Urządzenia peryferyjne	GPS (NMEA)		•	Wersja C / D		2.8.6
Oprogramowanie narzędziowe	ET-Manager	•				2.8.5
	ET-Manager over TCP				•	
Usługi sieciowe / protokoły	TCP				•	2.8.7
	UDP				•	
	DHCP – klient				•	
	EGD – serwer				•	2.8.8
	FTP – serwer				•	2.8.11
	Telnet – serwer				•	2.8.12
	MODBUS/TCP – serwer				•	2.8.13
	SNTP – klient				•	2.8.10
	SNTP – serwer				•	
	MODBUS – slave		Wersja C/D	•		2.8.14
• funkcja dostępna						

2.8.4

2.8.5 Połączenie z programem narzędziowym ET-Manager

Sprawdzenie ustawień sieciowych TCP urządzenia z panela operatorskiego

Na ekranie startowym (dojście poprzez naciśnięcie klawisza **ESC**-jeśli potrzeba) przejść do MENU (↵) następnie klawiszami strzałek wybrać „Informacje” i zatwierdzić (↵), a następnie „Ustawienia TCP” i zatwierdzić (↵). Zostaną wyświetlone potrzebne informacje, wyboru widocznych pozycji dokonuje się klawiszami strzałek.

Dodanie folderu rejestratorów

Pierwszym krokiem jest stworzenie folderu roboczego grupującego urządzenia, w tym celu należy wybrać z menu **Drzewo / Dodaj folder** i nadać mu nazwę (bez spacji). Może być to np. nazwa obiektu. Do utworzonego folderu można dodawać obsługiwane urządzenia.

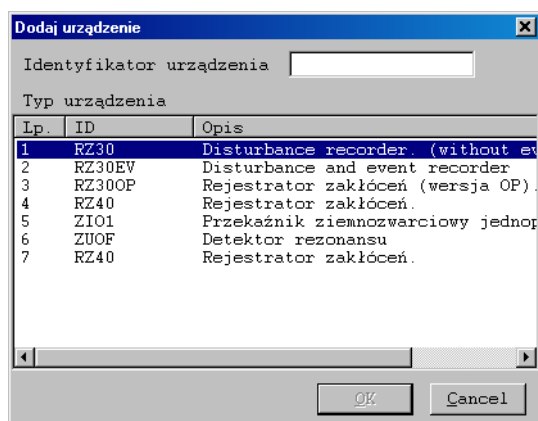
Automatyczne dodawanie obsługiwanych urządzeń w sieci Ethernet

Po upewnieniu się, że rejestrator jest podłączony do tej samej podsieci sieci Ethernet w programie ET-Manager wybrać z menu: **Drzewo / Wyszukaj urządzenia**.

Jeśli w sieci będzie dostępny rejestrator, to pojawi się zapytanie, czy dodać go do listy obsługiwanych urządzeń. Po akceptacji, urządzenie pojawi się na liście wyświetlanej w lewej części okna aplikacji.

Ręczne dodawanie obsługiwanych urządzeń w sieci Ethernet i przez port RS232

Po upewnieniu się, że rejestrator jest podłączony do sieci Ethernet lub portu RS232 panelu operatorskiego w programie ET-Manager wybrać: **Drzewo / Dodaj urządzenie**



Pojawi się okno jak na rysunku. Należy wybrać z listy urządzenie RZ40 i nadać mu identyfikator (nazwę, pod jaką będzie wyświetlane). Nazwa nie może zawierać znaku spacji. Istnieje możliwość późniejszej zmiany identyfikatora.

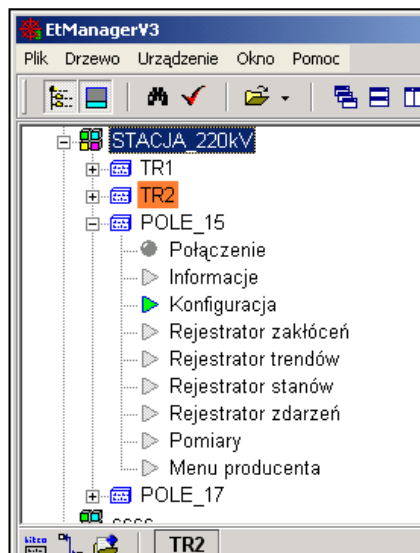
Po tych czynnościach urządzenie pojawi się na liście wyświetlanej w lewej części okna aplikacji. Po rozwinięciu drzewka związanego w wybranym rejestratorze kliknąć prawym przyciskiem myszy w na pozycji „Połączenie” i wybrać z menu „Parametry połączenia”.

W zależności od sposobu połączenia wybrać jedną z opcji:

- Port RS (Protocol Modbus+),
- Port TCP (Protocol RSD).

Rys. 2.9 Widok okna programu ET-Manager – dodaj urządzenie

W przypadku połączenia TCP ustawić adres IP urządzenia i nr portu (domyślnie 8040), a w przypadku połączenia przez port RS232 panelu operatorskiego wybrać używany **port COM**, ustawić **nr urządzenia na 1**, prędkość transmisji na **115 200 b/s**, i parzystość „**No parity**”.



Uaktywnienie połączenia

Po rozwinięciu drzewka związanego w wybranym rejestratorze polecenia są dostępne z menu pojawiającego się po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na wybranej pozycji drzewa. Podstawowe funkcje dostępne są po dwukrotnym kliknięciu na wybranej pozycji drzewa.

Zmiana koloru sygnalizacji z szarego na zielony świadczy o udanej próbie połączenia. Od tej chwili można wykonywać operacje w drzewie menu tego rejestratora są wykonywane on-line

Więcej informacji można znaleźć w instrukcji do programu ET-Manager

Rys. 2.10

Widok okna programu ET-Manager
– fragment drzewa obsługiwanych urządzeń

2.8.6 Podłączenie odbiornika GPS

Do portu COM0 (RS485)

Parametry podłączenia – szybkość transmisji 9600b/s, protokół NMEA 2,0 lub NMEA 3,0. Pozostałe parametry jak dla standardu RS485. Sposób podłączenia opisano w punkcie 2.8.2.

Rejestrator RZ40 może wyprowadzić napięcie zasilające (12V) odbiornik GPS. Kabel łączący rejestrator z odbiornikiem może mieć długość do 1000m. Farstwa fizyczna zgodna z RS485. Transmitowane są dwa sygnały (NMEA) oraz PPS (Puls Per Secound).

Zalecany modelem odbiornika GPS z interfejsem RS485 jest: **GPS-Synchro; (prod. SPIE ENERGOTEST)**

Alternatywną możliwością jest podanie na sygnał IRIG-B (standard RS485), odbiornik GPS można skonfigurować jako źródło czasu IRIG-B.

Do portu COM1 (RS232) – w wersji procesora C/D

Do portu COM1 można podłączyć bezpośrednio odbiornik GPS z interfejsem RS232, odbiornik powinien nadawać sygnał protokołem NMEA z szybkością 9600b/s. Długość kabla połączeniowego nie powinna przekraczać 10m, gdy odległość pomiędzy odbiornikiem GPS a rejestratorem jest większa, to do synchronizacji czasu należy użyć portu COM0 (RS485) oraz odpowiedniego konwertera sygnału RS232/RS485.

Zalecany modelem odbiornika GPS z interfejsem RS232 jest: **GARMIN GPS-35HVS**

Jego sposób podłączenia ilustruje poniższa tabela.

Tabela 2.18 Podłączenie odbiornika GPS do portu RS232

nr pinu złącza COM1	znaczenie	kolor przewodu odbiornika GARMIN GPS-35HVS
2	TxD	niebieski (BLUE)
3	RxD	biały (WHITE)
5	GND	czarny (BLACK)
7	PPS	szary (GRAY)
9	+12V	czerwony (RED)

Odbiornik **GARMIN GPS-35HVS** jest opcjonalnym wyposażeniem dodatkowym rejestratora.

Gdy port COM1 pracuje jako odbiornik ramek GPS, to automatycznie jest wysyłana ramka ustawiająca odpowiedni tryb pracy odbiornika, szybkość transmisji ustawiana jest na 9600b/s, maksymalna długość przewodu połączeniowego wynosi 10m. Jeśli odległość pomiędzy rejestratorem a odbiornikiem jest większa należy zastosować konwerter sygnału RS232 na RS485. Konwerter znajduje się w ofercie producenta. Aby prawidłowo zasilić odbiornik GPS, należy ustawić opcję „załącz zasilanie przez port RS232” w ustawieniach odbiornika GPS (Tabela 2.19)

Konfiguracja odbiornika GPS

Największą dokładność synchronizacji czasu rejestratora można osiągnąć używając odbiornik satelitarny GPS. W rejestratorze osiągnięto dokładność synchronizacji w stosunku do czasu UTC na poziomie $\pm 20\mu s$. Rejestrator jest przygotowany do bezpośredniego podłączenia odbiornika sygnału GPS. Sygnał z odbiornika GPS jest dostarczany standardowym protokołem NMEA w którym zakodowany jest czas z dokładnością do 1s. Dodatkowo odbiornik wysyła sygnał PPS (puls na sekundę) do dokładnej synchronizacji czasu. Błąd synchronizacji czasu z wykorzystaniem impulsu PPS nie przekracza jednej milisekundy. Impuls PPS jest podawany na dodatkowe wejście portu szeregowego przeznaczone do tego celu. Wejścia sygnału PPS podany jest w punkcie opisującym porty szeregowy COM0 i COM1. Parametryzacja synchronizacji czasu dokonywana jest poprzez wprowadzenie nastaw podanych w poniższej tabeli.

Tabela 2.19 Konfiguracja odbiornika GPS

Ścieżka do nastaw: Komunikacja / Konfiguracja odbiornika GPS			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Włącz odbiornik	TAK / NIE	NIE	Włącza odbiór ramek z odbiornika GPS w standardzie NMEA, uaktywnia wejście PPS
Port komunikacyjny	RS232 / RS485	RS232	Wybór portu komunikacyjnego z doprowadzonym sygnałem z odbiornika GPS: COM1 (RS232), COM0 (RS485)
Wyprowadź sygnał synchronizacji na port COM0 (RS485)	TAK / NIE	NIE	Umożliwia wyprowadzenie sygnału synchronizacji dla innych rejestratorów *)
Załącz zasilanie przez port COM1(RS232)	TAK / NIE	NIE	Załącza zasilanie na złączu portu RS232, z którego można zasilić dodatkowe urządzenia, w tym odbiornik GPS.
Załącz zasilanie przez port COM0(RS485)	TAK / NIE	NIE	Załącza zasilanie na złączu portu RS485, z którego można zasilić dodatkowe urządzenia, w tym odbiornik GPS.

*) nie dotyczy przypadku, gdy synchronizacja następuje poprzez port COM0. Sygnał wyprowadzony jest w standardzie NMEA. Wybór tej funkcji uniemożliwia wykorzystanie tego portu do innych celów.

2.8.7 Konfiguracja łącza Ethernet, adres IP, klient DHCP

Połączenie TCP/IP

Aby połączyć rejestrator do sieci Ethernet wymagana jest odpowiednia konfiguracja protokołu TCP/IP. W tym celu należy zdecydować, czy adres IP ma być nadawany dynamicznie (usługa DHCP), czy też należy go wprowadzić ręcznie. W razie potrzeby na panelu operatorskim można podejrzeć bieżące ustawienia protokołu TCP/IP poprzez wybranie z MENU Informacje / Ustawienia TCP/IP, więcej w punkcie 2.9.13.

Tabela 2.20 Konfiguracja połączenia TCP

Ścieżka do nastaw: Komunikacja / Konfiguracja połączenia TCP			
Nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Włącz usługę DHCP	TAK / NIE	NIE	usługa ta polega na automatycznym przyznawaniu nr IP przez serwer, opcja ustawiana zgodnie z ustaleniami administratora sieci.
Adres IP	adres IP	192.168.0.10	unikalny dla danej sieci adres przydzielony dla urządzenia, w przypadku wyłączonej usługi DHCP adres ten jest nieistotny
Maska podsieci	0.0.0.0 255.255.255.255	255.255.255.0	maska podsieci, w przypadku włączonej usługi DHCP wartość nastawy jest nieistotna
Adres bramy	adres IP	192.168.0.1	adres bramy, w przypadku włączonej usługi DHCP wartość nastawy jest nieistotna

W przypadku wyłączonej usługi DHCP poprawność połączenia można przetestować w następujący sposób: wprowadzić polecenie „ping x.x.x.x” z linii poleceń systemu operacyjnego komputera PC, z którego ma być nawiązywane połączenie, x.x.x.x oznacza ustawiony adres IP w rejestratorze. Poprawna odpowiedź rejestratora na to polecenie świadczy o właściwym fizycznym połączeniu i jest warunkiem koniecznym, ale nie wystarczającym do nawiązania połączenia. **Należy zwracać szczególną ostrożność przy nadawaniu adresu IP, adres ten musi być unikalny w danej sieci.** Nadanie dwóm urządzeniom takiego samego adresu uniemożliwi dokonanie połączenia. Polecenie ping może nie działać w przypadku jego zablokowania przez administratora sieci.

2.8.8 Usługa EGD

Serwer EGD - umożliwia szybki przesył bieżących wartości pomiarowych do jednego lub kilku odbiorców (klientów EGD) z lokalnej sieci Ethernet.

Dane przesyłane są za pomocą komunikatów UDP (bez stosowania potwierdzeń odbioru danych przez adresatów), co pozwala zwiększyć szybkość przesyłania kolejnych pomiarów ale nie gwarantuje dotarcia każdego pomiaru do adresata. Prawdopodobieństwo utraty jednego lub kilku komunikatów w sieci lokalnej jest stosunkowo niewielkie, ewentualnie utracone dane zastępowane są wynikami kolejnych pomiarów.

Konfiguracja usługi EGD

Konfiguracja polega na jej włączeniu i zdefiniowaniu adresów odbiorców ramek. Ustawienie adresu na 0.0.0.0 blokuje wysyłanie ramek dla tego klienta. Ramki są wysyłane co 500ms. Nastawy konfiguracyjne dla usługi EGD przedstawione są w tabeli.

Tabela 2.21 **Nastawy konfiguracyjne usługi EGD**

Ścieżka do nastaw: Komunikacja / Konfiguracja usługi EGD			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Włącz usługę EGD	TAK / NIE	TAK	usługa ta polega wysyłaniu bieżących wartości pomiarowych pod wskazane adresy IP
Protokół wysyłania danych	EGD / C37.118	EGD	Opcja wysyłania synchrofazorów protokołem C37.118 dostępna tylko w wersji z funkcjonalnością PMU
Klient nr 1	adres IP	0.0.0.0	Adres IP klienta usługi EGD 0.0.0.0 – dane nie wysyła
Klient nr 2	adres IP	0.0.0.0	Adres IP klienta usługi EGD
Klient nr 3	adres IP	0.0.0.0	Adres IP klienta usługi EGD
Klient nr 4	adres IP	0.0.0.0	Adres IP klienta usługi EGD

2.8.9 Wyzwalanie kaskadowe: konfiguracja rejestratorów skojarzonych

Mechanizm wyzwalania kaskadowego umożliwia przesłanie sygnału wyzwalającego z rejestratora w którym nastąpiło pobudzenie do wybranej grupy rejestratorów. Sygnał wyzwalający przesyłany jest za pośrednictwem lokalnej sieci ethernet. Wyzwalanie kaskadowe stosuje się w celu uzyskania jednoczesnej rejestracji zjawiska przez wiele rejestratorów (np. w różnych punktach sieci). Rejestratory, do których przesyłany jest sygnał wyzwalający nazywane są rejestratorami skojarzonymi. W konfiguracji rejestratora RZ40 możliwe jest wprowadzenie do 10 numerów IP rejestratorów skojarzonych. Nie stosuje się propagacji kaskadowej sygnału wyzwalającego. Rejestrator po otrzymaniu sygnału wyzwalającego uruchamia zapis rejestracji ale nie wysyła sygnału wyzwalającego do "własnych" rejestratorów skojarzonych. Opisany mechanizm wykorzystuje protokół UDP.

Tabela 2.22 Nastawy konfiguracyjne dla rejestratorów skojarzonych.

Ścieżka do nastaw: Komunikacja / Rejestratory skojarzone			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Włącz sygnalizację wyzwolenia od rejestratorów skojarzonych	TAK / NIE	NIE	Nastawa określa, czy przy pobudzeniu rejestracji od innego skojarzonego rejestratora ma być zamykany przekaźnik sygnalizujący pobudzenie.
Wysyłanie pobudzeń podczas pracy rejestratora zakłóceń	TAK / NIE	TAK	Nastawa określa, czy rejestrator ma wysyłać pobudzenia rejestratora zakłóceń do rejestratorów skojarzonych
Wysyłanie pobudzeń podczas pracy rejestratora trendów	TAK / NIE	NIE	Nastawa określa, czy rejestrator ma wysyłać pobudzenia rejestratora trendów do rejestratorów skojarzonych
Blokowanie pobudzania od rejestratorów skojarzonych	TAK / NIE	NIE	Nastawa pozwala zaablokowanie pobudzania rejestratora od rejestratorów skojarzonych
Rejestrator skojarzony nr 1	adres IP	0.0.0.0	Adres IP rejestratora, który ma być pobudzany zdalnie w przypadku wystąpienia kryteriów do pobudzania. Może być zastosowany adres typu broadcast
Rejestrator skojarzony nr 2	adres IP	0.0.0.0	- // -
.....	adres IP	0.0.0.0	- // -
Rejestrator skojarzony nr 10	adres IP	0.0.0.0	- // -

2.8.10 Usługa SNTP – synchronizacja czasu

W rejestratorze może być uruchomiona usługa zarówno serwera jak i klienta SNTP. W przypadku klienta czas w rejestratorze jest synchronizowany zewnętrznym źródłem, natomiast w przypadku usługi serwera rejestrator jest źródłem synchronizacji czasu.

Klient SNTP

Usługa służy do synchronizacji czasu poprzez łącze Ethernet. Urządzenie łączy się z wyspecjalizowanym serwerem czasu pobierając z niego informacje o bieżącym czasie. Włączenie usługi umożliwia synchronizację daty systemowej rejestratora z datą systemową urządzenia wskazanego jako serwer SNTP. W przypadku utraty łączności z serwerem SNTP data systemowa pobierana jest z urządzenia wskazanego jako rezerwowy serwer SNTP.

Serwer SNTP

Włączenie opcji „włącz usługą serwer SNTP” umożliwia dowolnej liczbie odbiorców na łączenie z usługą i odczyt bieżącej daty i czasu rejestratora. Rejestrator w tym przypadku pełni funkcję źródła synchronizacji czasu.

Tabela 2.23 Konfiguracja połączenia SNTP

Ścieżka do nastaw: Komunikacja / Konfiguracja SNTP (protokół synchronizacji czasu)			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Włącz usługę SNTP	TAK / NIE	NIE	usługa ta polega na synchronizacji czasu w urządzeniu z czasem serwera
Adres serwera SNTP	0.0.0.0 255.255.255.255	150.254.183.15	domyślnie ustawiony adres serwera znajdującego się w Poznaniu.
Port serwera SNTP	0 – 65536	123	
Adres rezerwowego serwera SNTP	0.0.0.0 255.255.255.255	0.0.0.0	
Port rezerwowego serwera SNTP	0 – 65536	123	
Czas pomiędzy kolejnymi odpytaniami	1-65536min	60min	maska podsieci, w przypadku włączonej usługi DHCP wartość nastawy jest nieistotna
Włącz usługę serwer SNTP	TAK / NIE	NIE	maska podsieci, w przypadku włączonej usługi DHCP wartość nastawy jest nieistotna

Do synchronizacji czasu poprzez internet można użyć również serwerów czasu udostępnionych przez Główny Urząd Miar:

- 212.244.160.67 – tempus1.gum.gov.pl
- 212.244.160.68 – tempus2.gum.gov.pl

Dokładność synchronizacji czasu w rejestratorze RZ-40 przeprowadzana z wykorzystaniem protokołu SNTP wynosi $\pm 100\text{ms}$.

2.8.11 FTP – serwer

Umożliwia zapis i odczyt plików z modułu komunikacyjnego rejestratora za pomocą standardowego klienta FTP. Wykorzystywany jest do celów serwisowych oraz przez program narzędziowy EtManager. Nie udostępnia plików z dysku procesora głównego, a więc plików z rejestracjami. Uzyskanie dodatkowych informacji wymaga kontaktu z serwisem producenta. Ograniczenia: możliwe jest jednoczesne otwarcie do 2 sesji FTP.

2.8.12 Telnet

Umożliwia nawiązanie połączenia za pośrednictwem standardowego klienta usługi telnet z modulem procesora i z modulem komunikacyjnym. Wykorzystywany jest do celów serwisowych i diagnostycznych. Połączenia z poszczególnymi jednostkami odbywa się na odrębnych portach wg wykazu w tabeli "Wykaz portów"

Uzyskanie dodatkowych informacji wymaga kontaktu z serwisem producenta.

2.8.13 MODBUS over TCP

umożliwia wykorzystanie protokołu TCP/IP do przenoszenia ramek protokołu MODBUS.. Może być wykorzystany do komunikacji z systemem SCADA po łączu ethernet. Wykaz dostępnych rejestrów można odczytać za pomocą programu ET-Manager. Usługa jest aktywna, konfiguracji podlega nr stacji:

Tabela 2.24 Nastawy dla protokołu MODBUS over TCP

Ścieżka do nastaw: Komunikacja / MODBUS TCP			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Nr stacji	1...240	1	Nastawa określa nr stacji dla protokołu MODBUS

2.8.14 MODBUS

Poniższe nastawy przedstawione w tabeli definiują parametry łącza szeregowego i protokołu MODBUS. Pozostałe parametry łącza są nienastawialne i zdefiniowane jak poniżej:

Ilość bitów danych: 8

Ilość bitów stopu: 1

Sprawdzanie parzystości: NIE

Opis rejestrów dla protokołu MODBUS ujęty jest w osobnym dokumencie.

Tabela 2.25 Nastawy dla protokołu MODBUS

Ścieżka do nastaw: Komunikacja / Protokół MODBUS			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Załącz	TAK / NIE	NIE	Nastawa określa, czy protokół Modbus ma być aktywny
Nr stacji	1...240	1	Nastawa określa nr stacji dla protokołu MODBUS
Szybkość transmisji [bit/s]	2400, 4800, 9600, 19200	9600	Nastawa definiuje szybkość transmisji łącza szeregowego.
Wybór portu szeregowego	RS485 (COM0), RS232 (COM1)	RS485	Generowana jest dodatkowa informacja o czasie trwania sygnałów impulsowych, to rozwiązanie ułatwia analizę zapisu rejestracji

2.8.15 System haseł

Zdalny dostęp do urządzenia może być chroniony poprzez załączenie systemu haseł. W urządzenie zastosowano 4-poziomowy system haseł o następujących nazwach i uprawnieniach:

Tabela 2.26 Poziomy uprawnien

Poziom	Dostęp	Uprawnienia
Brak uprawnień	Bez hasła	Przeglądanie
Operator	Hasło operatora	Potwierdzanie rejestracji
Administrator	Hasło administratora	Wprowadzanie nastaw
Producent	Hasło producenta	Zmiana ustawień fabrycznych

Tabela 2.27 Konfiguracja systemu haseł

Ścieżka do nastaw: Komunikacja / Hasła			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Włącz mechanizm haseł	TAK / NIE	NIE	Nastawa określa, czy mechanizm haseł jest załączony. Aby wyłączyć mechanizm haseł należy posiadać uprawnienia co najmniej Administratora.
Hasło operatora	7 znaków	OP	Hasło operatora (wprowadza administrator)
Hasło administratora	7 znaków	AD	Hasło administratora (wprowadza administrator)

2.8.16 Informacje dla administratora sieci

Tabela 2.28 Wykaz używanych portów

Usługa	port	Możliwość zmiany ustawień domyślnych
SNTP – klient	123 UDP	TAK
SNTP – serwer	123 UDP	NIE
EGD	18246 UDP	NIE
FTP	20,21 TCP	NIE
Telnet - moduł komunikacyjny	23 TCP	NIE
Telnet - moduł procesora	24 TCP	NIE
Wyzwalanie kaskadowe	8001 UDP	NIE
Komunikacja z programem EtManager	8040 TCP / UDP	TAK
DHCP-klient	67 UDP	NIE
Modbus Over TCP	502 TCP	NIE
Synchrofazory C37.118	4713 UDP	NIE

2.8.17 Pamięć masowa do przechowywania danych

W rejestratorze jest zainstalowany dysk typu Compact-Flash. Jeśli dysk ten znajduje się w urządzeniu, to zarejestrowane rekordy są automatycznie zapisywane na dysk w postaci plików. Dysk ten znajduje się na karcie procesorów i jest fizycznie niedostępny z zewnątrz urządzenia. W uzasadnionych przypadkach, po wyjęciu dysku ten można włożyć do gniazda typu PCMCIA dostępnego w większości komputerów typu notebook. Zarejestrowane rekordy będą bezpośrednio dostępne w formie plików. Zapis na dysk może być organizowany na dwa sposoby. Pierwszy opiera się na zasadzie bufora cyklicznego co oznacza, że po zapelnieniu dysku automatycznie są usuwane najstarsze pliki tworząc przestrzeń dla nowych rejestracji. Drugi sposób polega na zapisie kolejnych plików rejestracji aż do zapelnienia dysku, po czym rejestrator przechodzi w stan blokady.

System plików w pamięci masowej

Rejestrator może pracować w trzech trybach: normalnym, testowym, lub blokady. W każdym z tych trybów inaczej generowane są pliki wynikowe. Pliki rejestratora zakłóceń zapisywane są na dysku półprzewodnikowym typu CompactFlash (CF), z obsługą systemu plików FAT16. Jeśli urządzenie pracuje w trybie normalnym każdy z rejestratorów zapisuje pliki w oddzielnym katalogu (folderze) o nazwach:

R_FAULT – rejestrator zakłóceń
R_TREND – rejestrator trendów

Jeśli natomiast jest załączony tryb testowy pliki zapisywane są w katalogach:

T_FAULT – rejestrator zakłóceń
T_TREND – rejestrator trendów

W poszczególnych katalogach zapisywane są pliki o nazwach nadawanych automatycznie jak poniżej:

Tabela 2.29 Nazwy generowanych plików

Nazwa katalogu	Nazwy plików *	opis
R_FAULT	Rxxxxxxx	rejestrator zakłóceń działającym w trybie normalnym
T_FAULT	Pxxxxxxx	rejestrator zakłóceń działającym w trybie testowym
R_TREND	?xxxxxxx	rejestrator trendów działającym w trybie normalnym
T_TREND	?xxxxxxx	rejestrator trendów działającym w trybie testowym

*) xxxxxxx – jest kolejnym 7-cyfrowym nr rejestracji. Pierwszej rejestracji nadawany jest nr 0000001. Jeśli numeracja plików w katalogu nie jest ciągła, to powstanie plik o numerze o jeden większym od najwyższego numeru znajdującego się w katalogu. W przypadku wyczerpania 7-cyfrowego numeru następna użyta nazwa pliku będzie zawierała nr 0000000.

W trybie blokady nie są generowane pliki z rejestracjami.

Pliki zapisywane są w standardzie COMTRADE, zgodnie z nim na jedną rejestrację składają się trzy pliki o tej samej nazwie różniące się rozszerzeniami:

- *.cfg - plik tekstowy opisujący zarejestrowane dane
- *.dat - plik binarny zawierający próbki zarejestrowanych przebiegów rejestratora zakłóceń i trendów, lub plik tekstowy w przypadku rejestratora stanów.
- *.hdr - opcjonalny plik tekstowy z uzupełniającymi informacjami. Format COMTRADE nie precyzuje zawartości tego pliku. W pliku tym są zawarte między innymi informacje o przyczynie wyzwolenia rejestratora jak i o wadze rejestracji.

Oprócz plików zapisywanych w standardzie COMTRADE w każdym katalogu jest tworzony dodatkowy plik z listą wszystkich zarejestrowanych plików znajdujących się w danym katalogu. Plik ten jest plikiem tekstowym o nazwie ?_LIST.txt, gdzie znak ? definiuje odpowiedni katalog (R_FAULT, R_TREND, T_FAULT, T_TREND). Plik zawiera skrócone informacje o poszczególnych rejestracjach. Zawarte w nim są dane o czasie pobudzenia, przyczynie pobudzenia, wadze rejestracji, potwierdzeniu itp. Plik ten jest dodatkowym plikiem niezwiązanym ze standardem COMTRADE, pozwala na szybki podgląd zawartości rejestratora bez konieczności czytania nagłówek poszczególnych rejestracji, co może być istotne w przypadku, gdy na dysku będzie się znajdować wiele plików.

W folderach roboczych R_FAULT i R_TREND zapisywanych jest ok. 50 ostatnich rejestracji, jeśli załączona jest opcja „buduj archiwum”, to najstarsze rejestracje są przenoszone do podfolderu „ARCHIW/RRRRMMDD”, gdzie RRRRMMDD jest datą rejestracji pliku.

W trybie nadpisywania najstarszych danych usuwane są kolejno całe foldery zawierające dane z całego dnia.

2.9 Panel operatorski.

Panel operatorski służy do wizualizacji bieżącej pracy rejestratora, oraz do wprowadzania i przeglądania nastaw. Dostępność poszczególnych funkcji regulowana jest systemem dostępu opartego na mechanizmie haseł. Hasła przydzielane są następującym użytkownikom: operator, administrator, producent. Z poziomu użytkownika posiadającego najniższy poziom uprawnień (bez uprawnień) można jedynie odczytać bieżący stan rejestratora. Rejestrator jest dostarczany z wyłączonym systemem haseł, a decyzję o jego uaktywnieniu podejmuje użytkownik przez wprowadzenie właściwej nastawy.



Rys. 2.11 Widok panelu operatorskiego (ekran startowy)

W skład panelu operatorskiego wchodzi diody sygnalizacyjne, wyświetlacz LCD alfanumeryczny 2 linie po 40 znaków, klawiatura i port szeregowy RS232. Do poruszania się po menu służą 4 klawisze klawiatury: **ESC**, **←**, **→**, **↵**

Po załączeniu zasilania na wyświetlaczu pokazywana jest tzw. ekran startowy wyświetlający aktualny stan rejestratora, jego lokalizację, bieżący czas oraz informacje o synchronizacji czasu.

2.9.1 Lokalny port komunikacyjny RS232

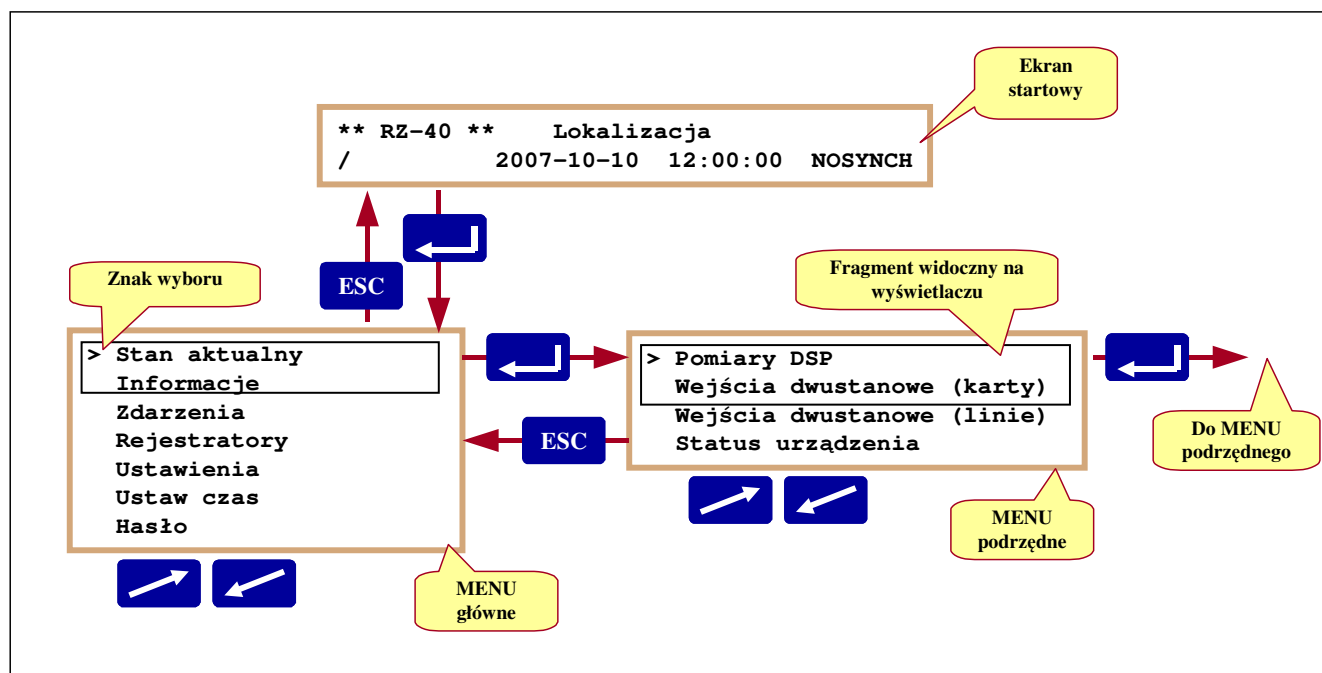
Port typu RS232 umieszczony na panelu operatorskim służy do podłączenia lokalnego komputera klasy PC na czas wprowadzania konfiguracji lub pobierania zarejestrowanych plików. Do tego celu używane jest oprogramowanie ET-Manager. Do podłączenia komputera zaleca się stosowanie kabla dostarczonego przez producenta (przedłużacz RS232 o konfiguracji 1:1). Przy zastosowaniu innego kabla, ze względu na zalecenia EMC całkowita długość zastosowanego kabla nie może przekroczyć 5m.

Inicjacja połączenia komputera z urządzeniem opisana jest w dokumentacji do programu „ET-Manager”, a w skróty sposób w niniejszej dokumentacji w punkcie 2.8.5.

2.9.2 Ogólna struktura MENU

Po załączeniu zasilania, następuje przejście do „Ekranu startowego”. Menu stanowi strukturę drzewa z rozwijanymi gałęziami. Sposób poruszania się po menu przedstawia rysunek. Naciśnięcie klawisza ENTER na ekranie startowym otworzy okno MENU głównego. Naciskając klawisze strzałek wybiera się opcje menu znajdujące się na tym samym poziomie. Naciskając klawisz ENTER wchodzi się w głąb menu, klawisz ESC umożliwia wyjście na wyższy poziom menu.

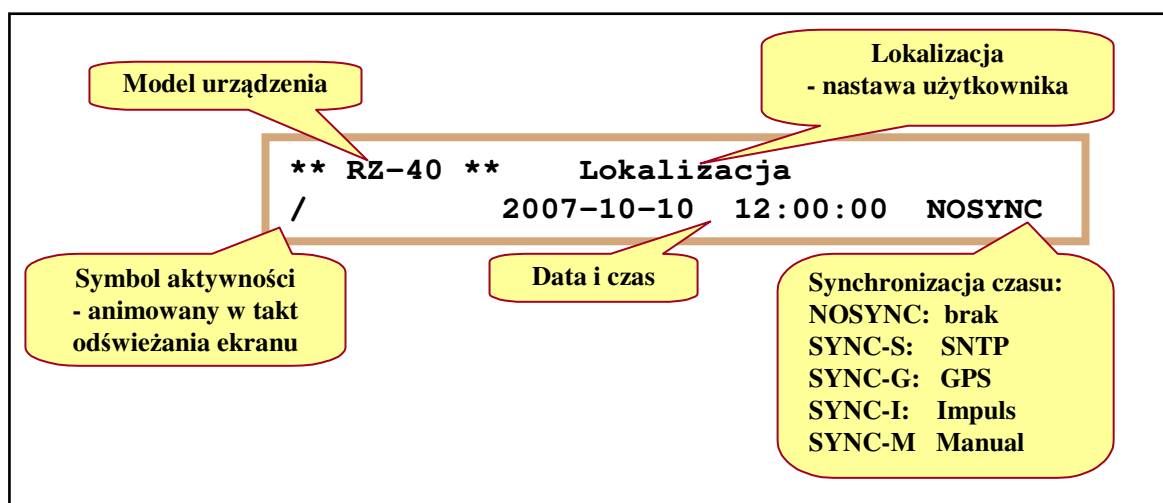
W przypadku wykrycia przez układy auto-diagnostyczne jakiegokolwiek błędu w systemie, następuje przejście do ekranu „Status rejestratora”, gdzie prezentowane są stany (statusy) poszczególnych podzespołów rejestratora.



Rys. 2.12 Sposób poruszania się po opcjach MENU panelu operatorskiego.

2.9.3 Ekran startowy

Na rysunku poniżej opisany jest ekran startowy. Na ekranie wyświetlana jest lokalizacja rejestratora (nastawa użytkownika), bieżąca data i czas, informacja o synchronizacji czasu oraz wskaźnik aktywności.



Rys. 2.13 Ekran startowy

2.9.4 Struktura MENU panelu operatorskiego

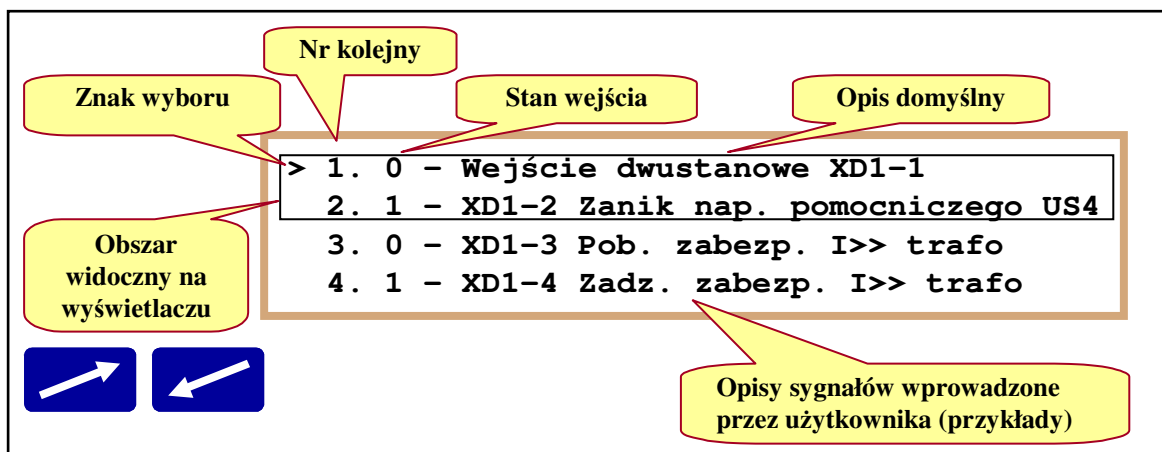
W poniższej tabeli przedstawiono strukturę MENU dostępną z panelu operacyjnego. Elementy mogą się różnić z zależności od wersji wykonania (np. liczna dostępnych sygnałów).

Tabela 2.30 Struktura MENU panelu operatorskiego

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3	opis
Stan aktualny	Pomiary DSP	Wejścia binarne	Patrz 2.9.5
		We analogowe (wtórne)	
		We analogowe (pierwotne)	
		Układ 3-faz X	
		Układ 3-faz Y	
		Trigery analogowe	
		Sygnały logiczne	
	Wejścia dwustanowe (karty)		
	Wejścia dwustanowe (linie)		
	Status urządzenia		
Informacje	Ogólne		
	Ustawienia TCP		
	Oprogramowanie		
	GPS		
	SNTP		
Zdarzenia	Zdarzenia bieżące		
	Przeglądanie bufora		
	Zdarzenia serwisowe		
	Informacje		
	Generuj zdarzenie testowe		
	Wyczyść		
Rejestratory	Operacje wspólne	Blokada rejestratorów	
		Tryb testowy	
		Potwierdzanie rejestracji	
		Kasowanie pamięci typu test	
	Rejestrator zakłóceń	Pobudź rejestrator	Opcje niedostępne, jeśli rejestrator w nastawach rejestrator jest wyłączony.
		Informacje	
		Przeglądanie	
		Potwierdzanie rejestracji	
		Kasowanie całej pamięci	
	Rejestrator trendów	Pobudź rejestrator	Opcje niedostępne, jeśli rejestrator w nastawach rejestrator jest wyłączony.
		Informacje	
		Przeglądanie	
		Potwierdzanie rejestracji	
		Kasowanie całej pamięci	
Ustawienia	Edytuj		
	Ustawienia domyślne		
	Załaduj z dysku		
	Zapisz na dysk		
Ustaw Czas			
Hasło			

2.9.5 Pomiary DSP – wejścia binarne

Po wybraniu z MENU „*Stan aktualny / Pomiary DSP / wejścia binarne*” ukaże się następujący ekran:



Rys. 2.14 Okno Pomiary DSP / wejścia dwustanowe

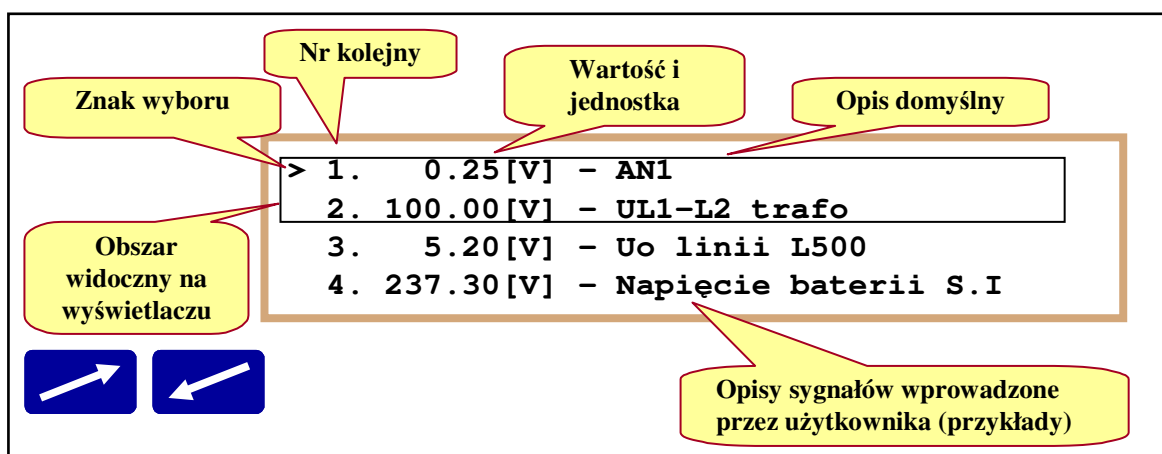
Za pomocą klawiszy strzałek przesuwana jest lista sygnałów. Domyślnie nastawy opisujące sygnał identyfikują nr wejścia. Użytkownik w czasie konfiguracji opis wejścia może zmienić na dowolny ciąg znaków (jak w pierwszej linii na rysunku). Jednak zaleca się pozostawienie kilku znaków identyfikujących wejście np. XD1-1.

2.9.6 Pomiary DSP – wejścia analogowe

Użytkownik może wybrać w zależności od potrzeby sposób wyświetlania wielkości występujących na wejściach analogowych w wartościach wtórnych lub pierwotnych. W tym celu należy z menu wybrać odpowiednie podmenu:

„*Stan aktualny / Pomiary DSP / We analogowe (wtórne)*
We analogowe (pierwotne)”

Dalsza prezentacja wyników dla obu przypadków jest podobna i przedstawiona na rysunku.



Rys. 2.15 Okno Pomiary DSP / wejścia analogowe

Za pomocą klawiszy strzałek przesuwana jest lista sygnałów. Domyślnie nastawy opisujące sygnał identyfikują nr wejścia. Użytkownik w czasie konfiguracji opis wejścia może zmienić na dowolny ciąg znaków (patrz 2.1.5).

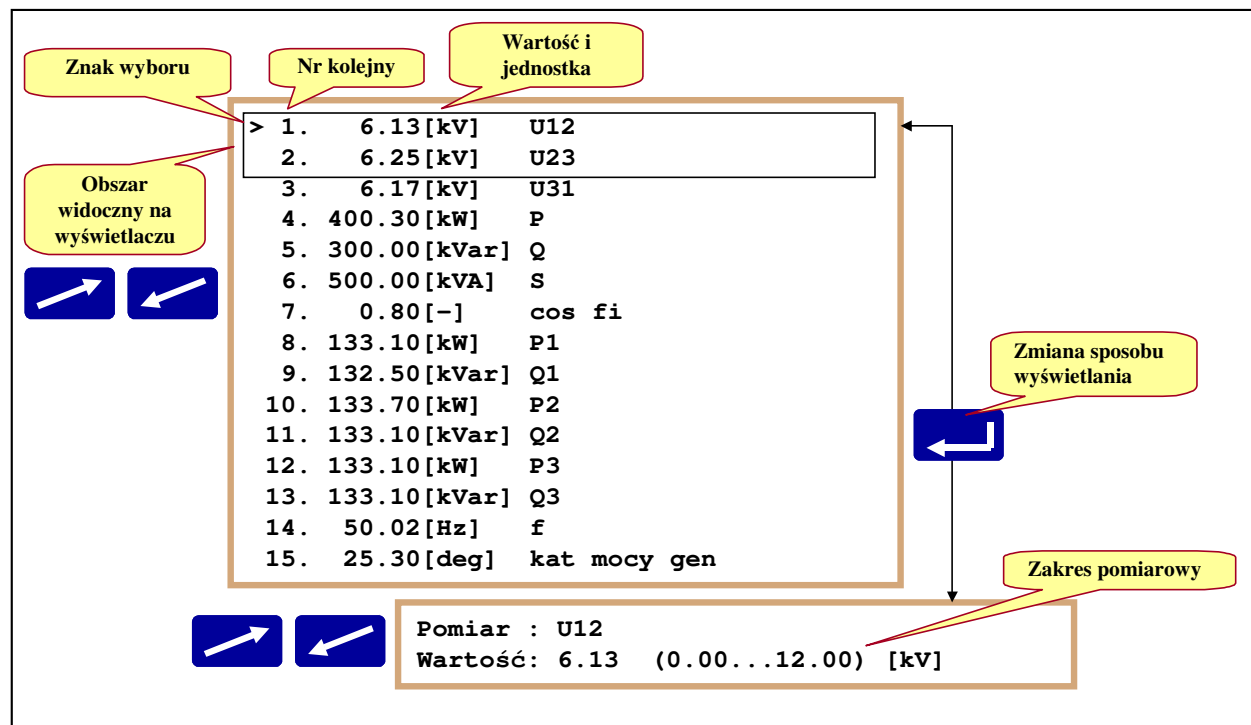
2.9.7 Pomiary DSP – wielkości wyliczane

Wartości wyliczane są skojarzone w 2 układy 3-fazowe oznaczone X i Y. Więcej o konfiguracji układów 3-fazowych można znaleźć w punkcie 2.14.5. Na panelu operatorskim istnieje możliwość wywołania bieżących pomiarów z układu X i Y po wybraniu odpowiednio z MENU:

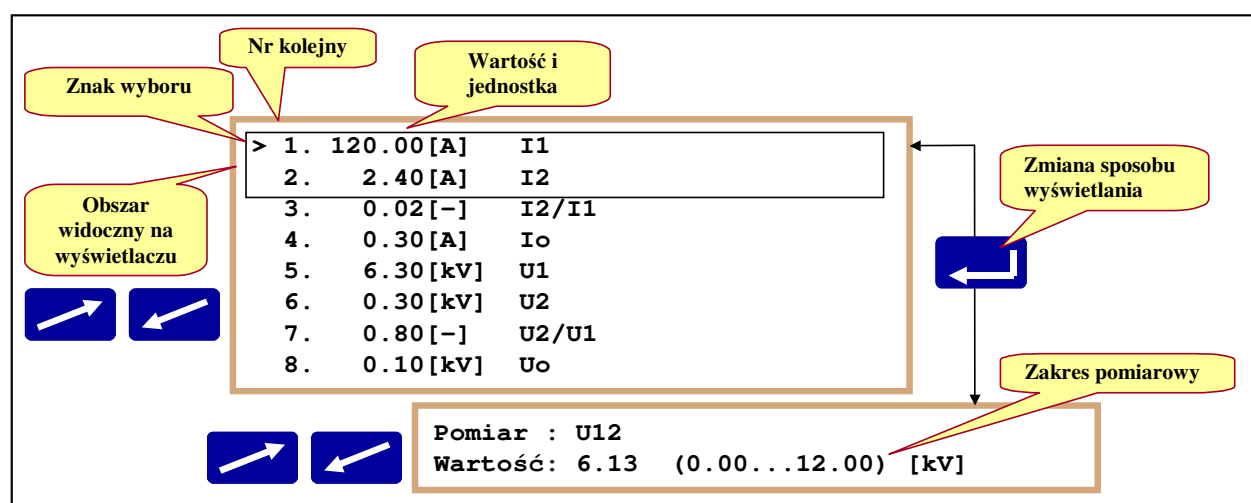
**„Stan aktualny / Pomiary DSP / Układ 3-faz X
Układ 3-faz Y**

Na rysunku przedstawiono przykładowy sposób wyświetlania bieżących pomiarów wyliczanych. Wielkości te są podawane w wartościach pierwotnych. Dla obu układów X i Y dostępne jest okno pomiarów „Podstawowe” i „Składowe symetryczne” – rysunki poniżej.

Uwaga – kąt mocy generatora liczony jest tylko dla układu X.



Rys. 2.16 Okno pomiarów 3-fazowych - podstawowe



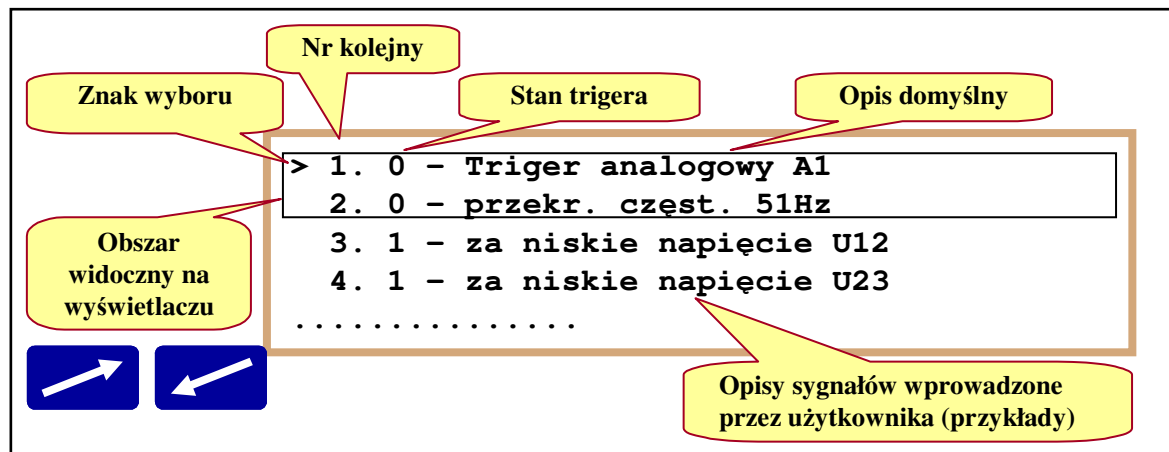
Rys. 2.17 Okno pomiarów 3-fazowych – składowe symetryczne

2.9.8 Pomiary DSP – Stan triggerów analogowych

Stan triggerów analogowych grupy A i B można wyświetlić na panelu operatorskim po wybraniu z MENU:

„**Stan aktualny / Pomiary DSP / Stan triggerów analogowych**”

Więcej na temat triggerów analogowych znajduje się w punkcie 2.15.2.



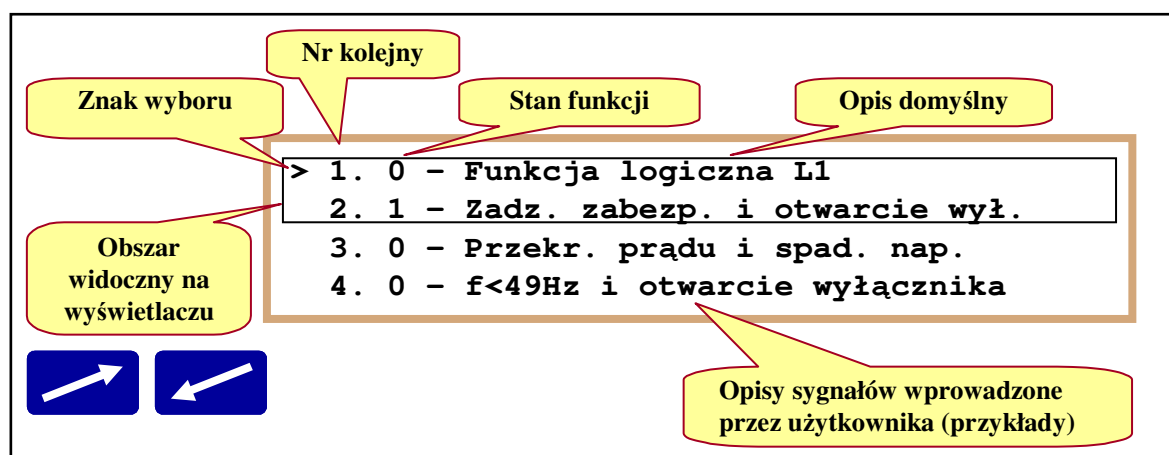
Rys. 2.18 Okno Pomiary DSP / Stan triggerów analogowych

Za pomocą klawiszy strzałek przesuwana jest lista sygnałów. Domyślnie nastawy opisujące sygnał identyfikują nr triggera. Użytkownik w czasie konfiguracji opis wejścia może zmienić na dowolny ciąg znaków.

2.9.9 Pomiary DSP – Stan funkcji logicznych

Stan funkcji logicznych można wyświetlić na panelu operatorskim po wybraniu z MENU:

„**Stan aktualny / Pomiary DSP / Stan funkcji logicznych**”



Rys. 2.19 Okno Pomiary DSP / Stan funkcji logicznych

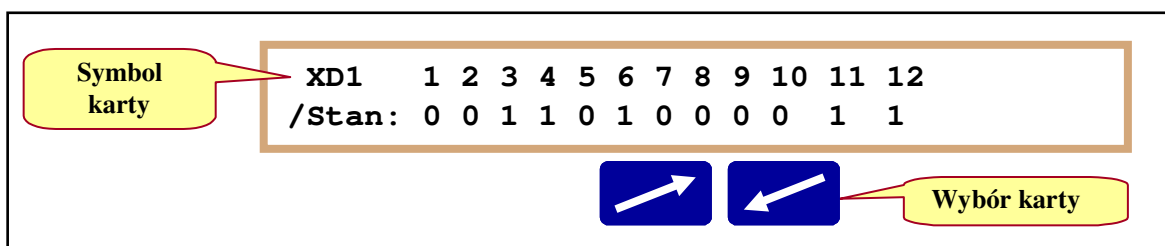
Za pomocą klawiszy strzałek przesuwana jest lista sygnałów. Domyślnie nastawy opisujące sygnał identyfikują nr funkcji logicznej. Użytkownik w czasie konfiguracji opis wejścia może zmienić na dowolny ciąg znaków.

2.9.10 Bieżący stan wejść dwustanowych

Monitorowanie wejść dwustanowych jest podobne do opisanego w p 2.9.5. Jednak różni się tym, że monitorowane tu dane pochodzą bezpośrednio z wejść, bez dodatkowego przetwarzania przez procesor sygnałowy DSP. Do dyspozycji są dwa sposoby przeglądania stanu wejść, poprzez wyświetlenie stanu całych modułów lub wyświetlenie stanu poszczególnych linii wejściowych wybierając odpowiednio w MENU:

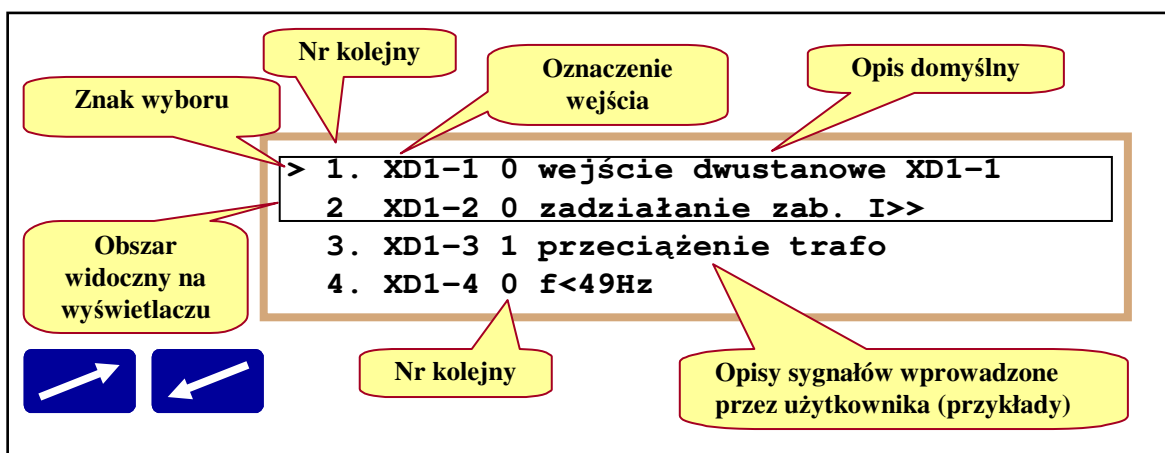
„**Stan aktualny / Wejścia dwustanowe (karty)**
Wejścia dwustanowe (linie)”

Po wybraniu monitorowania kart na LCD ukazuje się obraz:



Rys. 2.20 Okno monitorowania kart dwustanowych

W zależności od zastosowanych kart, liczba wejść przynależnych do danej karty może być różna, np. dla karty DI12 będzie wyświetlanych 12 stanów, a dla DI14 – 14 stanów. Natomiast po wybraniu sposobu wyświetlania poszczególnych linii na ekranie ukazuje się obraz:

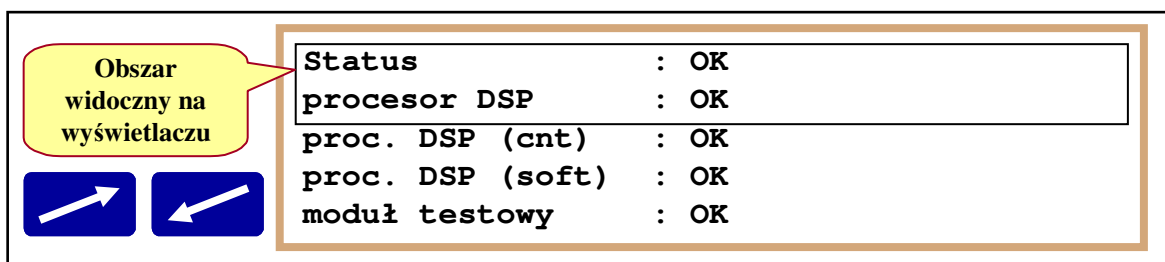


Rys. 2.21 Okno monitorowania poszczególnych wejść dwustanowych

2.9.11 Status rejestratora.

Na tym ekranie wyświetlane są informacje diagnostyczne. Po wykryciu błędu funkcje auto-diagnostyczne na tym ekranie wyświetlają status poszczególnych elementów rejestratora. Pozwala to przekazać producentowi jaki rodzaj błędu występuje. Podawane informacje i kody błędów nie są opisywane w niniejszej instrukcji. Dla użytkownika najistotniejszy jest ogólny: „Status: OK”. Status rejestratora jest dostępny po wybraniu z MENU:

„**Stan aktualny / Status rejestratora**”

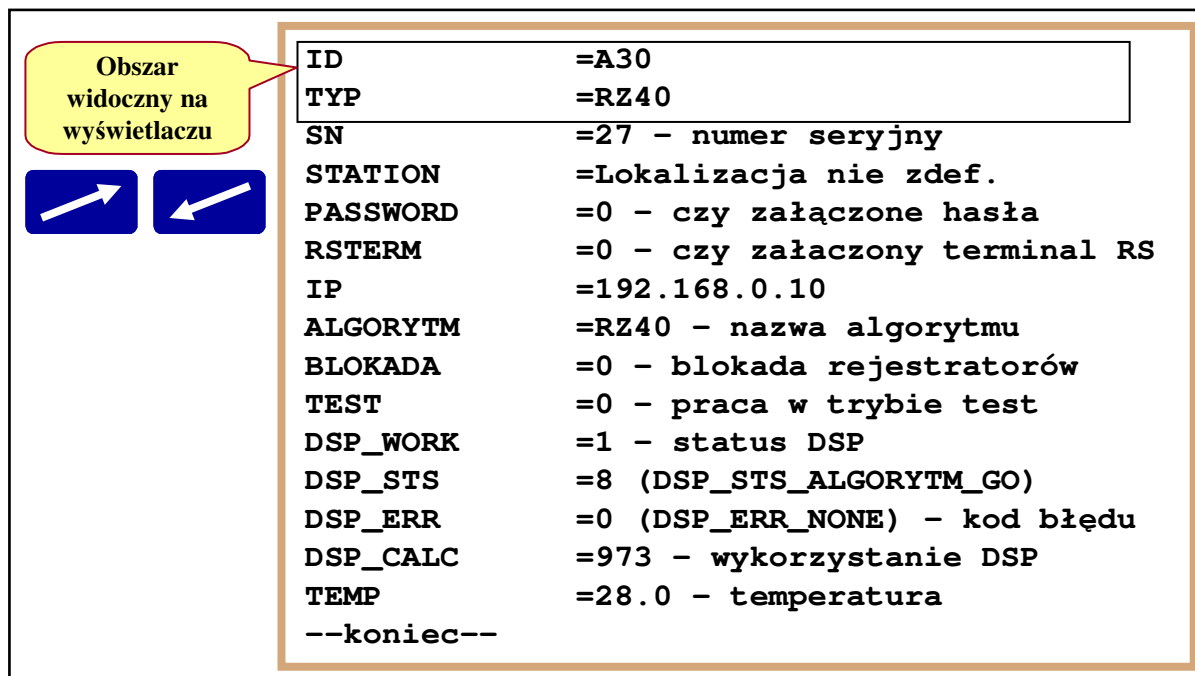


Rys. 2.22 Status urządzenia

2.9.12 Wyświetlenie informacji ogólnych

Za pomocą panelu operatorskiego istnieje możliwość wyświetlenia najistotniejszych danych dotyczących urządzenia. Funkcja ta jest dostępna po wybraniu z MENU:

„Informacje / Ogólne”



Rys. 2.23 Widok okna Informacje ogólne

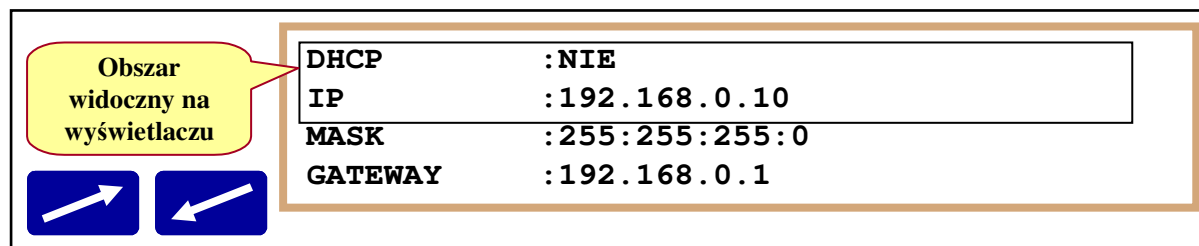
W oknie tym dostępne są następujące informacje:

- ID - identyfikator urządzenia w sieci ETHERNET
- TYP - typ urządzenia (w tym przypadku RZ40)
- SN - nr seryjny nadany przez producenta (zakodowany na karcie procesora)
- STATION - lokalizacja urządzenia (nastawa użytkownika)
- PASSWORD - 0/1 – informuje o załączonym / wyłączonym systemie haseł
- RSTERM - 0/1 – informuje o załączeniu usługi terminala na porcie szeregowym do frontpanelu (normalnie 0)
- IP - bieżący adres IP (w sieci ETHERNET)
- ALGORYTM - nazwa aktualnie wykonywanego algorytmu
- BLOKADA - 0/1 – informuje o załączonej/wyłączonej programowej blokadzie rejestratorów
- TEST - 0/1 – informuje o załączonym/wyłączonym trybie testowym pracy rejestratorów
- DSP_WORK - 0/1 – informuje o poprawnej pracy procesora DSP
- DSP_STS - liczba reprezentująca bieżący status procesora DSP
- DSP_ERR - nr ewentualnego błędu procesora DSP
- DSP_CALC - wsp. wykorzystania procesora DSP (czas w μ s/ms – maks. 999)
- TEMP - aktualna temperatura na karcie procesorów

2.9.13 Wyświetlenie informacji o ustawieniu protokołu TCP

Po wybraniu z menu sekwencji: „**Informacje / Ustawienia TCP**”

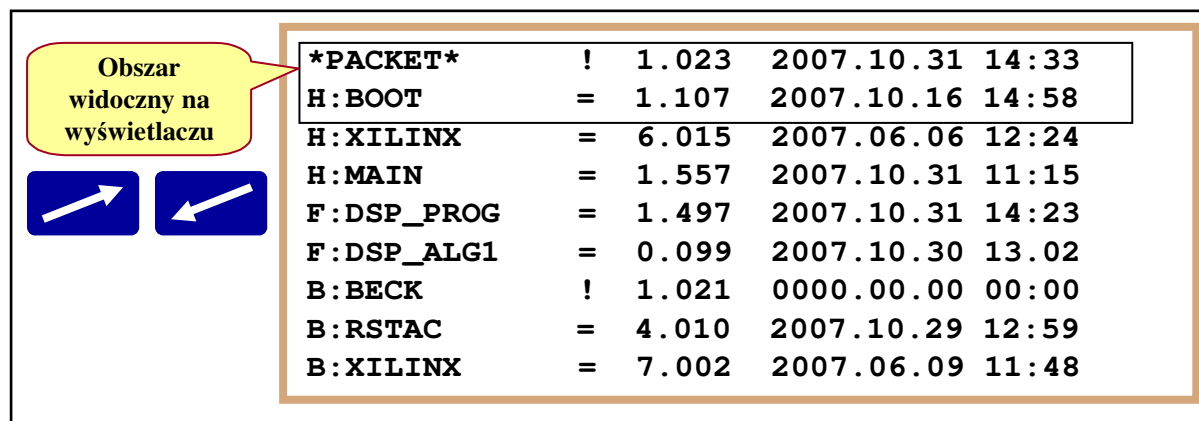
Na ekranie ukazują się ustawienia dotyczące portu komunikacyjnego Ethernet i protokołu TCP.



Rys. 2.24 Okno informacji o ustawieniach TCP

2.9.14 Wyświetlenie informacji o wersji oprogramowania

Po wybraniu z menu sekwencji: „**Informacje / Oprogramowanie**” na ekranie ukazuje się informacja o bieżących wersjach poszczególnych modułów oprogramowania.



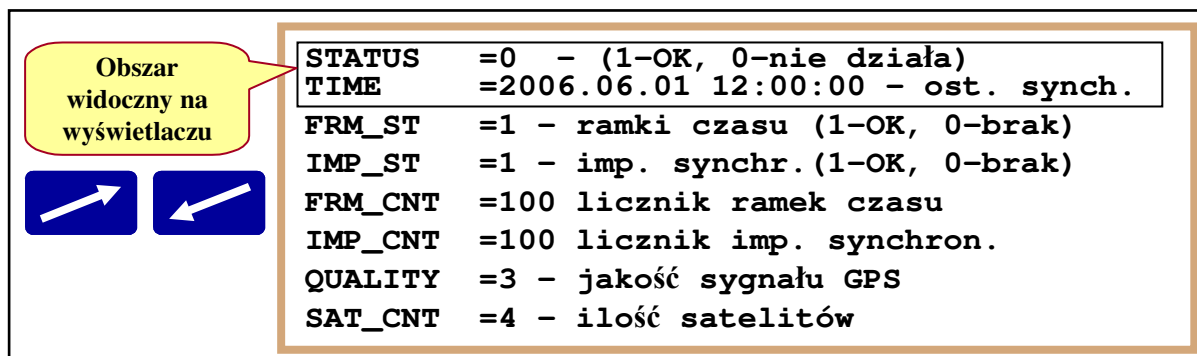
Rys. 2.25 Okno informacji o wersji oprogramowania

Powyższy rysunek ukazuje sposób prezentacji informacji. Informacje tam zawarte mogą różnić się od pokazywanych w rzeczywistości ze względu na rozwój oprogramowania. Przykładowo na rysunku pokazano pakiet oprogramowania w wersji **PACKET* ! 1.023** składający się z modułów wymienionych poniżej. Znak „!” oznacza, że przynajmniej jeden z modułów nie jest zgodny z wersją pakietu. Również przy niezgodnej wersji modułu wyświetlony jest znak „!” zamiast „=”. W takiej sytuacji konieczny jest update oprogramowania, w tym celu należy skontaktować się z producentem. Przy kontaktach z producentem należy posługiwać się wersją pakietu oprogramowania.

2.9.15 Wyświetlenie informacji stanie odbiornika GPS

Po wybraniu z menu : **Informacje / Odbiornik GPS**

na ekranie ukażą się informacje dotyczące synchronizacji czasu przez odbiornik GPS



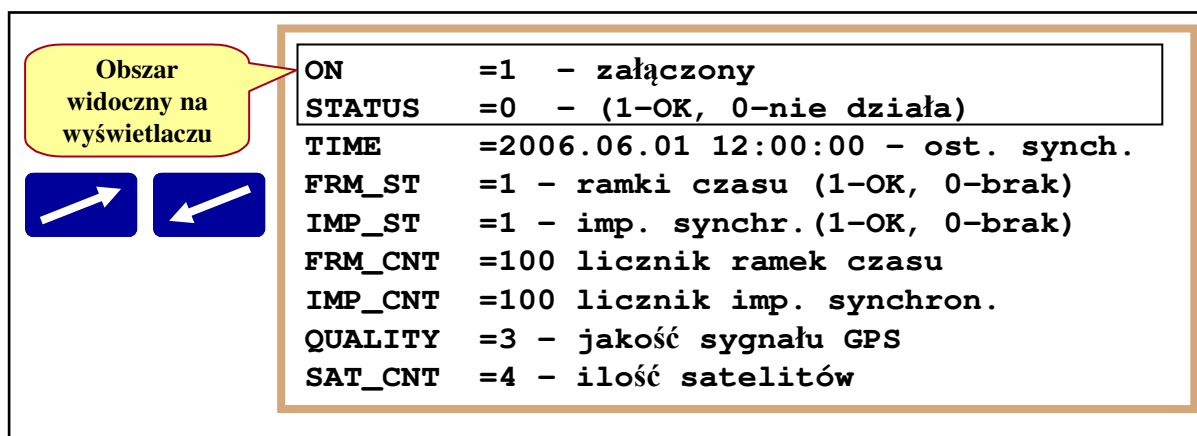
Rys. 2.26 Widok okna status odbiornika GPS

w przypadku wyłączonego GPS podane wyżej okno informacji nie jest dostępne, liczniki aktualizują się co 10s.

2.9.16 Wyświetlenie informacji o stanie synchronizacji czasu przez protokół SNTP

Po wybraniu z menu sekwencji: **Informacje / SNTP**

na ekranie ukażą się informacje dotyczące synchronizacji czasu przez protokół SNTP:



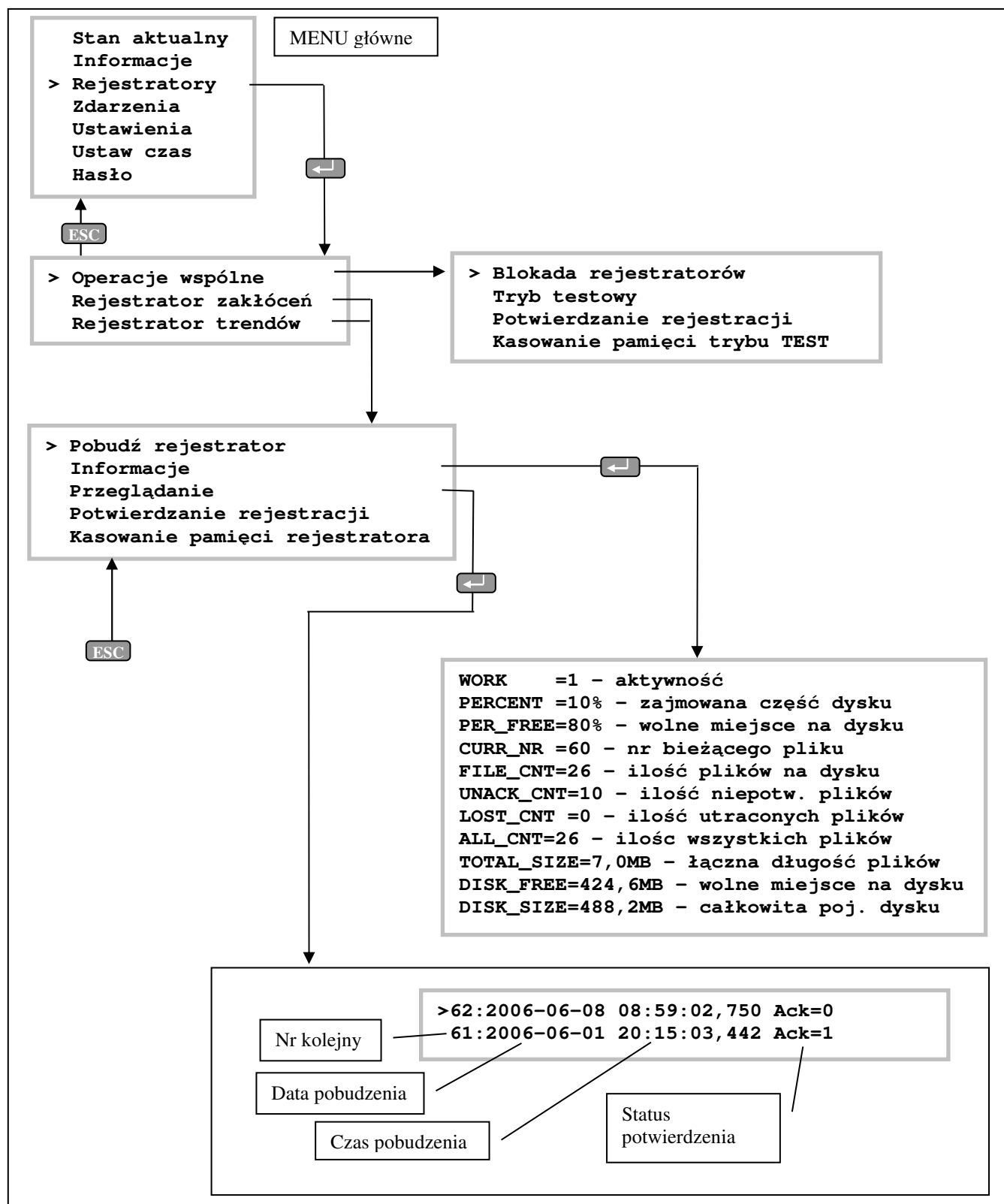
Rys. 2.27 Widok okna statusu protokołu SNTP

STATUS:
 1 – Start procedury synchronizacji
 2 – Błąd
 3 – OK
 4 – Odczyt z serwera podstawowego
 5 – Odczyt z serwera rezerwowego

w przypadku wyłączonego GPS podane wyżej okno informacji nie jest dostępne

2.9.17 Operacje na rejestratorach

Na poniższym rysunku przedstawiona jest część struktury menu dotycząca obsługi rejestratorów. W tej części opisany jest sposób blokowania pracy rejestratorów, przeglądania zawartości pamięci rejestracji, potwierdzania rejestracji oraz kasowania plików rejestracji za pomocą panelu operatorskiego.



Rys. 2.28 Struktura menu w części dotyczącej rejestratorów.

Operacje wspólne na rejestratorach – blokada rejestratorów.

Funkcja ta pozwala na zablokowanie pobudzania rejestratorów przez użytkownika. Operacja ta jest wygodna np. w czasie przeprowadzania prób na wyłączonym obiekcie w sytuacji, gdy istotne jest sprawdzenie funkcjonalne (pomiar, odwzorowania stanów binarnych), a rejestracja nie jest istotna. Praca rejestratora w trybie blokady jest sygnalizowana na panelu operatorskim. W tym trybie pracy pobudzanie rejestratora nie powoduje generowania plików rejestracji, dzięki czemu pamięć rejestratora nie jest zajmowana przez nieistotne zdarzenia.

Aby przejść do trybu blokady rejestracji należy mieć uprawnienia „OPERATOR”. Następnie w menu: „Rejestratory > Operacje wspólne > Blokada rejestratorów „ ustawić wartość TAK. Operacja odblokowanie rejestratorów polega na ustawieniu wymienionej wartości na NIE.

Operacje wspólne na rejestratorach – potwierdzanie rejestracji

Za pomocą panelu operatorskiego możliwe jest również potwierdzanie rejestracji. Potwierdzenie to powoduje ustawienie w pliku rejestracji odpowiedniego atrybutu o fakcie i czasie dokonania potwierdzenia. Potwierdzanie rejestracji ma na celu zaznaczenie wybranych plików jako „zauważonych” przez operatora. Wszystkie nowe rejestracje posiadają atrybut „nie potwierdzone”. Potwierdzanie rejestracji jest znacznie wygodniejsze poprzez wykorzystanie oprogramowania narzędziowego i ten sposób potwierdzania jest polecany.

Jeśli rejestratory pracują w systemach z serwerem plików rejestracji, gdzie pobieranie plików do serwera następuje w sposób automatyczny, to również potwierdzania plików jako przeczytanych zazwyczaj wykonuje się automatycznie. W tym przypadku jest to potwierdzenie, że plik został odczytany przez system nadrzędny.

Aby potwierdzić rejestrację należy mieć uprawnienia „OPERATOR”. Następnie w menu: „Rejestratory > Operacje wspólne > Potwierdzanie rejestracji” wybrać rejestrację którą należy potwierdzić, lub wybrać potwierdź wszystkie rejestracje i ustawić wartość TAK.

Operacje wspólne na rejestratorach – Tryb testowy

Przełączenie rejestratorów w tryb testowy powoduje, że wszystkie rejestrowane pliki rejestrowane są w katalogu TEST. Funkcja ta jest przydatna podczas testowania rejestratora. W tym trybie wszystkie funkcje rejestratora są w pełni uruchomione. Można więc odczytać zapisane rejestracje i sprawdzić poprawność funkcjonowania rejestratora. Dzięki zapisowi plików w osobnym katalogu zapisy rejestracji w trybie testowym są wyodrębnione od zapisów w trybie normalnym. Można więc łatwo usunąć testowe zapisy, oraz nie zachodzi ryzyko potraktowania zarejestrowanych przebiegów w czasie testów jako faktycznie występujących na obiekcie. Praca w trybie testu sygnalizowana jest na panelu operatorskim.

Aby przejść do trybu testu należy mieć uprawnienia „OPERATOR”. Następnie w menu: „Rejestratory > Operacje wspólne > Tryb testowy „ ustawić wartość TAK. Operacja przejścia do trybu normalnego polega na ustawieniu wymienionej wartości na NIE.

Operacje wspólne na rejestratorach – Kasowanie pamięci trybu testowego

Aby wykonać operację kasowania należy mieć uprawnienia „ADMINISTRATOR”.

Po przeprowadzonych testach użytkownik może usunąć niepotrzebne pliki za pomocą polecenia z MENU:

„Rejestratory > Operacje wspólne > Kasowanie pamięci trybu TEST” i wartość ustawić na TAK.

Operacja usunie wszystkie pliki, które zostały zarejestrowane w czasie pracy w trybie testowym i znajdują się w katalogu TEST.

Operacje na rejestratorach zakłóceń i trendów

Poniżej opisano operacje dla poszczególnych rejestratorów – zakłóceń i trendów. Operacje te są identyczne, należy najpierw wybrać rejestrator którego dotyczą. Do wyboru z menu są dwie możliwości:

Rejestratory > Rejestrator zakłóceń

Rejestratory > Rejestrator trendów

Dla każdego z rejestratorów dostępne są operacje:

Pobudź rejestrator

Informacje

Przeglądanie pamięci

Potwierdzanie rejestracji

Kasowanie pamięci rejestratora

Pobudź rejestrator

Operacja powoduje ręczne pobudzenie wybranego rejestratora.

Informacje

Operacja powoduje wyświetlenie informacji o wybranym rejestratorze jak na rysunku.

```

WORK      =1 - aktywność
PERCENT =10% - zajmowana część dysku
PER_FREE=80% - wolne miejsce na dysku
CURR_NR =60 - nr bieżącego pliku
FILE_CNT=26 - ilość plików na dysku
UNACK_CNT=10 - ilość niepotw. plików
LOST_CNT =0 - ilość utraconych plików
ALL_CNT=26 - ilość wszystkich plików
TOTAL_SIZE=7,0MB - łączna długość plików
DISK_FREE=424,6MB - wolne miejsce na dysku
DISK_SIZE=488,2MB - całkowita poj. dysku

```

Rys. 2.29 Widok okna informacji o rejestratorze

Ilość utraconych plików oznacza ilość plików które zostały usunięte przez automatyczne nadpisywanie, a nie zostały wcześniej potwierdzone jako odczytane.

Przeglądanie rejestracji

W menu przeglądania rejestracji użytkownik ma możliwość przeglądnięcia informacji o zapisanych plikach z rejestracjami. Dostępne są informacje o kolejnym nr pliku, dacie i czasie pobudzenia, oraz czy plik jest potwierdzony. Informacje dostępne są w formie przedstawionej na Rys. 2.28 .

Potwierdzanie rejestracji

Aby potwierdzić rejestrację należy mieć uprawnienia „OPERATOR”. Następnie w menu dotyczącym wskazanego typu rejestratora (zakłóceń lub trendów) wybrać rejestrację do potwierdzenia lub wybrać potwierdź wszystkie rejestracje i ustawić wartość TAK. Więcej informacji znajduje się na poprzedniej stronie.

Kasowanie pamięci rejestratora

Aby skasować pliki z rejestracjami należy mieć uprawnienia „ADMINISTRATOR”. Wybranie tego polecenia spowoduje skasowanie pamięci wskazanego rejestratora (zakłóceń lub trendów). W menu odpowiedniego rejestratora należy wybrać „Kasowanie pamięci rejestratora” i ustawić wartość na „TAK”

2.9.18 Wprowadzanie nastaw przy pomocy panelu operatorskiego

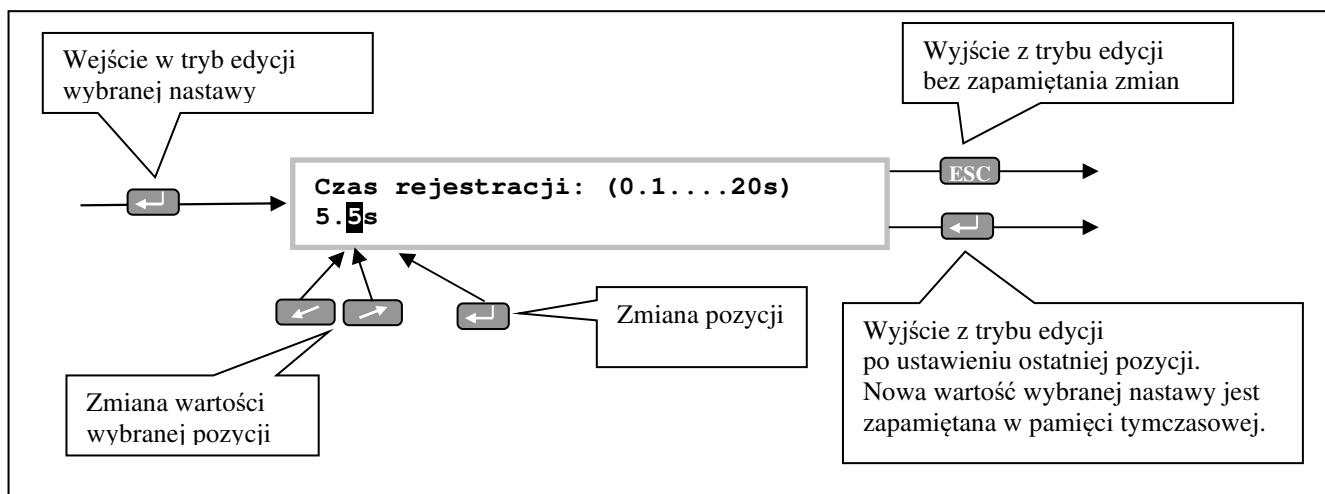
Sposób poruszania się po menu dotyczącym nastaw ilustruje poniższy rysunek.

Po wejściu do MENU > Ustawienia użytkownik ma do wyboru jedną z operacji:

**Edycję nastaw,
Załadowanie ustawień producenta,
Załadowanie nastaw z dysku wewnętrznego,
Zapis bieżących nastaw na wewnętrzny dysk.**

Aby zmienić nastawy należy mieć uprawnienia: „ADMINISTRATOR”. Wejście do edycji nastaw (operacja 6) powoduje przepisanie nastaw roboczych do pamięci tymczasowej. Edycja dokonywana jest na danych tymczasowych. Nowe edytowane nastawy są aktywne po wyjściu z menu ustawienia i zaakceptowaniu zmian (operacja 5 na rysunku).

Wprowadzanie zmian w nastawach polega na wybraniu odpowiedniej nastawy w strukturze menu, a następnie naciśnięcie klawisza ‘↓’, w wyniku czego, pojawia się migający kursor. Klawiszami strzałek dokonuje się zmiany znaku w miejscu kursora. Ponowne naciśnięcie klawisza ‘↓’ spowoduje przesunięcie kursora do następnej pozycji, itd. Wyjścia z trybu wprowadzania nastaw dokonuje się klawiszem ‘ESC’; dokonane zmiany nie są jednak jeszcze zapisane do pamięci konfiguracyjnej. Przy wyjściu z menu ustawienia należy zatwierdzić lub anulować dokonane zmiany. Zatwierdzenie zmian powoduje zapisanie wprowadzonych nastaw w pamięci nieulotnej urządzenia. Wprowadzanie wszystkich nastaw za pomocą panelu operatorskiego jest czasochłonne, dlatego proponuje się posługiwanie się nim tylko przy dokonywaniu niewielkich zmian. Większe ilości zmian oraz wprowadzanie nastaw po raz pierwszy zaleca się wykonać przy użyciu programu narzędziowego ET-Manager.



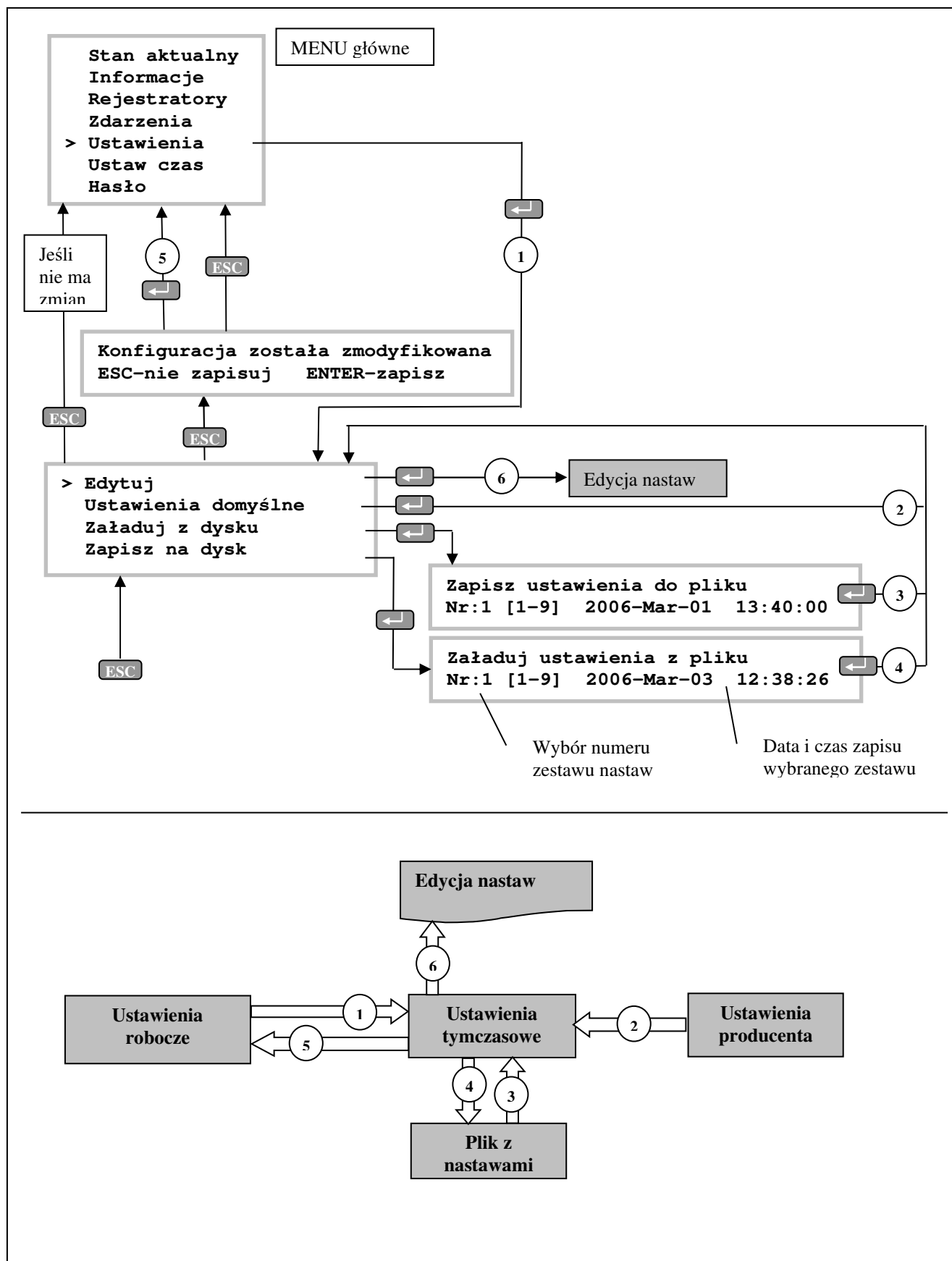
Rys. 2.30 Sposób edycji nastaw.

Opis struktury menu ustawień znajduje się w punkcie 2.10.2.

Na wewnętrznym dysku można przechować 9 wersji zestawów ustawień i wczytywać je jako robocze w zależności od aktualnych potrzeb. Do zapisu / odczytu zestawów ustawień służą operacje 3 i 4 przedstawione na rysunku.

W razie potrzeby istnieje możliwość załadowania ustawień domyślnych producenta – operacja 2.

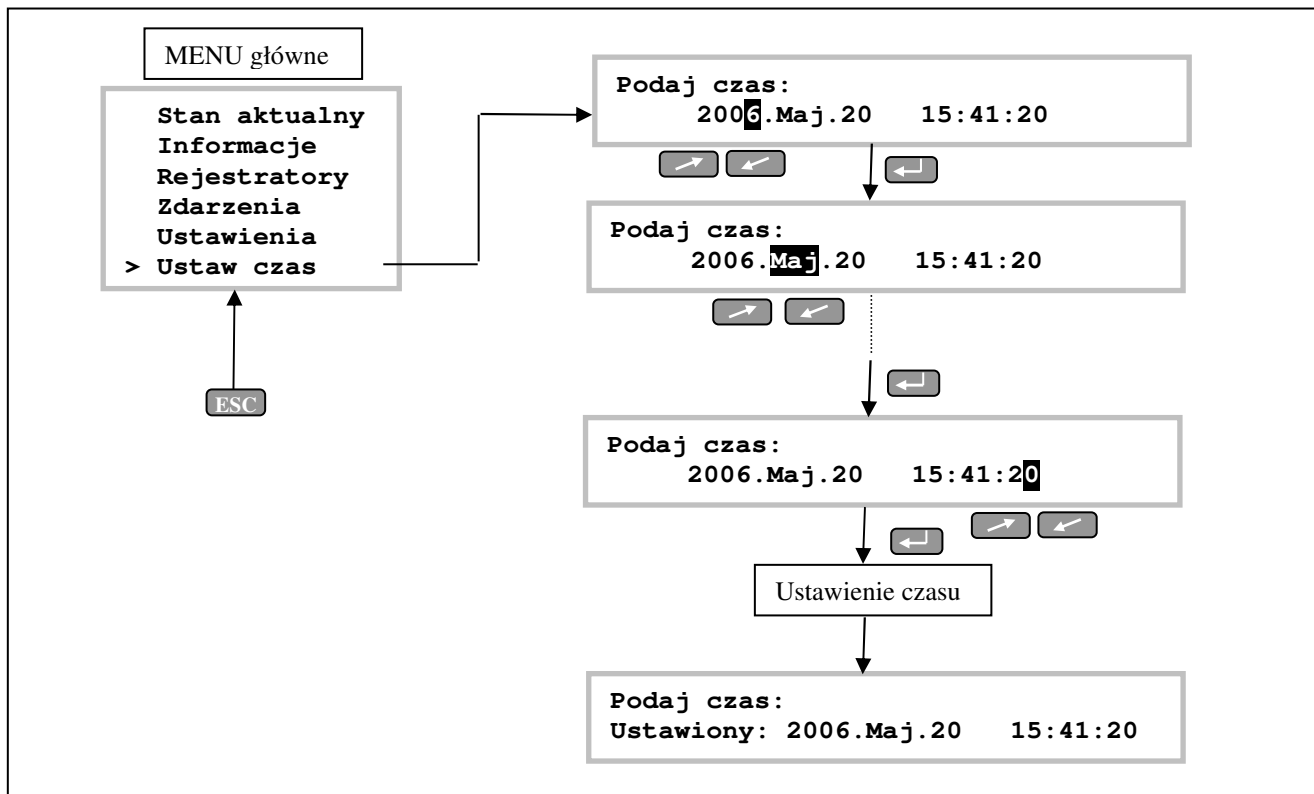
Aby dokonać zmiany nastaw (operacja - 5) wymagane są uprawnienia administratora – jeśli system hasel jest załączony.



Rys. 2.31 Struktura operacji w części dotyczącej nastaw.

2.9.19 Ustawianie czasu

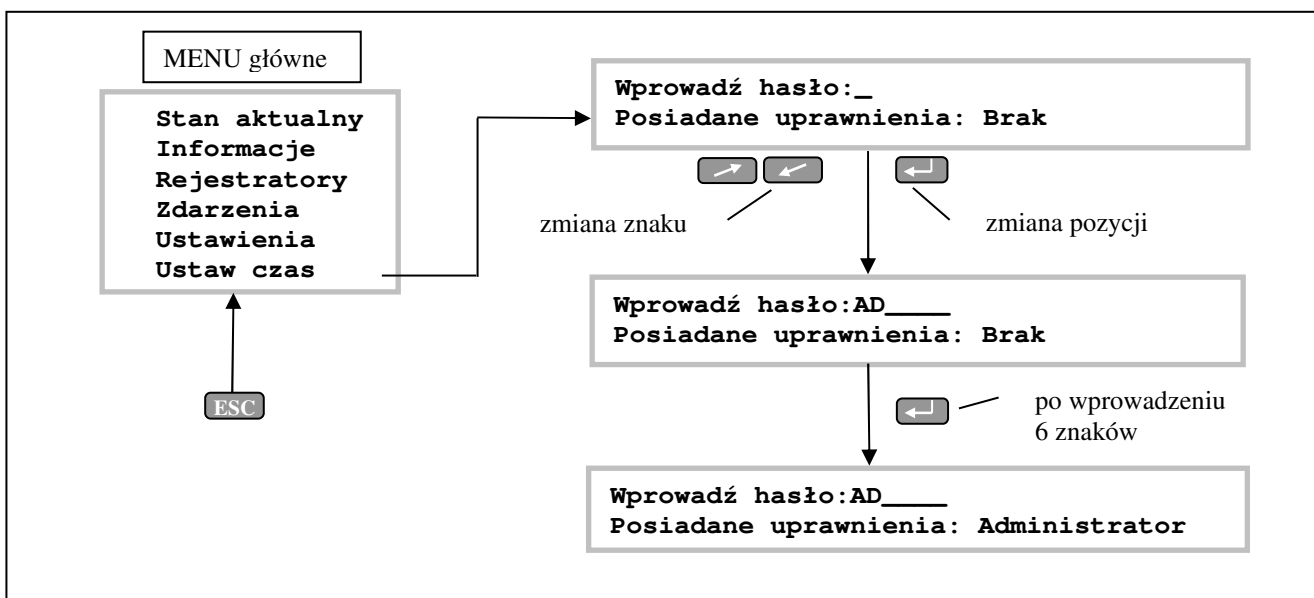
Na poniższym rysunku przedstawiono sposób zmiany bieżącego czasu rejestratora. Ta operacja jest potrzebna tylko w wyjątkowych przypadkach, przy braku automatycznej synchronizacji czasu, lub gdy system synchronizacji czasu synchronizuje czas tylko częściowo, np. sekundy. Do ustawienia czasu przy załączonym systemie hasel wymagane są uprawnienia co najmniej operatora



Rys. 2.32 Sposób ustawiania czasu

2.9.20 Wprowadzanie hasła - zmiana uprawnień.

Do przeprowadzenia większości operacji w urządzeniu wymagane jest posiadanie przez użytkownika odpowiednich uprawnień. Dostępu do urządzenia chroni system haseł – jeśli został załączony przez użytkownika. Za pomocą panelu operatorskiego można uzyskać odpowiednie uprawnienia wykonując czynności przedstawione na rysunku. Jeśli system haseł jest wyłączony, to posiadane uprawnienia są zawsze na poziomie administratora



Rys. 2.33 Sposób wprowadzania hasła.

Po wprowadzeniu hasła na panelu wyświetlany jest aktualny poziom uprawnień, czyli jedna z wartości:

- **Brak uprawnień**
- **Operator**
- **Administrator**
- **Producent**

Wprowadzenie błędnego lub pustego hasła powoduje pozbawienia aktualnych uprawnień, czyli poziom „brak uprawnień”.

Jest to metoda na wyłączenie uprawnień po dokonanych operacjach na wyższych poziomach.

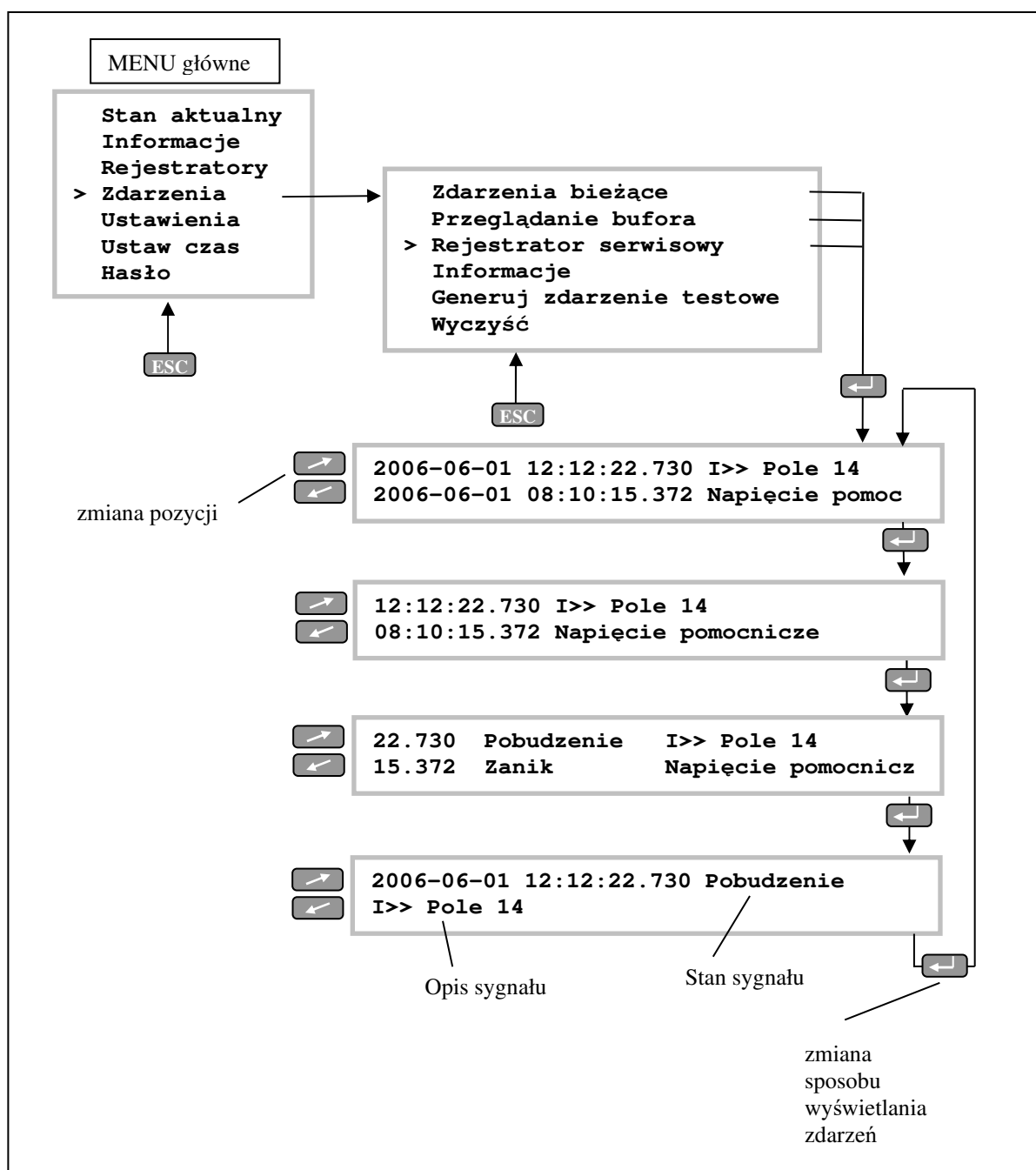
Jeśli panel operatorski nie jest używany przez kilka minut, to uprawnienia automatycznie wygasają.

2.9.21 Przeglądanie rejestratora zdarzeń

Panel operatorski można wykorzystać do przeglądania zdarzeń. W tym celu należy wybrać z MENU odpowiedni rejestrator: Zdarzenie bieżące, Przeglądanie całego bufora, lub rejestrator serwisowy.

W rejestratorze bieżące są zapamiętywane od chwili ostatniego uruchomienia rejestratora. Wcześniejsze zdarzenia są dostępne w trybie przeglądania całego bufora. Rejestrator serwisowy służy do rejestracji zdarzeń generowanych przez automatyczną diagnostykę.

Użytkownik może posłużyć się czterema trybami przeglądania zdarzeń. Od trybu z dokładną datą i czasem, poprzez tryb wyświetlający godzinę zdarzenia do trybu wyświetlającego tylko sekundę i milisekundę zdarzenia. Tryby te różnią się długością pola przeznaczonego do wyświetlenia treści zdarzenia. Osobnym trybem jest wyświetlanie daty, czasu i stanu sygnału w pierwszej linii, a opisu wejścia w drugiej linii wyświetlacza. Przełączenia trybów następuje po naciśnięciu klawisza „←”.



Rys. 2.34 Sposób przeglądania rejestratora zdarzeń

2.10 Nastawy

2.10.1 Opis ogólny nastaw

Nastawy można przeglądać lub wprowadzać za pomocą panelu operatorskiego, lub za pomocą programu narzędziowego. Drugi sposób jest polecany szczególnie podczas pierwszego uruchomienia, gdy do wprowadzenia jest znaczna ilość nastaw. Dostęp do nastaw może być chroniony poprzez załączenie systemu hasel. Sposób edycji nastaw jest opisany w części dotyczącej panelu operatorskiego, a w przypadku używania programu narzędziowego w załączonej do niego dokumentacji. Nastawy są tak skonstruowane, że wszystkie istotne informacje dotyczące nastaw (rodzaje, zakres, ilość) są przechowywane w urządzeniu. Dlatego zmiany wersji oprogramowania ingerujące w nastawy nie wymagają uaktualnienia wersji oprogramowania na komputerach PC. Program sam pobierze te informacje z urządzenia.

Połączenie komputera z urządzeniem za pomocą łącza RS232

Oprogramowanie narzędziowe ET-Manager umożliwia komunikację z urządzeniem poprzez port szeregowy RS232 komputera. Do połączenia z komputerem wykorzystywany jest port RS232 umieszczony na panelu operatorskim urządzenia (patrz punkt 2.9.1). Sposób nawiązania komunikacji w programie ET-Manager opisano w punkcie 2.8.5.

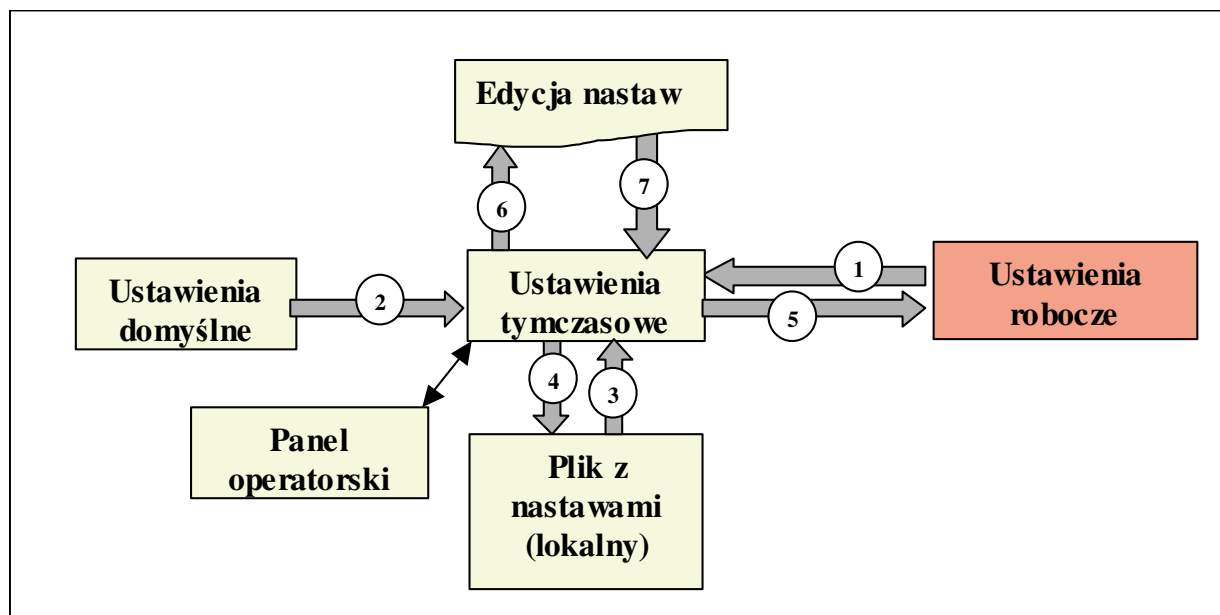
Połączenie komputera z urządzeniem za pomocą łącza ETHERNET

W przypadku bezpośredniego połączenia komputera z urządzeniem należy posłużyć się kablem skrzyżowanym. W tej sytuacji komputer jak i urządzenie powinien mieć ręcznie ustawiony adres IP z zakresu tej samej podsieci co obsługiwane urządzenie. Ustawienia urządzenia dla połączenia przez sieć LAN opisano w punkcie 2.8.7.

W przypadku gdy komputer jest podłączony do istniejącej sieci LAN należy rejestratorowi nadać adres IP z zakresu danej podsieci. Jeśli jest to wymagane, należy również skonsultować wprowadzane ustawienia z administratorem sieci, szczególnie w przypadku wykorzystywania dynamicznego przydzielania adresów IP (DHCP). Dodatkowe informacje dla administratorów - patrz 2.8.16.

Mechanizm wprowadzania i edycji nastaw

Na rysunku zobrazowano mechanizm edycji, wprowadzania nastaw. Urządzenie korzysta z ustawień roboczych. W momencie pobierania nastaw do edycji (mogą być wymagane uprawnienia), nastawy są kopiowane do bufora tymczasowego – operacja (1). Następnie można dokonać przeglądu lub edycji nastaw za pomocą panelu operatorskiego lub programu narzędziowego. Panel operatorski edytuje bezpośrednio nastawy tymczasowe, program narzędziowy pobiera kopię nastaw do komputera PC – operacja (6), a po dokonaniu edycji odsyła nastawy z powrotem – operacja (7). Po zakończeniu edycji nastawy są wysyłane do pamięci ustawień roboczych. W przypadku ich zaakceptowania stają się nowymi nastawami roboczymi.



Rys. 2.35 Mechanizm edycji nastaw.

Nastawy domyślne

Możliwe jest również przywrócenie nastawień fabrycznych poprzez wywołanie operacji (2) z panelu operatorskiego lub programu narzędziowego. Nastawy domyślne producenta są przechowywane w urządzeniu. Wartości nastaw domyślnych podawane są w niniejszej dokumentacji w tabelach opisujących poszczególne nastawy.

Nastawy alternatywne

Ta funkcja jest dostępna jedynie z poziomu panelu operatorskiego. W przypadku programu narzędziowego alternatywne konfiguracje mogą być przechowywane w osobnych plikach w komputerze użytkownika. Użytkownik przy pomocy panelu operatorskiego może zapisać bieżące nastawy w niezależnych plikach w urządzeniu – operacja (4). W momencie potrzeby przywrócenia którejś z zapisanych konfiguracji możliwe jest ich pobranie z pliku znajdującym się już w urządzeniu – operacja (3).

Akceptacja lub odrzucenie nastaw

Niektóre z nastaw są wzajemnie zależne (np. czas rejestracji i ilość załączonych kanałów) lub zależne od wersji oprogramowania lub wersji wykonania. Dlatego po edycji nastaw, nowe nastawy są wysyłane do procesora głównego, a jego zadaniem jest ocena nowych nastaw pod kątem ich spójności. Ten proces ma miejsce niezależnie, czy nastawy były edytowane przy pomocy panelu operatorskiego, czy programu narzędziowego. Jeśli ocena nastaw wypadnie pozytywnie, nastawy są uznawane jako nowe nastawy robocze. Natomiast w przypadku niespójności nastaw, procesor główny zwraca tekst z podaną przyczyną odrzucenia nastaw.

2.10.2 Struktura nastaw

Nastawy zorganizowane są w formie rozwijanego drzewa przedstawionego w poniższej tabeli.

Tabela 2.31 Struktura drzewa nastaw

Nastawy	Odnosnik	Opis
Ustawienia ogólne	2.10.3	Ogólne parametry jak nazwa, lokalizacja, czas
Komunikacja	2.7	Parametry procesora komunikacyjnego
Hasła	2.8.15	Zarządzanie systemem haseł
Konfiguracja połączenia TCP	2.8.7	Ustawienie dla protokołu TCP
Konfiguracja SNTP	2.8.10	Ustawienia dla protokołu SNTP (synchr. czasu)
Konfiguracja odbiornika GPS	2.8.6	Ustaw. dla odb. GPS podłącz. do portu szer.
Drukarka	Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.	Ustawienia lokalnej drukarki zdarzeń
Konfiguracja usługi EGD	2.8.8	Wybór IP dla protokołu EGD (pomiar)
Rejestratory skojarzone	2.8.9	Wybór rejestratorów pobudzanych zdalnie
Modbus TCP	2.8.13	Ustawienia dla protokołu Modbus over TCP
Protokół MODBUS	2.8.14	Ustawienia parametrów protokołu
Serwer PPP	Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.	Ustawienia dla serwera PPP
Parametry działania		
Ogólne	2.16.5	Częstotliwość próbkowania, sygnalizacja, tryb
Rejestrator zakłóceń	2.16.5	Ustawienia aktywności, czasów rejestracji
Rejestrator trendów	2.16.6	Ustawienia aktywności, czasów rejestracji
Konfiguracja wejść dwustanowych	2.2.2	Parametry sygnałów dwustanowych (max 10)
Karta XD1		Dla pierwszej karty (XD1)
We 1;		Nastawy poszczególnych wejść dwustanowych: nazwa, aktywność, filtr, waga sygn. pobudzanie rejestracji, rejestracja zdarzenia,
We 2;		
.....		
Karta XD2		Nastawy kolejnych kart wejść dwustanowych
.....		
Konfiguracja wejść analogowych	2.1.5	Parametry wejść analogowych (max 18)
AN1		Dla poszczególnych wejść: nazwa, mnożniki, jednostki, aktywność, filtracja DC
AN2		
.....		
Ustawienia kanałów wyliczanych	2.14.5	Definicja układu 3-fazowego X i Y
Układ 3-fazowy X		Wybór ukl. pracy, skojarzenie układu 3-faz.
Parametry generatora układu X	2.14.11	Parametry generatora do wyliczenia kąta mocy
Układ 3-fazowy Y	2.14.5	Wybór ukl. pracy, skojarzenie układu 3-faz.
Trigery A sygnałów analogowych	2.15.2.	Określ. kryteriów pobudzania rejestr. (16)
Triger TA1		Dla poszczególnych triggerów: wybór sygnały analogowego, aktywność, nazwa, próg pobudzenia, tryb pracy, histereza, filtr, waga sygn. rejestracja zdarzenia,
Triger TA2		
.....		
Trigery B sygnałów analogowych d/dt	2.15.2.	Określ. kryteriów pobudzania rejestr. (16)
Triger TB1		Dla poszczególnych triggerów: wybór sygnały analogowego, aktywność, nazwa, próg pobudzenia, tryb pracy, histereza, filtr, waga sygn. rejestracja zdarzenia, opcja d/dt
Triger TB2		
.....		
Rejestrator trendów - sygnały	2.16.6	Określa sygnały rejestrowane jako trendy (12)
Sygnał 1		Dla poszczególnych sygnałów: wybór sygnału, nazwa

Sygnal 2		sygnału, zakres rejestracji, mnożnik
.....		
Funkcje logiczne	2.15.3	Definicja funkcji logicznych (4)
Funkcja L1 – AND 4 we		Dla pierwszej funkcji L1
wejścia		Wybór sygnałów wejściowych, negacje sygnałów
wyjście		Aktywność, nazwa, pobudzenia, filtr, waga sygn.
.....		Nastawy dla kolejnych funkcji logicznych

2.10.3 Ustawienia ogólne

Tabela przedstawia ustawienia ogólne, związane z miejscem zainstalowania urządzenia, oraz z zarządzaniem pamięcią.

Tabela 2.32 Konfiguracja ustawień ogólnych

Ścieżka do nastaw: Ustawienia ogólne			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Identyfikator	max 16 znaków	NO ID	Służy do identyfikacji urządzenia w sieci komunikacyjnej.
Lokalizacja	max 64 znaki	Nie zdefiniowana	Służy do określenia miejsca zainstalowania rejestratora, bądź obiektu z którego pochodzą sygnały wejściowe. Nazwa ta jest wyświetlana na panelu operatorskim, umieszczana na wydrukach oraz w plikach rejestracji.
Komentarz do konfiguracji	max 64 znaki	Konfiguracja domyślna	Opcjonalny opis pliku konfiguracyjnego. Może być wykorzystany w przypadku zmian konfiguracji rejestratora.
Różnica czasu lokalnego do GMT	-12 ... 12 h	-1	Ustawiana w zależności od kraju lokalizacji urządzenia.
Załącz czas letni	TAK / NIE	TAK	Uwzględnia automatyczną zmianę czasu z letniego na zimowy i odwrotnie. Funkcja działa zgodnie z dyrektywą UE określającej dni zmiany czasu dla obszaru krajów UE.
Sygnalizacja zajętości dysku	1-100%	90	Nastawa definiuje, przy jakim wypełnieniu dysku może zostać pobudzona sygnalizacja wypełnienia. Nastawa ma mniejsze znaczenie w trybie pracy z auto-nadpisywaniem. Działanie sygnalizacji wypełnienia zostaje załączone po odpowiednim wybraniu nastawy – „przełącznik sygnalizacyjny” w sekcji „parametry działania / ogólne”
Automatyczne usuwanie najstarszych rejestracji	TAK / NIE	TAK	Nastawa definiuje tryb pracy rejestratora. Załączenie tej opcji powoduje automatyczne usuwanie najstarszych rejestracji w celu zarejestrowania bieżących. Wyłączenie tej opcji włączy tryb pracy rejestratora „do wypełnienia dysku”

2.11 Połączenia zewnętrzne

Rys. 2.36
Widok listew zaciskowych rejestratora RZ-40 w wykonaniu standardowym .

W wykonaniach niestandardowych stosuje się oznaczenia zacisków jak w punkcie 2.3

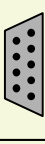
Wejścia analogowe patrz 2.1

Procesor patrz 2.6, 2.7

Wejścia dwustanowe patrz 2.2

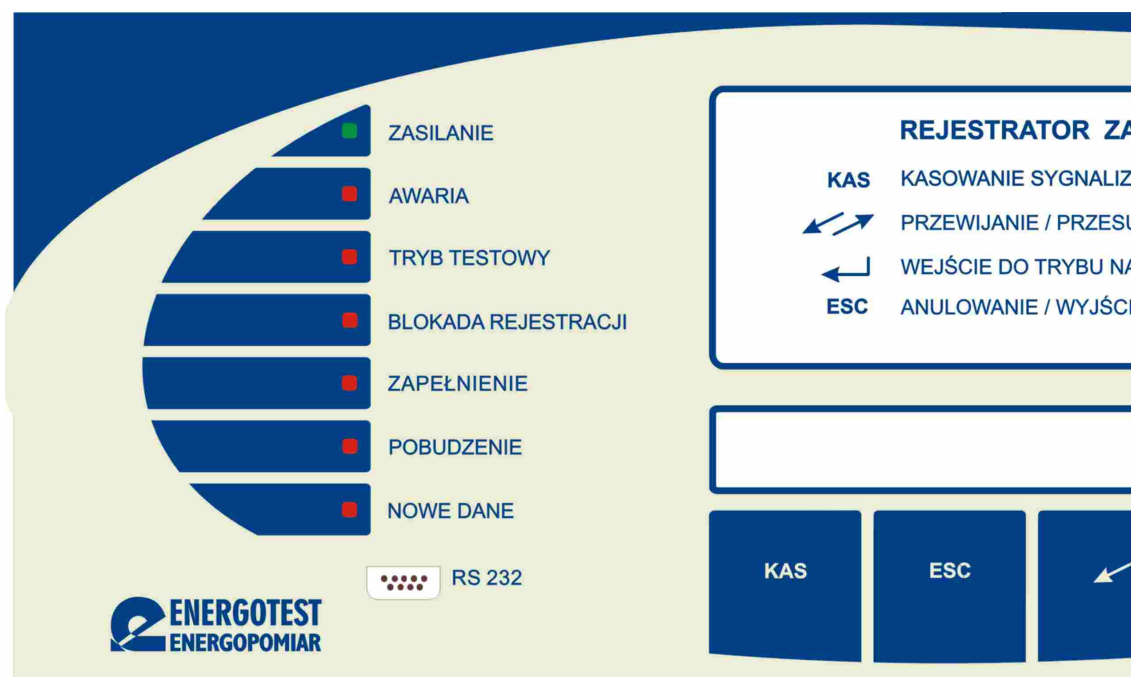
Zasilacz patrz 2.4

Sygnalizacja patrz 2.5

Zasilanie imp. synchr. sygnalizacja		Wejścia dwustanowe				Karta procesorów	Wejścia analogowe			
ZAS		DI12	DI12	DI12	rezerwa XD4	MKP	AN1-AN4	AN5-AN8	AN9-AN12	AN13-AN16
XZ		XD1	XD2	XD3		ETH 10/100 BASE/T	AI4U	AI4U	AI4U	AI4U
1	L (+)	1	1	1		 COM1 RS232	XA1	XA2	XA3	XA4
2	N (-)	2	2	2						
3		3	3	3						
4	SYN+	4	4	4						
5	SYN-	5	5	5						
6		6	6	6		XC RS485 PPS COM0	1	1	1	1
7		7	7	7			2	2	2	2
8		8	8	8			3	3	3	3
9		9	9	9			4	4	4	4
10		10	10	10			5	5	5	5
11		11	11	11			6	6	6	6
12		12	12	12			7	7	7	7
13		13	13	13			8	8	8	8
14		14	14	14						
15		15	15	15						

2.12 Sygnalizacja lokalna

Na poniższym rysunku przedstawiono fragment płyty czołowej rejestratora na której znajdują się diody LED sygnalizujące stan jego pracy.



Rys. 2.37 Widok fragmentu panelu czołowego rejestratora RZ-40.

Znaczenie poszczególnych diod sygnalizacyjnych jest następujące:

Zasilanie	dioda (zielona) świeci, gdy rejestrator jest prawidłowo zasilany napięciem pomocniczym i jest w stanie czuwania,
Awaria	- dioda pulsuje w czasie restartu urządzenia i edycji nastaw - dioda (czerwona) pulsuje, gdy wewnętrzne układy autodiagnostyki wykryją uszkodzenie któregoś z podzespołów zabezpieczenia, na wyświetlaczu wskazywana jest przyczyna awarii. Po ustąpieniu awarii dioda świeci, kasowanie klawiszem KAS.
Tryb testowy	dioda (czerwona) świeci, gdy rejestrator został przestawiony w tryb testowy, Wszystkie bieżące rejestracje są wtedy zapisywane w katalogu TEST
Blokada rejestracji	- dioda (czerwona), gdy rejestracja jest zablokowana przez użytkownika. Pozostałe funkcje rejestratora są uruchomione. Stosowana w czasie prób obiektowych w celu ograniczenia liczby niepotrzebnych rejestracji. - Dioda pulsuje, gdy blokada jest tymczasowa ustawiona z panelu lub oprogramowania (do restartu lub odblokowania), świeci, gdy rejestrator zakłóceń dezaktywowany jest przez nastawę.
Zapełnienie	dioda (żółta) świeci, gdy pamięć rejestratora zostanie zapełniona w określonym przez użytkownika stopniu.
Pobudzenie	dioda (żółta) pulsuje, gdy rejestrator jest pobudzony (trwa rejestracja zakłóceń i/lub trendów), świeci po zakończeniu rejestracji do skasowania klawiszem KAS lub z programu
Nowe dane	dioda (żółta) świeci, gdy w rejestratorze znajdują się zarejestrowane, a nie odczytane (nie potwierdzone) dane.

2.13 Synchronizacja czasu

Do synchronizacji czasu używane są trzy metody: pierwsza polega na dostarczaniu do rejestratora impulsów synchronizujących w określonych przedziałach czasu. Druga polega na połączeniu rejestratora poprzez port szeregowy z urządzeniem wysyłającym ramki czasowe (odbiornik GPS). Trzeci sposób, gdy rejestratory są połączone z systemem nadrzędnym, polega na wysyłaniu ramek czasowych przez system nadrzędny równocześnie do wszystkich rejestratorów.

Pierwsza metoda zapewnia synchronizację czasową pomiędzy kilkoma rejestratorami i innymi urządzeniami synchronizowanymi tym samym impulsem. Ograniczeniem jest tu jednak brak automatycznej zmiany czasu z zimowego na letni i odwrotnie oraz w przypadku, gdy różnice czasów wynoszą więcej niż 1min. (dla przykładu: po dłuższym braku impulsów synchronizujących). Ograniczenie to nie występuje w przypadku zastosowania pozostałych metod.

Po odebraniu impulsu synchronizującego czas w rejestratorze wyzwalany jest wewnętrzny układ czasowy (timer) na czas ważności impulsu synchronizującego - t_{wiz} . W czasie gdy ten układ odlicza czas do zera na wyświetlaczu (w głównym oknie) pojawia się napis SYNCH. Gdy układ czasowy doliczy do zera na wyświetlaczu pojawia się napis NOSYN. Na wyświetlaczu pokazana jest również informacja o źródle synchronizacji czasu.

NOSYNC:	brak synchronizacji
SYNC-G:	odbiór ramek z odbiornika GPS (protokół NMEA)
SYNC-S:	synchronizacja poprzez protokół SNTP (sieć Ethernet)
SYNC-I:	synchronizacja sygnałem IRIG-B
SYNC-N:	synchronizacja z sieci Ethernet (Network) z programu narzędziowego lub syst. SCADA
SYNC-M:	ręczne ustawienie czasu (Manual)

Synchronizacja czasu z wykorzystaniem odbiornika GPS

Synchronizacja czasu następuje przez odbiór sygnału z zegara wzorcowego, który propagowany jest poprzez systemy satelitarne (GPS). Na złącze to wyprowadzone jest napięcie pomocnicze, które można wykorzystać do zasilania odbiornika GPS. Dokładność synchronizacji impulsowej wynosi $\pm 20\mu s$.

Więcej informacji o konfiguracji i konfiguracji odbiornika znajduje się w punkcie 2.8.6

Zalecanym odbiornikiem sygnału GPS jest moduł „GPS synchro” produkcji SPIE ENERGOTEST i jest wyposażeniem opcjonalnym rejestratora, zamawianym oddzielnie. Odbiornik ten posiada interfejs typu RS485, a jego sygnał może być przesyłany na odległość 1km.

Opcjonalnym odbiornikiem GPS z interfejsem RS232 jest odbiornik firmy GARMIN typu GPS 35HVS z protokołem transmisji zgodnym ze specyfikacją „NMEA 0183, ver. 2.0”. Odbiornik może być oddalony od rejestratora na odległość do 10m.

Odbiornik powinien być umieszczony na zewnątrz budynku w miejscu, z którego widoczne jest niebo.

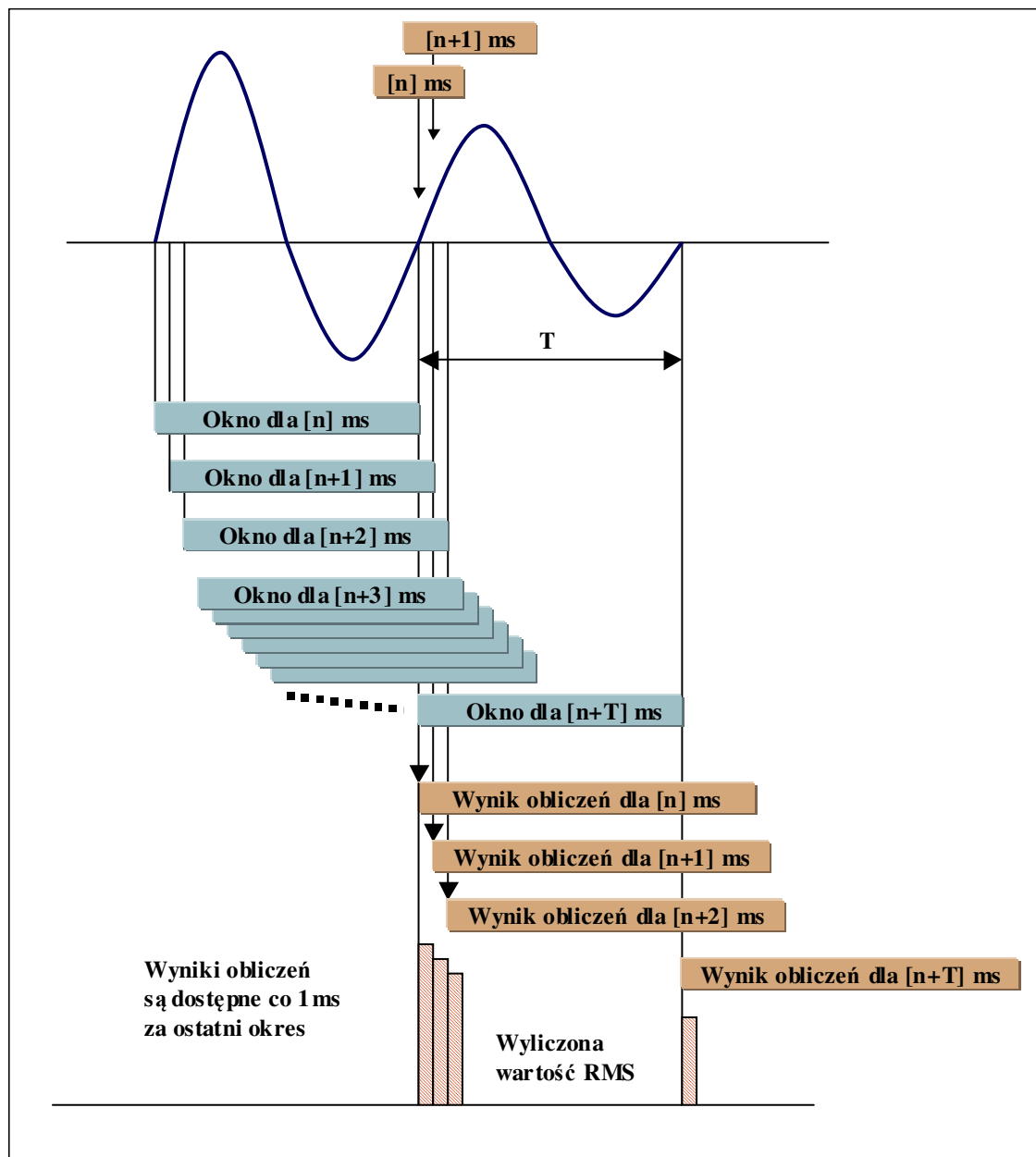
Synchronizacja czasu z wykorzystaniem protokołu SNTP

Synchronizacja czasu poprzez łącze teleinformatyczne wykorzystuje standardowy protokół SNTP. Sposób konfiguracji jest przedstawiony w punkcie 2.8.10 Rejestrator z podłączonym odbiornikiem GPS może być źródłem czasu wzorcowego (serwer SNTP) dla innych urządzeń w sieci LAN.

2.14 Wyznaczanie wielkości analogowych

2.14.1 Cykl pomiarowy, okno pomiarowe

Na rysunku przedstawiono mechanizm pracy algorytmów pomiarowych w procesorze DSP na przykładzie wyliczania wartości RMS. Procesor DPS dokonuje obliczeń co 1 ms, bazując na próbkach sygnału z ostatniego okresu częstotliwości podstawowej sygnału. Długość okna pomiarowego wynosi 20ms. Okno to w następnym cyklu jest przesunięte o 1 ms. Wyniki pomiarów są dostępne w każdym cyklu pracy procesora wynoszącym 1ms.



Rys. 2.38 Prezentacja graficzna okna pomiarowego

Zastosowany algorytm pomiarowy zapewnia, że dodatkowy błąd pomiaru wartości skutecznej spowodowany zmianą częstotliwości sygnału nie przekroczy 0,5% wartości mierzonej w zakresie 45...55Hz. Właściwość ta ma zastosowanie niezależnie od częstotliwości występujących w poszczególnych kanałach. Czas odpowiedzi na skok jednostkowy wynosi 30ms.

2.14.2 Kompensacja składowej stałej.

Użytkownik ma możliwość poprzez odpowiednią nastawę załączenia funkcji filtracji składowej stałej. Gdy funkcja ta jest załączona, to składowa stała jest kompensowana tak, aby wartość średnia sygnału wynosiła zero. Załączenie filtracji składowej stałej jest wskazane dla sygnałów pochodzących ze źródeł, które z definicji nie powinny takiej składowej zawierać. Ma to zastosowanie przy zasilaniu wejść z przekładników pomiarowych. Dzięki temu już na wejściu kompensowane są błędy przesunięcia zera obwodów wejściowych rejestratora. Kompensacja zastępuje z szybkością ok. 0,1% zakresu/s.

2.14.3 Wartość chwilowa sygnału.

Wartości te są wyznaczane dla każdego kanału analogowego w celu ewentualnego wykorzystania ich do pobudzania rejestratora zakłóceń. Jest to najszybciej działające kryterium detekcji stanów awaryjnych, służące do wychwytywania zakłóceń impulsowych. Sygnał niedostępny dla funkcjonalności PMU.

2.14.4 Wartość skuteczna i średnia.

Dla sygnałów z załączoną funkcją filtracji składowej stałej (AC) procesor DSP wylicza wartość skuteczną, natomiast dla sygnału z wyłączoną funkcją filtracji (DC) obliczana jest wartość średnia sygnału. Wartości te są wyliczane co 1ms za ostatni okres.

Wartość skuteczna jest wyliczana według definicji wartości skutecznej jest to tzw. wartość TRUE RMS.

Wartość skuteczna wyliczana jest wg. zależności:

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{i=0}^{i=k-1} v_{n-i}^2}$$

Natomiast wartość średnia wg. zależności:

$$V_{AVE} = \frac{1}{k} \sum_{i=0}^{i=k-1} v_{n-i}$$

gdzie:

- v – wartość chwilowa sygnału,
dla wartości międzyprzewodowych v oznacza różnicę odpowiednich wartości chwilowych
- k – długość okna pomiarowego wyrażona w ilości próbek
- n – indeks ostatniej próbki w chwili rozpoczęcia cyklu pomiarowego

Tak wyliczona wartość skuteczna lub średnia jest poddawana filtracji poprzez filtr uśredniający o stałej czasowej wynoszącej 10ms. Zatem sumaryczny czas odpowiedzi algorytmu pomiarowego na skok jednostkowy wielkości mierzonej wynosi ok. 30ms. Wartości średnie lub skuteczne są wyliczane dla wszystkich kanałów analogowych.

2.14.5 Skojarzenie wejść analogowych w układy 3-fazowe

Wejścia analogowe można dowolnie zestawić w dwa układy 3-fazowe oznaczone jako układ X i układ Y jak pokazano na rysunku (Rys. 2.39). Układy te mogą być skonfigurowane jako połączone w trójkąt, gwiazdę, układ V, lub stanowić układ 3 niezależnych faz. W tabeli przedstawiono nastawy konfiguracyjne dla układu X i Y. Natomiast na rysunku przedstawiono schemat poglądowy. Układ Y jest opcjonalny, dostępny w niektórych wersjach algorytmu.

Tabela 2.33 Konfiguracja układów skojarzonych

Ścieżka do nastaw: Parametry działania / wielkości wyliczane / układ 3-fazowy X (Y *)			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Układ pracy	Niezależne fazy Gwiazda Trójkąt Układ V	Niezależne fazy	Nastawa określa, układ pracy systemu 3-fazowego
Nr kanału I1	0...18	0	0 – kanał nieużywany 1...18 – jeden z kanałów analogowych
Nr kanału I2	0...18	0	- // -
Nr kanału I3	0...18	0	- // -
Układ pracy: gwiazda lub niezależne fazy **)			
Nr kanału U1	0...18	0	0 – kanał nieużywany 1...18 – jeden z kanałów analogowych
Nr kanału U2	0...18	0	- // -
Nr kanału U3	0...18	0	- // -
Układ pracy: trójkąt lub układ V **)			
Nr kanału U12	0...18	0	0 – kanał nieużywany 1...18 – jeden z kanałów analogowych
Nr kanału U23	0...18	0	- // -
Nr kanału U31	0...18	0	Dla układu V należy ustawić 0
Odwrócenie kierunku mocy **)			
Odwrócenie kierunku mocy czynnej	NIE TAK	NIE	Nastawa pozwala w razie potrzeby na zmianę kierunku (znaku) mocy czynnej
Odwrócenie kierunku mocy biernej	NIE TAK	NIE	Nastawa pozwala w razie potrzeby na zmianę kierunku (znaku) mocy biernej

*) Drugi układ 3-fazowy niedostępny w wersjach algorytmu z funkcjonalnością PMU i dla lb. Kart wejściowych DI większej od 4.

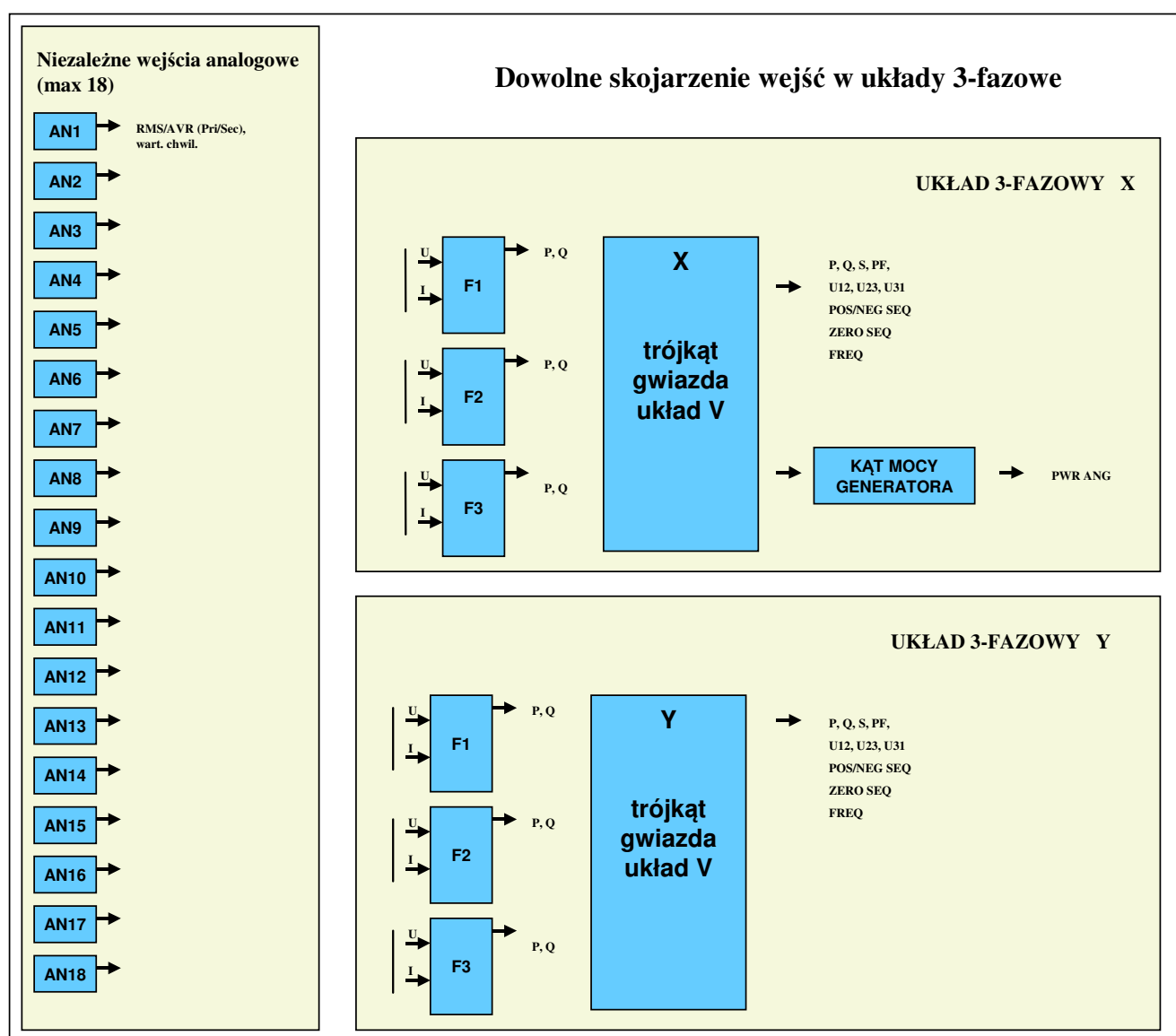
**) Niedostępne dla wersji algorytmu z opcją PMU

Składowe ortogonalne

Składowe ortogonalne są wyznaczane dla poszczególnych skojarzonych faz – napięć i prądów. Wynikiem pracy algorytmu są składowa rzeczywista i urojona obrazujące położenie wirującego wektora na płaszczyźnie zespolonej. Wektor ten reprezentuje 1-harmoniczną mierzonego sygnału. Wyznaczone wektory są wykorzystywane do obliczenia następujących wielkości elektrycznych.

Dla poszczególnych układów obliczane są wielkości, które przedstawiono poglądowo powyżej. Natomiast dokładne wyszczególnienie zawiera Tabela 2.34. Wyliczane wielkości analogowe są dostępne jako pomiary bieżące, mogą być wykorzystane do pobudzania rejestratora i rejestrowane w rejestratorze trendów.

- wartości napięć międzyprzewodowych
- moc czynną i bierną dla poszczególnych faz
- moc czynną, bierną, pozorną i wsp. mocy dla 3-faz
- składowe zgodne, przeciwne i zerowe napięć i prądów
- częstotliwość
- kąt mocy generatora (tylko dla pierwszego układu 3-fazowego)



Rys. 2.39 Schemat poglądowy kojarzenia wejść analogowych w układy 3-fazowe

2.14.6 Lista wyznaczanych wielkości analogowych

Tabela 2.34. Lista wyznaczanych wielkości analogowych

wielkość wyznaczana	ALGORYTM	oznaczenie	
Wartości chwilowe (wartość po stronie pierwotnej)		AN1.....AN18 (chwilowa)	
Wartości wtórne wartość skuteczna TRUE RMS dla AC wartość średnia AVR dla DC		AN1.....AN18 sec (wtórna)	
Wartości pierwotne wartość skuteczna TRUE RMS dla AC wartość średnia AVR dla DC		AN1.....AN18 prim (pierwotna)	
układ 3-fazowy X (wartości po stronie pierwotnej)		układ pracy	oznaczenie
Moce fazowe czynna i bierna		niezależny gwiazda	XP1, XQ1, XP2, XQ2, XP3, XQ3
Moc czynna, bierna, pozorna, wsp. mocy		gwiazda, trójkąt, układ V	XP_3PH, XQ_3PH, XS, XPF
Kąt mocy generatora			XPWR_ANG
Napięcia międzyfazowe			XU12, XU23, XU31
Częstotliwość **)			XFREQ
Składowe symetryczne napięcia, stosunek składowej przeciwnej do zgodnej			XSU1, XSU2, XS3Uo, XSU2_U1
Składowe symetryczne prądu, stosunek składowej przeciwnej do zgodnej			XSI1, XSI2, XS3Io, XSI2_I1
układ 3-fazowy Y (wartości po stronie pierwotnej)		układ pracy	oznaczenie
Jak dla układu X			
Synchrofazory (funkcjonalność PMU)		układ pracy	oznaczenie
Moc czynna, bierna,		gwiazda, trójkąt, układ V	Uzupełnić
Napięcia fazowe			
Częstotliwość (na podst. skł. zgodnej)			
Składowe symetryczne napięcia			
Składowe symetryczne prądu,			
Składowe symetryczne prądu, stosunek składowej przeciwnej do zgodnej			

*) ze względu na swą specyfikę nie są wyświetlane jako bieżące pomiary,

**) częstotliwość dla układów 3-fazowych jest liczona na podstawie napięcia U12,
dla układu niezależnego na podstawie napięcia U1

2.14.7 Moc bierna i czynna

Na podstawie wyliczonych składowych ortogonalnych wyznaczane są moce czynna i bierna dla każdej z faz układów X i opcjonalnie Y. Zachowana jest przy tym następująca korelacja faz: U1-I1, U2-I2, U3-I3. Wyznaczane moce są oznaczone w następujący sposób:

XP1, XQ1, XP2, XQ2, XP3, XQ3 dla układu X;
YP1, YQ1, YP2, YQ2, YP3, YQ3 dla układu Y;

Jeśli wybranym układem pracy jest układ trójkąta lub V, to moce fazowe nie są wyznaczane. Dla sygnałów nieskorelowanych lub źle skorelowanych (pochodzących z niezależnych źródeł) obliczona wartość nie ma znaczenia fizycznego.

Jeśli jest wybrany któryś z układów trójfazowych (gwiazda, trójkąt, układ V), to wyznaczana jest całkowita moc bierna, czynna i pozorna 3-fazowa, oraz współczynnik mocy. Wielkości te oznaczone są w następujący sposób:

XP_3PH, XQ_3PH, XS, XPF dla układu X
YP_3PH, YQ_3PH, YS, YPF dla układu Y

2.14.8 Napięcia międzyprzewodowe

Napięcia międzyprzewodowe wyliczane są w układach 3-fazowych X i Y. Dla wybranego układu pracy – gwiazda, wyliczane są napięcia międzyprzewodowe U12, U23, U31 pierwszej harmonicznej, natomiast dla układu V napięcie U31. Napięcia te są oznaczone w następujący sposób:

XU12, XU23, XU31 dla układu X
YU12, YU23, YU31 dla układu Y

2.14.9 Częstotliwość

Dla układów 3-fazowych X i Y na podstawie składowych ortogonalnych wyznaczana jest częstotliwość. Zastosowany algorytm zapewnia wysoką stabilność i dokładność 0,01Hz, oraz szybki czas reakcji, ponieważ częstotliwość jest wyznaczana co 1ms na podstawie ostatniego okresu. Zakres roboczy algorytmu wynosi 40...60Hz. Częstotliwość dla układów 3-fazowych (gwiazda, trójkąt, układ V) wyznaczana jest na podstawie napięcia U12. Natomiast w układzie niezależnych faz na podstawie napięcia U1. Wyznaczone częstotliwości oznaczone są w następujący sposób:

XFREQ dla układu X
YFREQ dla układu Y

2.14.10 Składowe symetryczne

Dla wielkości 3-fazowych napięć i prądów procesor DSP na podstawie składowych ortogonalnych wyznacza składowe symetryczne: składowa zgodna, przeciwna i zerowa. Przy czym kolejność faz U1, U2, U3 lub I1, I2, I3 uważana jest za kolejność zgodną. Składowe ortogonalne wyznaczane są w zakresie częstotliwości 45...55Hz z dodatkowym błędem nie przekraczającym 0,5% wartości mierzonej. Wyznaczone składowe są oznaczone jak poniżej:

Tabela 2.35 Wyliczane składowe symetryczne.

Rodzaj pomiaru	Składowa zgodna	Składowa przeciwna	Składowa zerowa	Stosunek składowej przeciwnej do zgodnej
Układ X (napięcie)	XSU1	XSU2	XS3Uo	XSU2_U1
Układ X (napięcie)	XSI1	XSI2	XS3Io	XSI2_I1
Układ Y (napięcie)	YSU1	YSU2	YS3Uo	YSU2_U1
Układ Y (napięcie)	YSI1	YSI2	YS3Io	YSI2_I1

2.14.11 Wyliczanie kąta mocy generatora

Dla układu X, w przypadku podłączenia generatora, istnieje możliwość wyliczania kąta mocy. W tym celu należy wprowadzić następujące parametry. Wyznaczona w ten sposób wielkość jest wyrażona w stopniach i oznaczona XPWR_ANG

Tabela 2.36 Parametry generatora do wyliczania kąta mocy

Ścieżka do nastaw: Parametry działania / wielkości wyliczane / parametry generatora układ X			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Un	±1000000000,000	0	Napięcie znamionowe generatora
Sn	±1000000000,000	0	Moc pozorna znamionowa generatora
Xq	±1000000000,000	0	Xq generatora

2.14.12 Obliczenia parametrów sieci dla algorytmów z funkcjonalnością PMU

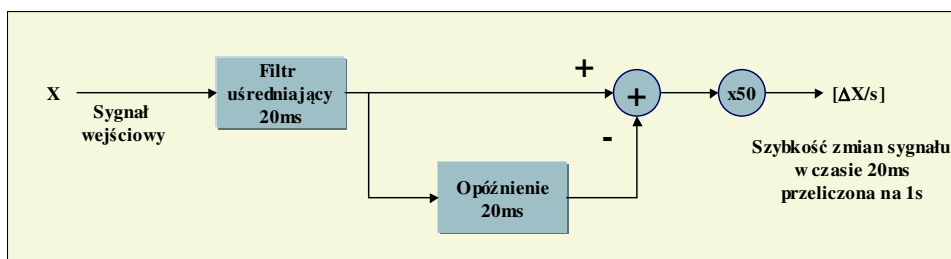
Wielkości wyznaczane są na podstawie wyznaczonych fazorów prądu i napięć fazowych. Dynamikę pomiarów (długość okna pomiarowego) można kształtować zmieniając parametry funkcji PMU.

Tabela 2.37 Parametry generatora do wyliczania kąta mocy

Ścieżka do nastaw: Parametry działania / PMU / PMU generale			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Class PMU	P / M	M	Klasa PMU zgodna z normą C37.118
Raporting Rates	50 / 25 / 10 / 1 frames/s	50	Odpowiedź na skok jednostkowy: Klasa P, 50f/s – 25ms Klasa M, 50f/s – 85ms Klasa M, 25f/s – 145ms Klasa M, 10f/s – 325ms Klasa M, 1f/s – 325ms

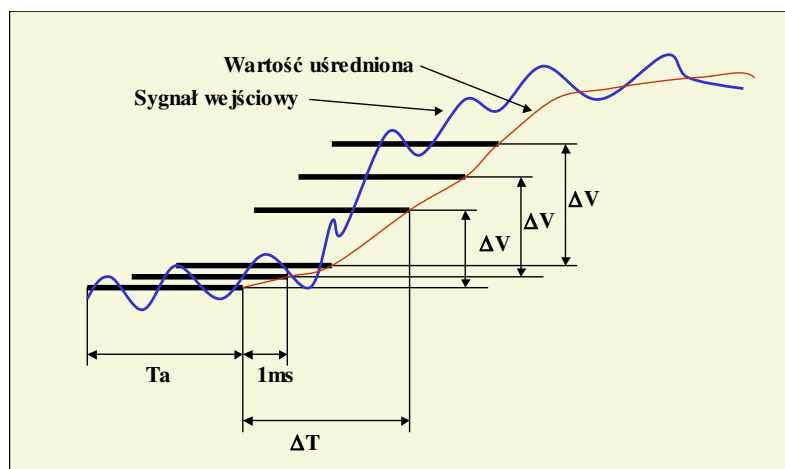
2.14.13 Szybkość zmiany wielkości analogowych.

Dla obliczonych wartości mocy całkowitej biernej i czynnej oraz częstotliwości wyznaczone są wielkości odpowiadające szybkością zmian tych sygnałów (pierwsze pochodne). Do obliczenia szybkości zmian wykorzystano układ jak na rysunku.



Rys. 2.40 Sposób realizacji funkcji d/dt

Sygnał wejściowy będący sygnałem mocy, jest uśredniany poprzez filtr wejściowy (średnia z ostatnich 20 wyznaczonych pomiarów). Cykl obliczeń trwa 1ms, zatem jest to filtr uśredniający wartość wejściową za ostatnie 20ms. Zastosowanie filtru ma na celu ograniczenie wpływu fluktuacji sygnału na wyznaczenie szybkości zmian wartości mocy. Następnie obliczana jest różnica wartości bieżącej (wyfiltrowanej) i wartości sprzed 20ms. Przebiegi występujące w algorytmie dv/dt obrazuje poniższy rysunek. Czas uśredniania T_a wynosi 20ms, a czas ΔT wynosi również 20ms. W taki sposób uzyskuje się sygnał równy zmianom wartości średniej sygnału wejściowego, które zaszły w ciągu ostatnich 20ms. Sygnał ten jest odświeżany w każdym cyklu pomiarowym (co 1ms).



Rys. 2.41 Zobrazowanie działania funkcji d/dt

2.15 Wyzwalanie rejestratora

Rejestrator co 1ms sprawdza spełnienie kryteriów wyzwalania rejestracji. Jeśli którekolwiek z wybranych przez użytkownika kryteriów zostanie spełnione, to urządzenie przechodzi do trybu pracy rejestracji. Dostępne są następujące kryteria wyzwalania rejestratora:

- od zmiany sygnałów dwustanowych (zbocze narastające lub/i opadające)
- od stanu sygnałów dwustanowych (poziom wysoki lub niski)
- od przekroczenia/obniżenia wartości chwilowych sygnałów analogowych
- od przekroczenia (w górę lub/i w dół) ustawionego progu dla wartości wyliczanych takich jak wartość RMS, moce, składowe symetryczne, częstotliwość itp.
- od szybkości zmian sygnałów analogowych wymienionych powyżej
- od logicznych kombinacji sygnałów wymienionych powyżej
- ręczne z panelu operatorskiego
- zdalne przez sieć teleinformatyczną z systemu sterowania
- zdalne przez sieć teleinformatyczną od rejestratora skojarzonego

Wybór odpowiednich kryteriów wyzwalania następuje przez właściwe wprowadzenie nastaw. Nastawy dotyczące poszczególnych funkcji rejestratora definiują, czy funkcja ta ma brać udział w wyzwalaniu rejestratora. Odnośniki do właściwych nastaw podano poniżej.

Tabela 2.38 Sposoby wyzwalania rejestratora

Źródło wyzwolenia	Odnośnik do dokumentacji
Wejście dwustanowe	Konfiguracja wejść dwustanowych (2.2.2).
Sygnały analogowe (chwilowe, wyliczane, szybkości zmian)	Trigery analogowe (2.15.2).
Kombinacje logiczne	Funkcje logiczne (2.15.3).
Ręczne	Panel operatorski (2.9.17)
Zdalne	Usługi sieciowe (2.8.9).
Z programu narzędziowego ET-Manager	Instrukcja do programu ET-Manager

2.15.1 Identyfikacja przyczyny wyzwolenia i waga rejestracji

Każdy sygnał pobudzający rejestrator ma przypisaną unikalną wartość kodu. Po pobudzeniu rejestratora kod sygnału pobudzającego jest dołączany do plików rejestracji i do listy zarejestrowanych przebiegów. Dzięki takiemu rozwiązaniu jest możliwość odczytania przyczyny wyzwolenia zarówno ze zbiorczego pliku zawierającego listę wszystkich rejestracji, jak i z pliku dołączonego do konkretnej rejestracji. Format COMTRADE nie definiuje pola identyfikacji przyczyny wyzwolenia, dlatego informacja o przyczynie wyzwolenia jest zawarta w osobnym pliku tekstowym o identycznej nazwie, co plik z danymi rejestracji, ale o innym rozszerzeniu (*.hdr). Dostarczane oprogramowanie do analizy i wizualizacji automatycznie wyświetla ten plik tekstowy po otwarciu pliku głównego. Możliwe jest oczywiście ręczne otwieranie tego pliku.

Wszystkie sygnały pobudzające rejestrator posiadają przypisaną wagę. Waga sygnału może być ustawiona w granicach 1...99. W czasie rejestracji wagi sygnałów aktywnych są sumowane. Sygnał zostanie uznany za aktywny, jeśli w czasie rejestracji nastąpiła zmiana jego stanu. W ten sposób każda zakończona rejestracja posiada swoją wagę (priorytet), pozwala to na dokonanie oceny, jak istotny jest zapis danej rejestracji. Oprogramowanie do analizy i wizualizacji posiada możliwość filtrowania i sortowania zarejestrowanych przebiegów według ich wag, dzięki temu w łatwy sposób można wychwycić najważniejsze rejestracje.

Wstępnie zdefiniowane wagi sygnałów posiadają wartość 1, zatem waga rejestracji jest równa liczbie aktywnych sygnałów. Nadanie wag poszczególnym sygnałom umożliwia dokładniejsze odzwierciedlenie priorytetu rejestracji do zaistniałego zdarzenia. Np. mniej istotne sygnały posiadają wagę 1, sygnały zmiany stanu łączników 5, pobudzenia zabezpieczeń 10, a zadziałania zabezpieczeń 50. Koincydencja wielu sygnałów (zadziałanie zabezpieczeń, otwarcie wyłącznika itp.) skutkuje wygenerowaniem wysokiej wagi rejestracji. Natomiast pojedyncze zdarzenie ruchowe, będzie posiadało stosunkowo niską wagę.

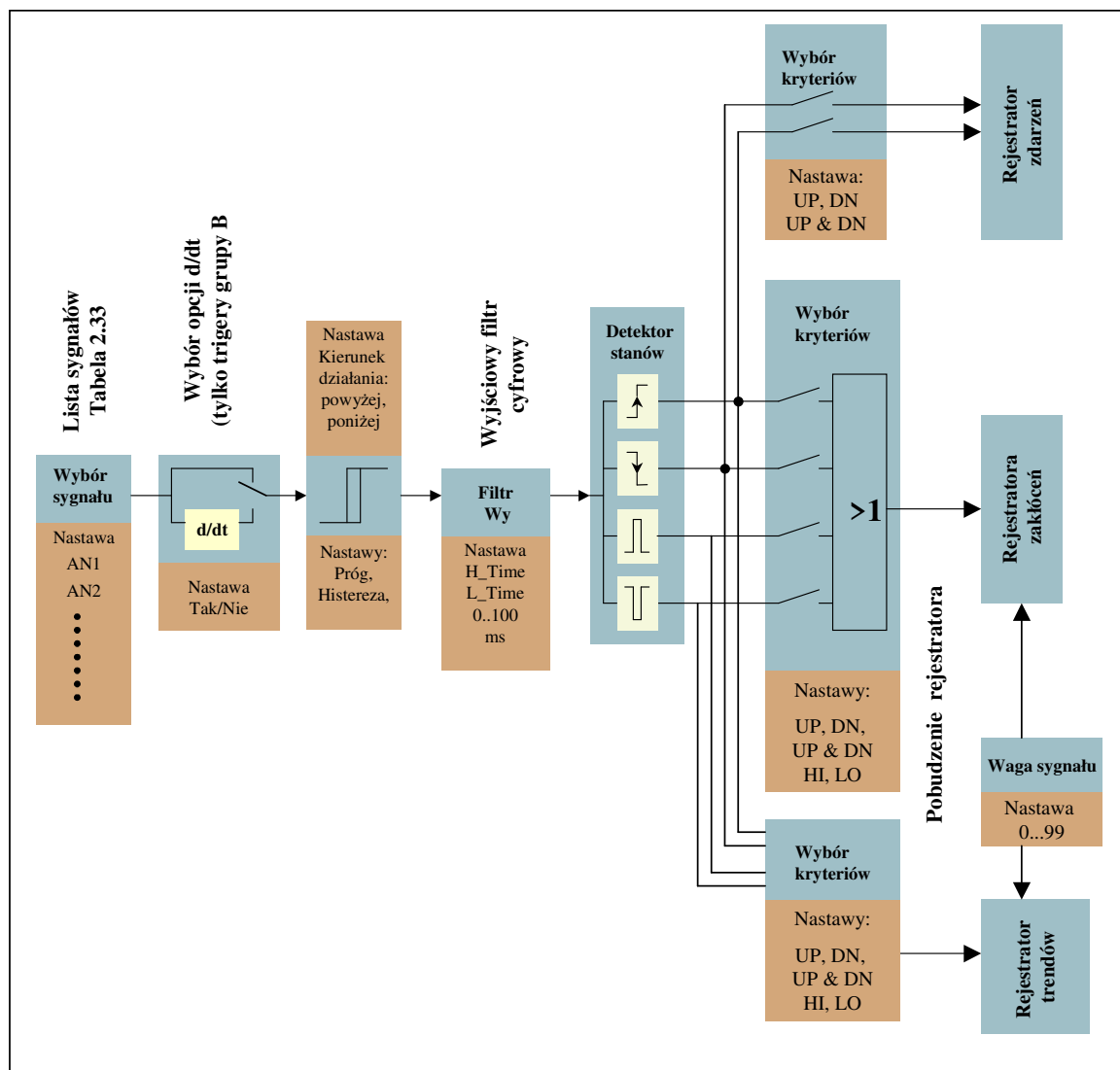
2.15.2 Trigery analogowe

W rejestratorze zaimplementowano 32 trigery analogowe zgrupowane w zbiory po 16, oznaczone literami A i B. Trigery z grupy B posiadają opcję pomiaru szybkości zmian sygnału wejściowego. Zadaniem terigerów jest porównywanie wybranej wielkości analogowej z ustawionym progiem. Przekroczenie tego progu powoduje wystawienie sygnału wysokiego na wyjściu komparatora. Sygnał ten następnie może być wykorzystany do pobudzania rejestratorów, rejestrowany w rejestratorze zdarzeń, oraz może być użyty do budowania funkcji logicznych. Każdy triger posiada definiowany próg i histerezę, oraz kryteria działania „powyżej” lub „poniżej”.

Sygnałami obserwowanymi przez trigery mogą być dowolne wyliczane sygnały. Są to wartości chwilowe sygnałów wejściowych, wartości skuteczne lub średnie poszczególnych wejść, oraz wyliczane parametry sieci takie jak np. moce czynne i bierne, symetryczne napięcie i prądów, częstotliwość itp. Pełna lista wyliczanych sygnałów podana jest w p.2.14.6.

Dwustanowy sygnał wyjściowy trigera traktowany jest dalej jak standardowe wejście dwustanowe. Tak więc posiada swój opis, filtr wejściowy, w zależności od nastaw może pobudzać rejestratory, oraz ma swój współczynnik wagowy (ważności sygnału). Sygnał wyjściowy trigera podobnie jak wejście dwustanowe może być również użyty do realizacji funkcji logicznych.

Dzięki zastosowaniu uniwersalnych triggerów można w łatwy sposób budować wymagane kryteria pobudzania. Może być użytych kilka triggerów pracujących z tym samym sygnałem wejściowym. Takie rozwiązanie umożliwia zrealizowanie np. przedziału (okna), w którym powinien mieścić się wybrany sygnał, a przekroczenie którego, powodować będzie pobudzenie rejestracji.



Rys. 2.42 Schemat poglądowy ilustrujący działanie triggerów analogowych.

Nastawy triggerów analogowych

Tabela 2.40 przedstawia nastawy związane z triggerami sygnałów analogowych. Nastawy triggerów grupy A i grupy B różnią się tylko tym, że w grupie triggerów grupy B mogą reagować na szybkość zmian sygnału (występuje opcja d/dt).

Trigger analogowy grupy B z opcją d/dt

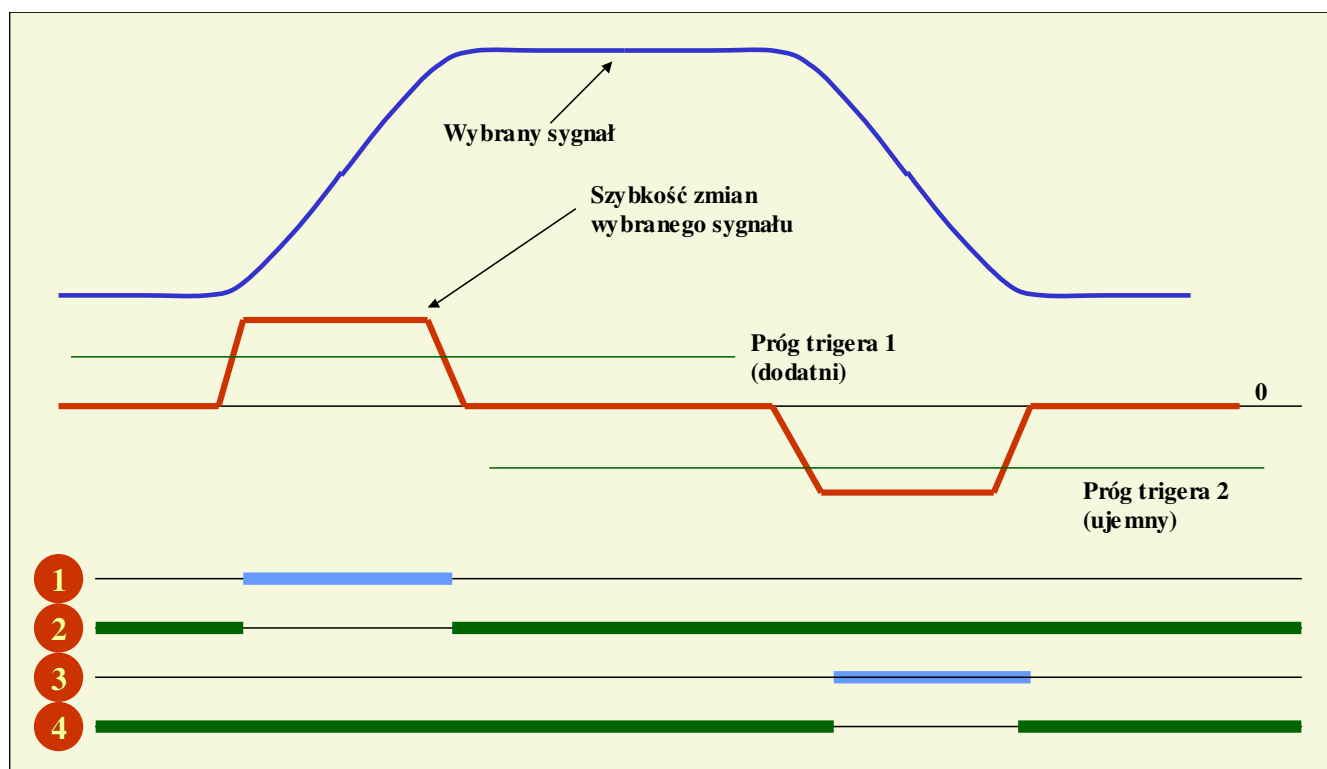
Gdy opcja d/dt nie jest wybrana, to trigger grupy B działa identycznie jak trigger grupy A.

Gdy opcja d/dt jest załączona, to trigger reaguje na szybkość zmian wybranego sygnału. Próg zadziałania triggera wyraża wtedy szybkość zmian sygnału w jednostkach podstawowych w stosunku do czasu 1s, np. 1500 [V/s].

W zależności od wyboru znaku wartości progu triggera, oraz jego aktywności powyżej lub poniżej progu można wybrać różne sposoby działania triggera przedstawione w poniższej tabeli i na poniższym rysunku.

Tabela 2.39 Możliwości konfiguracji triggerów d/dt

Znak progu zadziałania	Aktywność poniżej progu	Sposób działania triggera (prezentacja na rysunku)
Dodatni	NIE	1
Dodatni	TAK	2
Ujemny	NIE	3
Ujemny	TAK	4



Rys. 2.43 Przykładowe działanie triggerów d/dt

Tabela 2.40 Zestaw nastaw konfiguracyjnych dla triggerów analogowych

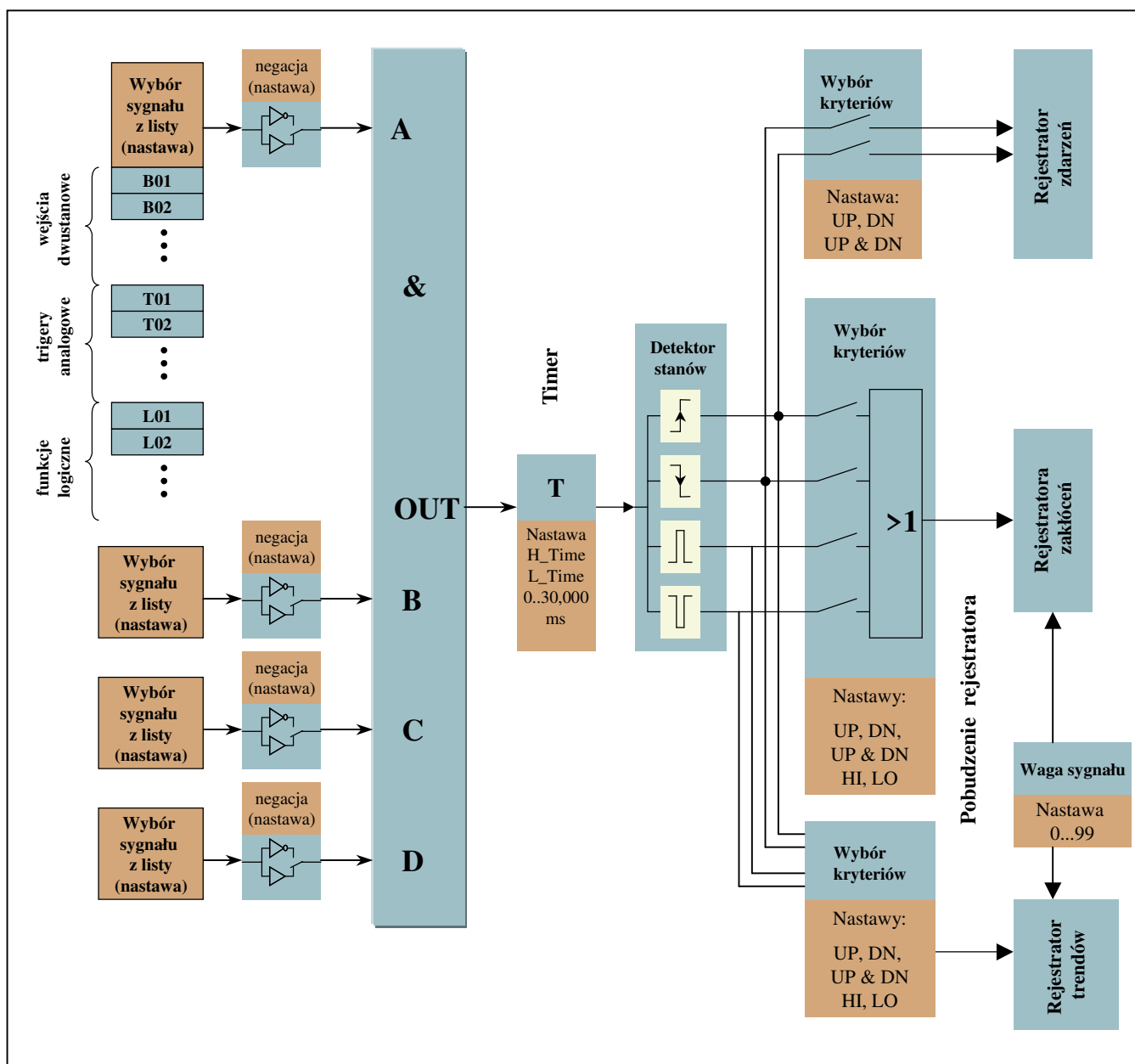
Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Trigery A sygnałów analogowych / TA1...TA16 / Trigery B sygnałów analogowych z opcją d/dt / TB1...TB16			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Triger aktywny (załączony)	TAK / NIE	NIE	Globalne załączenie lub wyłączenie wybranego triggera.
Nazwa triggera analogowego	15 znaków	Triger TA1, TA2..	Nazwa triggera wprowadzana przez użytkownika *)
Opis triggera analogowego	63 znaki	Triger analogowy TA1, TA2...	Dokładniejszy opis triggera wprowadzany przez użytkownika *)
Wybór sygnału	Lista sygnałów (Tabela 2.34)	NO_USED	Wybór sygnału podawanego na komparator. Dostępne są wszystkie sygnały wyliczane. NO_USED - żaden sygnał nie jest wybrany.
szybkość zmian (d/dt), próg wyrażony w [1/s]	TAK / NIE	NIE	Opcja występuje tylko dla triggerów grupy B. Po wybraniu tej opcji na komparator podawana jest pochodna wybranego sygnału, a próg wyrażony jest w szybkości zmian na 1s.
Poziom progu zadziałania	$\pm 1000000000,000$	0,000	Wartość progu zadziałania Triggera dla wybranego sygnału w jednostce podstawowej
Histereza	0,001 0,200	0,010	Histereza (domyślnie 1%)
Tryb – aktywny poniżej progu	TAK / NIE	NIE	Nastawa definiuje, czy komparator ma mieć aktywny stan poniżej wprowadzonego progu, czyli reagować na obniżenie wartości sygnału.
H_Time	0.30000	5	Minimalny czas pobudzenia triggera potrzebny do przejścia jego wyjścia w stan wysoki [ms]
L_Time	0...30000	20	Minimalny czas odwzbudzenia triggera potrzebny do przejścia jego wyjścia w stan niski [ms]
Wyzwalanie rejestracji zakłóceń	Nie aktywne Zbocze narastające Zbocze opadające Zbocze w obu kier. Poziom wysoki Poziom niski	Nie aktywne	Nastawa definiuje, czy od wybranej zmiany sygnału ma być pobudzany rejestrator zakłóceń.
Wyzwalanie rejestracji trendów	jak wyżej	Nie aktywne	Nastawa definiuje, czy od wybranej zmiany sygnału ma być pobudzany rejestrator trendów.
Waga zmian sygnału	1...99	1	Nastawa pozwala na wyróżnianie ważnych sygnałów. Podczas rejestracji wagi aktywnych sygnałów są sumowane.
Rejestracja zdarzenia	Nie aktywna Zbocze narastające Zbocze opadające Zbocze w obu kier.	Nie aktywna	Nastawa definiuje, czy od wybranej zmiany sygnału ma być rejestrowane zdarzenie
Nazwa dla zbocza narastającego	Max 15 znaków	ON	Nastawa pozwala określić przyrostek do nazwy sygnału przy narastającym sygnale. (np. otwarcie, pobudzenie, zadziałanie, zamknięcie itp.)
Nazwa dla zbocza opadającego	Max 15 znaków	OFF	Nastawa pozwala określić przyrostek do nazwy sygnału przy narastającym sygnale. (np. otwarcie, pobudzenie, zadziałanie, zamknięcie itp.)

*) ze względów praktycznych wskazane jest aby w nazwie i opisie sygnału zawarte był ciąg znaków określający wybrany trigger, np. „TA1 – U12>115kV”, chociaż nie jest to wymaganie obligatoryjne.

2.15.3 Funkcje logiczne

Funkcje logiczne pozwalają użytkownikowi na definiowanie własnych sygnałów kombinacyjnych oraz na użycie dodatkowych członów czasowych. Dostępne są 4 czteroweściowe bramki logiczne typu AND. Na wejścia można podawać sygnały pochodzące z wejść binarnych, triggerów analogowych oraz sygnały pochodzące z wyjść funkcji logicznych. Można więc łączyć pojedyncze bramki w większe struktury logiczne. Sygnały wejściowe są podawane na bramkę logiczną w sposób prosty lub zanegowany. Sygnały z wyjść bramek poprzez filtr czasowy udostępniane są do dalszego wykorzystania. Na rysunku pokazano strukturę jednego z czterech dostępnych członów logicznych.

Sygnały te są traktowane jak wirtualne wejścia dwustanowe i posiadają wszystkie ich własności, a więc mogą być użyte do pobudzania rejestratora, a ich zmiany zapisywane w rejestratorze zdarzeń. Posiadają swój opis, oraz mogą być użyte do sygnalizacji stanów awaryjnych i do budowania innych funkcji logicznych.



Rys. 2.44 Schemat poglądowy obrazujący działanie funkcji logicznych

Tabela 2.41 Nastawy dotyczące konfigurowania funkcji logicznych

Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Funkcje logiczne / L1...L4 / wejścia			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Wejście A – wybór grupy	Nie używane, Funkcja logiczna, Triger analog. grupa A Triger analog. grupa B XD1, XD2,XD10	Nie używane	Wybór grupy sygnałów dla wejścia A. Jeśli wejście jest nieużywane, to podawany jest na to wejście sygnał logiczny 1. XD1...XD10 – oznaczenia kart wejść dwustanowych.
Wejście A - nr sygnału w grupie	1...16	1	Nr sygnału w grupie (nr Trigera, funkcji logicznej, lub nr wejścia na wybranej karcie wejść dwustanowych)
Wejście A - negacja	TAK / NIE	NIE	Nastawa pozwala zanegować sygnał wejściowy
Wejście B, C, D	Nastawy analogiczne jak dla wejścia A		
Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Funkcje logiczne / L1...L4 / wyjście			
Funkcja aktywna (załączona)	TAK / NIE	NIE	Globalne załączenie lub wyłączenie wybranej funkcji
Nazwa funkcji logicznej	15 znaków	Logic 1, Logic 2,	Nazwa funkcji wprowadzana przez użytkownika *)
Opis funkcji	63 znaki	Funkcja logiczna 1,	Dokładniejszy opis funkcji wprowadzany przez użytkownika *)
H_Time	0.30000	5	Minimalny czas pobudzenia funkcji potrzebny do przejścia jego wyjścia w stan wysoki [ms]
L_Time	0...30000	5	Minimalny czas odwzbudzenia funkcji potrzebny do przejścia jego wyjścia w stan niski [ms]
Wyzwalanie rejestracji zakłóceń	Nie aktywne Zbocze narastające Zbocze opadające Zbocze w obu kier. Poziom wysoki Poziom niski	Nie aktywne	Nastawa definiuje, czy od wybranej zmiany sygnału ma być pobudzany rejestrator zakłóceń.
Wyzwalanie rejestracji trendów	jak wyżej	Nie aktywne	Nastawa definiuje, czy od wybranej zmiany sygnału ma być pobudzany rejestrator trendów.
Waga zmian sygnału	1...99	1	Nastawa pozwala na wyróżnianie ważnych sygnałów. Podczas rejestracji wagi aktywnych sygnałów sumują się.
Rejestracja zdarzenia	Nie aktywna Zbocze narastające Zbocze opadające Zbocze w obu kier.	Nie aktywna	Nastawa definiuje, czy od wybranej zmiany sygnału ma być rejestrowane zdarzenie
Nazwa dla zbocza narastającego	Max 15 znaków	Zał	Nastawa pozwala określić przyrostek do nazwy sygnału przy narastającym sygnale. (np. otwarcie, pobudzenie, zadziałanie, zamknięcie itp.)
Nazwa dla zbocza opadającego	Max 15 znaków	Wył	Nastawa pozwala określić przyrostek do nazwy sygnału przy narastającym sygnale. (np. otwarcie, pobudzenie, zadziałanie, zamknięcie itp.)

*) ze względów praktycznych wskazane jest aby w nazwie i opisie sygnału zawarte był ciąg znaków określający wybraną funkcję, np. „L1: zadz i wył ”, chociaż nie jest to wymaganie obligatoryjne.

2.16 Parametry czasowe rejestratora

2.16.1 Przetwornik analogowo-cyfrowy i filtr anty-aliasingowy

Do przekształcenia sygnałów analogowych na postać cyfrową w rejestratorze RZ40 użyto przetworników A/C 16-bitowych typu delta-sigma. Do konwersji użyto osobnych przetworników dla każdego kanału. Konwersja jest dokonywana jednocześnie we wszystkich kanałach, dzięki czemu w tym rozwiązaniu nie występują błędy wynikające z niejednoczesności próbkowania poszczególnych kanałów.

Przetworniki typu delta-sigma charakteryzują się tzw. „nadpróbkowaniem”, cecha ta nie wymaga stosowania skomplikowanych filtrów anty-aliasingowych. W tym rozwiązaniu wystarczy stosowanie prostych filtrów typu RC bez konieczności ich dopasowywania do wybranej częstotliwości próbkowania.

2.16.2 Częstotliwość próbkowania rejestratora zakłóceń

Jednym z podstawowych parametrów rejestratora zakłóceń jest częstotliwość próbkowania sygnałów analogowych. Parametr ten wpływa na wiele innych parametrów rejestratora i zarejestrowanych danych. Zatem istotny jest wybór właściwej częstotliwości próbkowania do określonych potrzeb. Zwiększanie częstotliwości próbkowania w sytuacji, gdy istotne jest tylko przebieg podstawowej harmonicznej zbędnie powiększa ilość przechowywanych danych, która następnie będzie musiała być zarządzana przez systemy informatyczne i będzie miała wpływ na komfort pracy użytkowników. Z kolei zbyt niska częstotliwość próbkowania nie pozwoli na odtworzenie dokładnego kształtu przebiegu i ograniczy ilość prążków obliczanych w analizie harmonicznej.

Dlatego należy dokładnie rozważyć, jaki celom służy zainstalowany rejestrator i wybrać z poniższych wartości właściwą częstotliwość próbkowania do zastosowania rejestratora:

- 2000 Hz - mała ilość danych, podstawowa analiza zjawisk elektroenergetycznych
- 4000 Hz – nastawa domyślna, wystarczająca do analizy w stanach ustalonych do 20-harmonicznej.
- 8000 Hz – zalecana przy analizie harmonicznych do 40-harmonicznej
- 16000 Hz – zalecana dla dokładnej analizy harmonicznych i w innych uzasadnionych przypadkach.

(dla tej częstotliwości ilość rejestrowanych kanałów ograniczona jest o połowę)

Ilość zapisywanych danych jest proporcjonalna do ustawionej częstotliwości próbkowania. Wszystkie kanały analogowe i dwustanowe są próbkowane jednocześnie z tą samą częstotliwością.

2.16.3 Okres próbkowania rejestratora trendów

Wyboru rejestrowanych sygnałów można dokonać spośród listy dostępnych sygnałów (patrz Tabela 2.34). Wielkości dla rejestratora trendów wyliczane są raz na 1ms. Okres zapisu wyliczonych wielkości jest wielokrotnością okresu wyliczania wybranych wielkości, a więc wielokrotnością 1ms. Mimo że istnieje możliwość tak szybkiego próbkowania wartości wyliczonych, w praktyce ze względu na wielkość plików zaleca się wybór próbkowania na poziomie 20...100ms, a przy dłuższych rejestracjach nawet 1s i więcej.

2.16.4 Czas rejestracji

W stanie czuwania dane z przetworników A/C są zapisywane do bufora kołowego. Na podstawie tych danych wyliczane są wielkości pochodne. Równocześnie sprawdzane są kryteria pobudzające rejestrator. W momencie ich spełnienia dalszy zapis danych z przetworników A/C jest dokonywany bezpośrednio do pliku w pamięci dyskowej. Po zakończeniu rejestracji do pliku dopisywane są dane z bufora kołowego zawierającego dane z okresu przed pobudzeniem rejestratora. Taki sposób działania wymusza wprowadzenie ograniczeń na maksymalny czas rejestracji zarówno przed pobudzeniem rejestratora jak i po jego pobudzeniu. Nastawy określające czasy rejestracji przedstawiono poniżej:

- czas rejestracji przed pobudzeniem „Tp”
- minimalny czas rejestracji „Tr” po pobudzeniu
- czas podtrzymania rejestracji po kolejnych pobudzeniach „Th”
- czas kontynuacji rejestracji „Tc”
- maksymalny całkowity czas rejestracji „Tm”

czas rejestracji przed pobudzeniem T_p

Okres rejestracji przed zdarzeniem inicjującym pobudzenie rejestratora rozciąga się na „do tyłu” czas zdefiniowany przez użytkownika – T_p . Czas ten pozwala na zarejestrowanie przebiegów występujących przed momentem inicjacji rejestracji. Ograniczeniem czasu rejestracji przed pobudzeniem T_p jest pojemność bufora kołowego. Odpowiednia nastawa tego czasu jest zawsze kompromisem między wielkością generowanych plików, a pewnością zarejestrowania zjawisk występujących przed pobudzeniem. Ze względu na pewne opóźnienia pobudzenia rejestratora (np. przejściową blokadę rejestracji w czasie zamykania pliku poprzedniej rejestracji), zaleca się aby czas ten ustawić na min. 500ms, chociaż nie jest to wymóg obligatoryjny. W czasie czasowej blokady rejestracji związanej z zamykaniem poprzedniego pliku, dane są przesyłane do bufora kołowego. Rejestracja rozpoczynająca się bezpośrednio po zdjęciu blokady zawiera próbki z czasu T_p aktywnej blokady.

minimalny czas rejestracji po pobudzeniu T_r

Jest to podstawowy czas rejestracji. Od chwili pobudzenia rejestratora odliczany jest nastawiony czas T_r , który jest jednocześnie gwarantowanym minimalnym czasem rejestracji po pobudzeniu. Aby nastawa czasu T_r miała swój sens, nastawiony czas podtrzymania rejestracji T_h powinien być krótszy od czasu T_r . Warunek ten nie jest obligatoryjny, jego niespełnienie doprowadzi do sytuacji, w której najkrótszym czasem rejestracji po pobudzeniu będzie czas T_h .

czas podtrzymania rejestracji po kolejnych pobudzeniach T_h

Czas rejestracji „ T_r ” jest podstawowym czasem rejestracji po wystąpieniu pierwszego pobudzenia, jeśli w tym czasie nastąpi kolejne pobudzenie, to rejestracja jest przedłużana o czas podtrzymania rejestracji „ T_h ”. Czas T_h jest fragmentem czasu rejestracji po zaniku pobudzenia, został on wprowadzony w celu wydłużenia rejestracji o czas przewidywanych stanów nieustalonych po ustaniu pobudzenia.

maksymalny całkowity czas rejestracji T_m

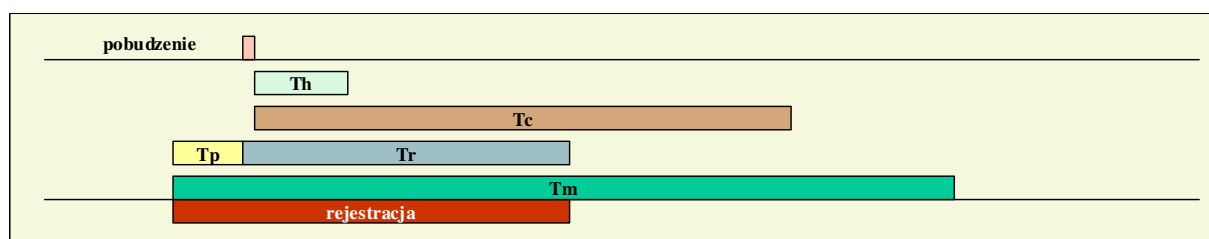
We wszystkich przypadkach pobudzania rejestratora ograniczeniem czasu rejestracji niezależnie od innych czynników jest ustawiony czas T_m . Wprowadzenie tej nastawy ma na celu ograniczenie wielkości generowanych plików przy wielokrotnych pobudzeniach.

czas kontynuacji T_c

Rejestrator posiada możliwość łączenia następujących po sobie rejestracji w jedną ciągłą rejestrację. Do parametryzacji tej funkcji służy nastawa czasu kontynuacji T_c . Jeśli w nastawionym czasie T_c po ostatnim pobudzeniu rejestracji wystąpi następne pobudzenie rejestratora, to rejestracje te zostaną scalone. Warunkiem takiego działania jest nie przekroczenie czasu maksymalnej rejestracji T_m .

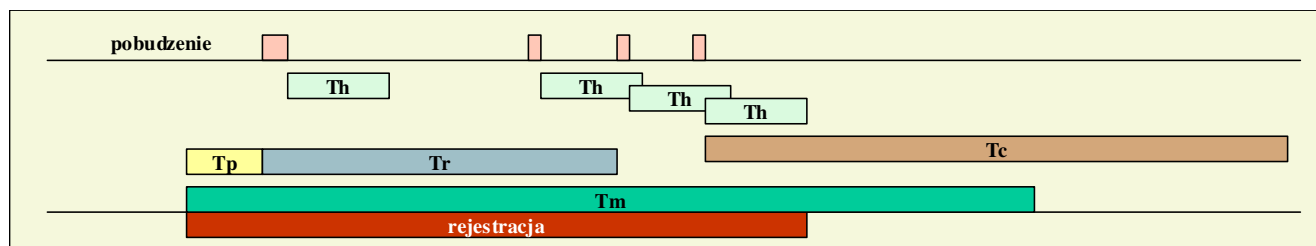
Graficzne przedstawienie znaczenia poszczególnych nastaw dotyczących czasu rejestracji.

Poniżej przedstawiono kilka przykładów ilustrujących znaczenie poszczególnych nastaw



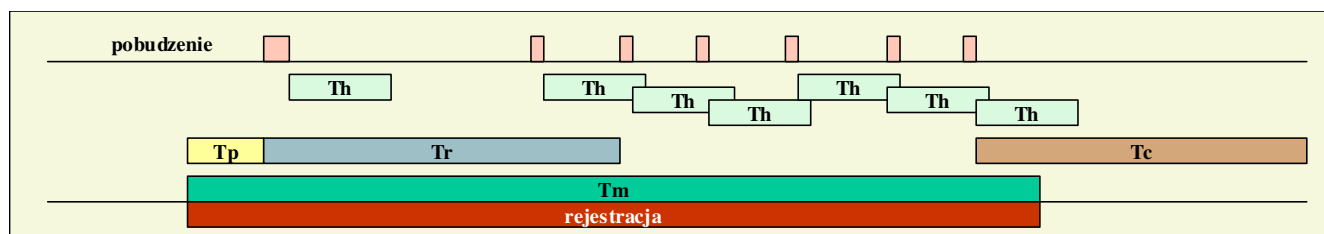
Rys. 2.45 Pojedyncze impulsowe pobudzenie rejestratora

Podczas pojedynczego pobudzenia rejestratora całkowity czas rejestracji jest sumą ustawionego czasu rejestracji przed pobudzeniem T_p i czasu rejestracji T_r . Czas T_r jest minimalnym czasem rejestracji po pobudzeniu rejestratora.



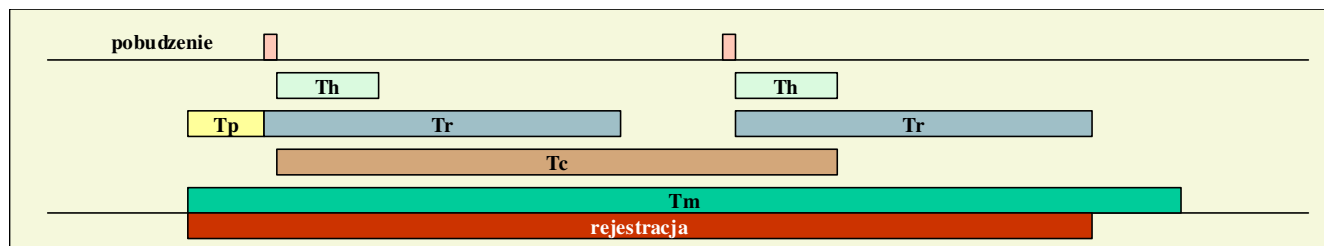
Rys. 2.46 Wielokrotne pobudzanie rejestratora

W przypadku gdy rejestrator zostanie pobudzony kolejny raz w czasie trwania rejestracji, to czas rejestracji zostanie podtrzymany o kolejny czas **Th** po każdym pobudzeniu rejestratora jak to ilustruje powyższy rysunek.



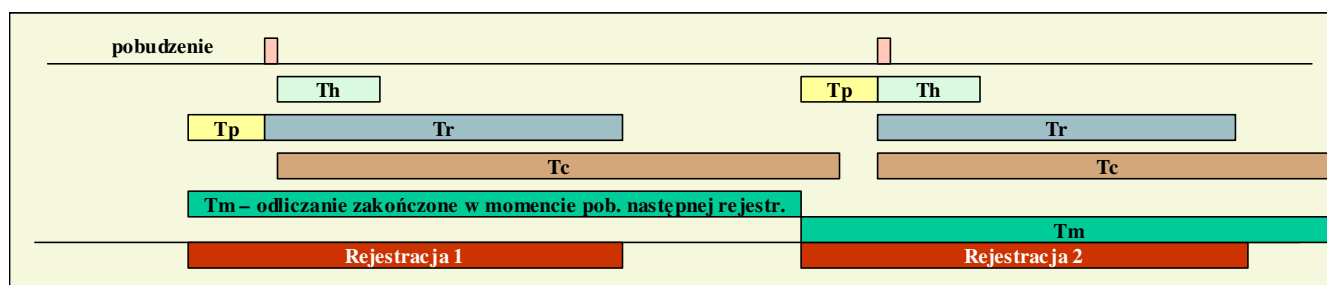
Rys. 2.47 Maksymalny czas rejestracji

Gdy kolejne pobudzenia rejestratora będą się powtarzały, to rejestracja zostanie przerwana po naliczeniu czasu maksymalnego rejestracji **Tm**. Ten przypadek został zilustrowany na powyższym rysunku.



Rys. 2.48 Czas kontynuacji – połączenie rejestracji

W przypadku kolejnego pobudzenia rejestratora w czasie „TC” (czas kontynuacji rejestracji), rejestracje pochodzące od kolejnych pobudzeń są „sklejane” w jedną rejestrację. Warunkiem takiego działania jest nie przekroczenie maksymalnego czasu rejestracji **Tm**



Rys. 2.49 Czas kontynuacji – przekroczony

W przypadku kolejnego pobudzenia rejestratora po czasie „TC” (czas kontynuacji rejestracji), zostanie zapisany odrębny plik rejestracji.

2.16.5 Parametryzacja rejestratora zakłóceń

Poniższa tabela przedstawia nastawy dotyczące parametrów samego rejestratora zakłóceń. Sposoby wyzwalania rejestratora opisane w punkcie 2.15., natomiast wyboru listy rejestrowanych sygnałów dokonuje się przez odpowiednią nastawę „wejście aktywne” odnoszącą się do poszczególnych sygnałów.

Niektóre nastawy są dodatkowo ograniczone przez liczbę załączonych kanałów i wybraną częstotliwość próbkowania. Rejestrator ocenia te nastawy pod kątem poprawności i wysyła odpowiedni komunikat zwrotny.

Tabela 2.42 Ustawienia dotyczące rejestratora zakłóceń

Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Ogólne			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
częstotliwość próbkowania	2000Hz, 4000Hz, 8000Hz, 16000Hz	4000Hz	częstotliwość próbkowania sygnałów analogowych i dwustanowych
rejestrator aktywny	TAK / NIE	TAK	załączanie / wyłączenie funkcji rejestratora zakłóceń
Sposób pracy rejestratora	automatyczne nadpisywanie, do zapelnienia	automatyczne nadpisywanie	ustawienie tej opcji powoduje automatyczne usuwanie najstarszych plików. Przy wyłączonej opcji po zapelnieniu dysku rejestrator przechodzi w stan nieaktywny
Sterowanie przekaźnikiem sygnalizacyjnym	Nowe dane Zapełnienie 50% Zapełnienie 80% Logika	Nowe dane	Nastawa określa sposób działania przekaźnika sygnalizacyjnego. Opis w punkcie 2.5.
Wybór grupy do sterowania przekaźnikiem	Nie używane, Funkcja logiczna, Triger analog. grupa A Triger analog. grupa B XD1, XD2,XD10	Nie używane	Wybór grupy sygnałów dla sterowania przekaźnikiem. XD1...XD10 – oznaczenia kart wejść dwustanowych.
Nr sygnału w grupie	1...16	1	Nr sygnału w grupie (nr Trigera, funkcji logicznej, lub nr wejścia dwustanowego)
Negacja	TAK / NIE	NIE	Nastawa pozwala zanegować sygnał wejściowy
Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Ogólne / Rejestrator zakłóceń			
Rejestrator aktywny	TAK / NIE	TAK	Nastawa umożliwia wyłączenie / załączenie rejestratora zakłóceń
Czas rejestracji przed pobudzeniem	0,00s....10,0s	1,00s	Tp Maksymalny czas zależny od częstotliwości próbkowania i ilości załączonych kanałów. 6,5s dla 2kHz / 16 analog. / 36 dwustan.
Minimalny czas rejestracji po pobudzeniu	0,00s ... 60,0s	1,00s	Tr podstawowy czas rejestracji przy jednokrotnym impulsowym pobudzeniu
Czas podtrzymania rejestracji	0,00s ... 60,0s	0,1s	Th czas przedłużenia rejestracji po zaniku ostatniego pobudzenia
Czas kontynuacji rejestracji	0,00s ... 60,0s	0,5s	Tc czas oczekiwania na następną rejestrację w celu ich połączenia
Maksymalny czas rejestracji	0,00s ... 60,0s	6,00s	Tm po odliczeniu tego czasu następuje przerwanie rejestracji i zamknięcie plików

2.16.6 Parametryzacja rejestratora trendów

Aby sparametryzować rejestrator trendów należy wprowadzić odpowiednie nastawy czasowe (tabela poniżej), oraz dokonać wyboru rejestrowanych sygnałów. Znaczenie czasów rejestracji jest identyczne jak dla rejestratora zakłóceń (patrz punkt 2.16.4).

Rejestrator trendów, jeśli jest aktywny, działa równolegle z rejestratorem zakłóceń, lecz jego częstotliwość próbkowania określona poprzez nastawę „okres próbkowania” jest znacznie niższa. Dzięki temu rejestrator ten zapisuje sygnały w znacznie szerszym horyzoncie czasu w stosunku do rejestratora zakłóceń.

Tabela 2.43 Nastawy dotyczące parametrów czasowych rejestratora trendów

Ścieżka do nastaw: Parametry działania / Ogólne / Rejestrator trendów			
nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Rejestrator aktywny	TAK / NIE	TAK	Nastawa umożliwia wyłączenie / załączenie rejestratora zakłóceń
Ilość rejestrowanych sygnałów	1....12	1	Nastawa określająca ilość rejestrowanych kanałów
Czas rejestracji przed pobudzeniem	0,0s....600,0s	10,0s	Tp
Minimalny czas rejestracji po pobudzeniu	0,00s ... 3600,0s	60,0s	Tr podstawowy czas rejestracji przy jednokrotnym impulsowym pobudzeniu
Czas podtrzymania rejestracji	0,00s ... 3600,0s	10,0s	Th czas przedłużenia rejestracji po zaniku ostatniego pobudzenia
Czas kontynuacji rejestracji	0,00s ... 3600,0s	60,0s	Tc czas oczekiwania na następną rejestrację w celu ich połączenia
Maksymalny czas rejestracji	0,00s ... 3600,0s	600,0s	Tm po odliczeniu tego czasu następuje przerwanie rejestracji i zamknięcie plików
Okres próbkowania	0...30000ms	100ms	Okres próbkowania rejestratora trendów

Wyzwalanie rejestratora trendów

Wyzwalanie rejestratora trendów następuje niezależnie od rejestratora zakłóceń i jest definiowane odpowiednimi nastawami. Każdy z wewnętrznych sygnałów pobudzających może być użyty do wyzwalania rejestratora zakłóceń i/lub rejestratora trendów. Przy czym warunki dla sygnału pobudzającego są niezależne (np. jeden rejestrator staruje od zbocza, drugi od stanu sygnału).

Wybór sygnałów do rejestratora trendów

Rejestrator trendów może zarejestrować do 12 wybranych sygnałów wyliczanych (kryterialnych). Wyboru sygnałów dokonuje się z listy wszystkich wyliczanych sygnałów zestawionych w tablicy poniżej. Każdy z rejestrowanych sygnałów jest określony poprzez odpowiednie nastawy przedstawione poniżej.

Tabela 2.44 Wybór sygnałów dla rejestratora trendów

nastawa	zakres nastaw	wartość domyślna	opis
Wybór sygnału	sygnały z listy (Tabela 2.34), sygnały z triggerów grupy B *)	RMS_U1	Wybór sygnału dla rejestratora trendów. Wartość nastawy jest nieistotna, gdy rejestrator jest nieaktywny, bądź gdy kanał nie jest rejestrowany.
Nazwa sygnału	max 64 znaki		nazwa sygnału zapisywana w pliku rejestracji
Jednostka	max 4 znaki		nastawa określa jednostkę. Należy stosować jednostek główne bez przedrostków takich jak np. m-mili, lub k-kilo. Przedrostki dodawane są automatycznie w późniejszych procesach
Górny zakres rejestracji	$\pm 1000000000,000$	100,00	Górny zakres, do którego dany sygnał będzie rejestrowany, przekroczenie tego zakresy będzie skutkowało nasyceniem sygnału
Dolny zakres rejestracji	$\pm 1000000000,000$	0,00	Górny zakres, do którego dany sygnał będzie rejestrowany, przekroczenie tego zakresy będzie skutkowało nasyceniem sygnału
Mnożnik	$\pm 1000000000,000$	1,000	Mnożnik umożliwia automatyczne przeliczenie sygnału na inną proporcjonalną do niego wartość. Można go wykorzystać do przeliczania wartości sygnałów na stronę pierwotną.

*) Triggery grupy B posiadają opcję d/dt. Gdy opcja ta jest wybrana wyliczana jest pochodna sygnału, pochodną tą można rejestrować po wybraniu sygnału z odpowiedniego triggera. W przypadku nieaktywnej opcji d/dt rejestrowany jest sygnał z wejścia wybranego triggera.

Podawanie zakresów rejestrowanych sygnałów jest konieczne ze względu na zachowanie zgodności zapisu próbek ze standardem COMTRADE. Standard ten przewiduje zapis tylko wartości stałoprzecinkowych 16-bitowych, więc dla zachowania odpowiedniej precyzji należy kreślić wymagany zakres rejestracji bez zbędnego marginesu. Np., dla częstotliwości należy określić interesujący zakres w granicach 45....55 Hz, a nie 0...55Hz.

Uwaga:

Rejestrowana ilość sygnałów jest określona nastawą według (Tabela 2.43)

2.17 Rejestrator zdarzeń

Rejestrator zdarzeń rejestruje zmiany stanu wybranych przez użytkownika sygnałów oraz zmiany stanu pracy urządzenia. Każde zdarzenie posiada stopkę czasową z rozdzielczością sięgającą 1ms., oraz swój kod. Do kodów przypisane są teksty opisujące zaistniałe zdarzenie. Zdarzenia te są zapisywane do plików w pamięci masowej, skąd następnie mogą być udostępnione do sieci teleinformatycznej, panelu operatorskiego, oraz na drukarkę igłową. Rejestrator zdarzeń posiada bufor na 16 zdarzeń rejestrowanych jednocześnie (w tej samej ms), z bufora tego jest odczytywane jedno zdarzenie co 1ms. Tak więc średnio ilość zdarzeń nie może przekroczyć 1000 zdarzeń na 1s. Przy większej ilości zdarzeń, fakt utraty zdarzenia jest rejestrowany w rejestratorze serwisowym.

Rejestrowane sygnały

W rejestratorze zdarzeń są rejestrowane zmiany systemowych sygnałów dwustanowych oraz innych wybranych sygnałów dwustanowych. Wybór sygnałów polega na wprowadzeniu odpowiedniej nastawy zezwalającej na rejestrację zmian danego sygnału. Dla każdego sygnału określone są dwie nastawy zezwalające osobno na rejestrację zmian ze stanu niskiego (nieaktywnego) do wysokiego (aktywnego) i odwrotnie.

Sygnały, które mogą być rejestrowane w rejestratorze zdarzeń:

- zmiany stanu wejść dwustanowych
- zmiany stanu wyjść trigerów analogowych
- zmiany stanu wyjść funkcji logicznych

Opis tych sygnałów jest wprowadzany przez użytkownika i składa się z dwóch części, pierwsza część określa sygnał i jest wspólna dla zmian w obu kierunkach, natomiast druga część osobno dla zmiany w górę i w dół określa stan sygnału, np.

wyłącznik w polu 25: otwarcie / zamknięcie

Systemowymi zdarzeniami, których rejestracji nie można zablokować są:

- Załączenie / wyłączenia zasilania pomocniczego,
- Wykrycie błędu (przejście w tryb STOP),
- Wejście / wyjście z trybu blokady, wejście / wyjście z trybu testowego,
- Przerwanie rejestracji (ręczne, zanik zasilania)
- Zmiana nastaw,
- Pobudzenie rejestratora zakłóceń,
- Pobudzenie rejestratora trendów,
- Reset procesora (zdalny / watchdog / z przycisku),
- Przejście w stan gotowości,
- Zmiany temperatury procesora ze skokiem 5 st. C

Odczyt plików rejestratora zdarzeń

Odczyt rejestratora zdarzeń przez sieć teleinformatyczną polega na odczytaniu zarejestrowanych plików. Pliki rejestratora zdarzeń są plikami binarnymi. Rejestrator generuje 3 pliki binarne o nazwach:

EVENTS1.dat, EVENTS2.dat, EVENTS3.dat.

Dane są zapisywane w sposób cykliczny do kolejnych plików. W jednym pliku zapamiętywanych jest zdarzeń. Po zapelnieniu bieżącego pliku otwierany jest następny z wykasowanymi wszystkimi zarejestrowanymi rejestracjami. W każdym momencie dostępne są dane z co najmniej dwóch plików. Każdy rekord danych zawiera informacje o kodzie zdarzenia i rzeczywistym czasie jego wystąpienia z rozdzielczością 1 ms. Opisy kodów zdarzeń, a zarazem lista wszystkich możliwych zdarzeń, które mogą wystąpić zawarte są w pliku tekstowym EVENTS.txt. Konwersji plików binarnych na postać tekstową dokonuje oprogramowanie narzędziowe na podstawie wszystkich trzech plików binarnych i pliku opisu kodów. W urządzeniu zawarte są zarówno pliki z rekordami zdarzeń, jak również opisy kodów zdarzeń, taka sytuacja gwarantuje, że opisy pobranych zdarzeń są zawsze aktualne.

UWAGA

Zmiana opisu sygnału skutkuje zmianą opisu tego sygnału w całej historii zdarzeń wygenerowanych w tym urządzeniu. Jeśli zmiana dotyczy tego samego sygnału i służy tylko uściśleniu opisu to taki efekt jest pożądany. Jeśli jednak sygnał wejściowy zmieni znaczenie to dane historyczne tego sygnału będą miały nowy opis, co może być mylące.

3 Dane techniczne

Wejścia analogowe	Liczba wejść standardowa Liczba wejść maksymalna Typy modułów	16 18 AI4U – 4 wej. napięciowe lub 4 niskoprądowe (mA) AI4I – 4 wej. prądowe AI6I – 6 wejść prądowych
	Standardowa konfiguracja wejść Możliwe konfiguracje wejść	2 x moduł AI4U , 2 x moduł AI4I (8 wej. nap. + 8 wej. prąd.) patrz punkt 2.1
Wejścia napięciowe lub niskoprądowe - moduł AI4U	Liczba wejść na moduł Napięcie znamionowe - dla zakresu standardowego Zakres odniesienia - standardowy Alternatywne zakresy napięciowe odniesienia	max. 4 (std. 4) 20...100% zakresu 40...200V AC / 50...250V DC dla V200 ± 250V DC; 200V AC oznaczenie (V200) ±120V DC; 100V AC oznaczenie (V100) ± 50V DC; 40V AC oznaczenie (V40) ± 25V DC; 20V AC oznaczenie (V20) ± 12V DC; 10V AC oznaczenie (V10) ± 5V DC; 4V AC oznaczenie (V4) ± 2,5V DC; 2V AC oznaczenie (V2) ± 1,2V DC; 1V AC oznaczenie (V1) ± 0,5V DC; 0,4V AC oznaczenie (M400) ±0,25V DC; 0,2V AC oznaczenie (M200) ±0,12V DC; 0,1V AC oznaczenie (M100)
	Specjalne zakresy pomiarowe (wykonanie specjalne)	±1000V DC; 800V AC oznaczenie (V800) napięcie znamionowe 50...500V AC/DC ± 500V DC; 400V AC oznaczenie (V400)
	Zakresy pomiarowe niskoprądowe	±25mA DC; 20mA AC oznaczenie (C20) ±50mA DC; 40mA AC oznaczenie (C40) ±120mA DC; 0,1A AC oznaczenie (C100) ±250mA DC; 0,2A AC oznaczenie (C200) ±500mA DC; 0,4A AC oznaczenie (C400)
	Zakres pomiarowy gwarantowany	Zakres odniesienia ±5%
	Dopuszczalne przepięcie (ciągłe) – wartość RMS	300V – dla zakresu std.V200 dla innych zakresów patrz Tabela 2.3
	Dopuszczalne obciążenie wejść niskoprądowych – wartość RMS	Min. 4 x zakres dla DC dla innych zakresów patrz Tabela 2.3
	Rezystancja wejściowa	400kΩ ±10kΩ dla zakresu std. dla innych zakresów patrz Tabela 2.3
	Dokładność (23±1°C; 50Hz) (warunki odniesienia)	Klasa 0,5 0,4% wartości mierzonej 0,1% zakresu dla AC
	Pasma przenoszenia (5%)	DC 0,3 częstotliwości próbkowania
	Zalecane zabezpieczenie zewnętrzne obwodów napięciowych	≤ 6A

Wejścia prądowe - moduł AI4I lub AI6I	Liczba wejść na moduł	max. 4 (std.4) dla AI4I max. 6 (std. 6) dla AI6I
	Prąd znamionowy In	1A...20A AC/DC dla zakresów A..... 10%...100% zakresu dla zakresów P....
	Zakres pomiarowy odniesienia (In=5A) (In=1A)	± 150A DC; 100A AC oznaczenie (A150) ± 50A DC; 35 AC oznaczenie (A35)
	Specjalne zakresy odniesienia (wykonanie specjalne)	± 300A DC; 250A AC oznaczenie (A250) ± 250A DC; 200A AC oznaczenie (A200) ± 200A DC; 150A AC oznaczenie (A150)
	Alternatywne zakresy odniesienia	± 100A DC; 75A AC oznaczenie (A75) ± 60A DC; 50A AC oznaczenie (A50) ± 25A DC; 20A AC oznaczenie (P20) ± 12A DC; 10A AC oznaczenie (P10) ± 5A DC; 4A AC oznaczenie (P4) ± 2,5A DC; 2A AC oznaczenie (P2)
	Zakres pomiarowy gwarantowany	Zakres odniesienia ±5%
	Obciążenie długotrwałe	20A dla kodu zakresu A..... 10A dla kodu zakresu P.....
	Wytrzymałość cieplna 1s	500A dla kodu zakresu A..... 100A dla kodu zakresu P.....
Dodatkowe uchyby wejść analogowych	Wytrzymałość dynamiczna	1250A dla kodu zakresu A..... 500A dla kodu zakresu P.....
	Znamionowy pobór mocy	< 0,1VA dla kodu zakresu A..... < 0,5VA dla kodu zakresu P.....
	Dokładność (23±1°C; 50Hz) (warunki odniesienia)	Klasa 0,5 0,4% wartości mierzonej 0,1% zakresu AC
	Pasmo przenoszenia (5%)	0..... 0,3 fp (fp – częstotliwość próbkowania)
	od czynników wpływających temperatura -10...+55°C zakłócenia elektromagnetyczne częstotliwość 45 ... 55 Hz	±0,2% wartości mierzonej ±0,1% zakresu ±0,5% wartości mierzonej RMS ±0,1% dla pomiarów z funkcją PMU

Wejścia binarne - moduł DI12 DI14	Napięcie znamionowe standardowe poziom wysoki / poziom niski prąd wejściowy Przeciążalność ciągła Liczba wejść na module	220V DC $\geq 154V / \leq 132V$ 1,8 ... 2 mA 275 V RMS 12 (DI12) – 3 grupy po 4 wejścia 14 (DI14) – 1 grupa 14-sto wejściowa
	Liczba modułów w kasie	3...10 zależne od ilości modułów analogowych - patrz p. 2.3
	Maksymalna liczba wejść	140
	Napięcia znamionowe opcjonalne	220...230V DC/AC 100...125V DC/AC 110-125V DC 48-60V DC 24V DC 5V DC
	Prąd wejściowy Poziom (220...230V DC/AC) (110-125V DC, 100...125VDC/AC) (48-60V DC) (24V DC) (5V DC)	1...2mA wysoki / niski $\geq 154V / \leq 132V$ $\geq 75V / \leq 66V$ $\geq 36V / \leq 30V$ $\geq 18V / \leq 15V$ $\geq 3V / \leq 2V$
	Przeciążalność ciągła (220...230V DC/AC) (110-125V DC, 100...125VDC/AC) (48-60V DC) (24V DC) (5V DC)	275V RMS 150V RMS 75V RMS 30V RMS 15V RMS
	Czas reakcji (załączenie/wyłączenie)	<1ms / <2ms
	Zalecane zabezpieczenie obwodów zewnętrznych	$\leq 6A$
Wyjścia sygnalizacyjne	Rodzaj Ilość i konfiguracja	Wyjścia przekaźnikowe z izolowanymi stykami głównymi, 3 niezależne przekaźniki: K01: NO/NC – watchdog K02: NO/NC – pobudzenie K03: NO/NC – programowalne
	Maksymalne przełączane napięcie Maksymalny prąd roboczy Maksymalna moc przełączana AC Maksymalna moc przełączana DC	250V 4A 1000VA 30W – obciążenie rezystancyjne
Zasilanie pomocnicze	Napięcie znamionowe (Un) Zakres pracy	Wersja B1 - 220V DC Wersja B2 - 220V DC / 230V AC 176 ... 264V DC (80%-120% Un) 161 ... 242V DC (70%-105% Un)
	Maksymalny pobór mocy	30W (dla 176...264V DC) 45VA (dla 161...242V AC)
	Dopuszczalny czas zaniku napięcia (bez utraty funkcjonalności)	200ms (dla 220V DC / 230V AC)

Synchronizacja czasu	dokładność wewnętrznego zegara zewnętrzna synchronizacja czasu	±1min/miesiąc (20ppm) do wyboru: odbiornik satelitarny GPS, sygnał IRIG-B (niemodulowany) sieć ETHERNET (SNTP),
	zalecany moduł odbiornika GPS dla RS485 dokładność synchronizacji	Prod SPIE ENERGOTEST – „GPS Synchro” ±10µs
	RS485 (IRIG-B)	Niemodulowany ±10µs
	ETHERNET dokładność synchronizacji	protokół SNTP ±100ms
	COM0 dokładność synchronizacji	Modus ±500ms

Łączy teleinformatyczne	ETHERNET łącze fizyczne protokoły transmisji przeznaczenie funkcjonalność	10/100 BaseT - RJ45 TCP/IP / UDP / SNTP połączenie do sieci LAN / WAN podstawowy port komunikacyjny (dostępne wszystkie operacje)
	Port lokalny	RS232 / DB9 z przodu (na panelu operatorskim) podłączenie lokalnego PC komunikacja z oprogramowaniem konfiguracyjnym
	COM0 warstwa fizyczna przeznaczenie szybkość transmisji	RS-485 izolowane galwanicznie synchronizacja czasu (NMEA) W wersji (C/D) możliwy wybór protokołu MODBUS 9600...115 200 Bd (dla GPS tylko 9600 Bd)
	COM1 Wersja procesora (C/D) warstwa fizyczna / protokoł Wersja procesora (E/F/G) przeznaczenie Szybkość transmisji	RS-485 izolowane galwanicznie Modbus RS232 C / DB9F (wersje C/D) max długość przewodów – 3m. jedna z funkcji wybierana programowo: - podłączenie odbiornika GPS (synchronizacja czasu NMEA) - protokół MODBUS 9600...115 200 Bd (dla GPS tylko 9600 Bd)

Rejestrator zakłóceń	Przetworniki A/C Liczba przetworników Częstotliwość próbkowania Rozdzielczość Sposób przetwarzania A/C Niejednoczesność przetwarzania Różnice między kanałami analogowymi	18 2 / 4 / 8 kHz (dla PMU tylko 4kHz) max. 16 kHz (połowa ilości kanałów) 16 bitów delta-sigma (Δ - Σ) równocześnie w każdym kanale < 63 ns $\pm 2\mu s$ (cały tor analogowy)
	Pamięć Bufor RAM na rejestr. przed pobudz. Maks. czas rejestracji przed pobudzeniem Maksymalny całkowity czas rejestracji Nośnik danych Pojemność dysku Liczba zapamiętanych przebiegów Tryby pracy	0,5MB / 250 tys. próbek 3s próbkowanie 4kHz / 16 kan. analog. / 36 kan. dwustan. 300s (pojedyncza rejestracja) Dysk półprzewodnikowy typu CF 1GB ograniczona pojemnością dysku do zapelnienia pamięci, lub nadpisywanie najstarszych przebiegów
Rejestrator trendów	Okres próbkowania Rozdzielczość Ilość kanałów Rejestrowane sygnały Bufor kołowy RAM Maks. czas rejestracji przed pobudzeniem Maksymalny całkowity czas rejestracji Nośnik danych Liczba zapamiętanych przebiegów Tryby pracy	1ms....30s 16 bitów max 12 wybór z listy: P,Q,f,df/dt,RMS, skl. sym. pełny opis - Tabela 2.34 0,5MB / 250 tys. próbek 10min (zależy od okresu próbkowania) 1h Dysk półprzewodnikowy typu CF ograniczona pojemnością dysku do zapelnienia pamięci, lub nadpisywanie najstarszych przebiegów
Rejestrator zdarzeń	Ilość rejestrowanych zdarzeń Rejestrowane zdarzenia Zapis danych	max. 24 000 - zmiany wejść dwustanowych - zmiana stanu triggerów analogowych - istotne stany wewnętrzne Dysk półprzewodnikowy typu CF
Kryteria pobudzania rejestratorów	wejścia dwustanowe sygnały analogowe - wybór sygnałów - właściwości triggerów funkcje logiczne lokalnie zdalnie	zmiana stanu lub stan sygnału wartość chwilowa sygnału, wartość skuteczna lub średnia sygnału, moc, współczynnik mocy, częstotliwość, składowe symetryczne, (Tabela 2.34) 32/24 – trigery, w tym 8/16 z opcją d/dt, definiowana histereza, tryb pod/nad progowy filtr cyfrowy na wyjściu (timer 0..30000ms) 4 bramki typu AND, 4 wejściowe, wybór sygnałów spośród wejść binarnych, triggerów i funkcji logicznych ręcznie z panelu operatorskiego, z systemu sterowania, z oprogramowania narzędziowego, od rejestratora skojarzonego,

Wyliczane wartości analogowe	wartości skuteczne lub średnie Częstotliwość Układy 3-fazowe składowe symetryczne moce kąt mocy	wszystkich kanałów analogowych dla wybranego kanału lub skł. zgodnej 1 lub 2 układy trójfazowe (X i Y) definiowane z dowolnych kanałów analogowych zgodne, przeciwne, zerowej kolejności, napięć i prądów czynne i bierne fazowe czynna i bierna 3-fazowe z wykorzystaniem czujnika położenia wału (wersja z PMU)
Obudowa	wymiary szer. / wys. / głęb. waga	(3U/19") 449 / 132 / 229+30 złącza [mm] ok. 5kg
Bezpieczeństwo użytkowania	Zastosowane normy w zakresie wymagań bezpieczeństwa wyrobu	Norma 2: PN-EN 60100-27: 2014;
	Stopień ochrony	IP20, panel operatorski IP40
	Izolacja elektryczna	
	Klasyfikacja obwodów - wysokonapięciowe (HLV) - niskonapięciowe (ELV) - obwody nieizolowane (PEB)	wejścia analogowe i dwustanowe, zasilanie pomocnicze, sygnalizacja porty ETHERNET, RS485 RS232 (zastosowano łącz.wyrównaw.)
	Znamionowe napięcie izolacji obwodów Stopień zanieczyszczenia Kategoria przepięć Test wytrzymałości izolacji Wytrzymałość na napięcia udarowe	300V HLV (wysokonapięciowe) 50V ELV (komunikacyjne) 2 III 2kV / 50Hz / 1min. dla HLV (wysokonap.) 1kV / 50Hz / 1min. dla ELV (komunik.) 0kV – dla PEB (RS232) 5kV (wysokonapięciowe) 1kV (komunikacyjne)
Środowisko	Graniczne temperatury pracy Maksymalna wilgotność Graniczne temperatury magazynowania	-10...+55 °C bez kondensacji / lodu 95% bez kondensacji -25...+55 °C
Wytrzymałość mechaniczna	Wibracje Udary pojedyncze - podczas pracy - nie zasilone Udary wielokrotne (urządzenie nie zasilane)	częstotliwość: 10....150Hz przemieszczenie: 0,035mm przyspieszenie: 0,5g kierunek: 3 osie, liczba cykli 1 kierunek: 3 osie przyspieszenie: 5g; liczba pulsów 3 przyspieszenie 15g; liczba pulsów 3 kierunek: 3 osie przyspieszenie 10g; liczba pulsów: 1000

Kompatybilność elektro-magnetyczna (EMC)	Zastosowana norma	PN-EN 60255-26: 2014-01;
	Wyładowania elektrostatyczne (ESD) do pow. przewodz. do pow. izolowanych	Kryterium akceptacji B $\pm 6\text{kV}$ $\pm 8\text{kV}$
	Szybkie zakłócenia przejściowe (BURST) Obw. wysokonapięciowe (HLV) Obw. komunikacyjne (ELV)	Kryterium akceptacji B 4kV (CM/DM) / 5kHz 2kV (CM) / 5kHz
	Odporność na udary (Surge) Obwody wysokonapięciowe (HLV) Izolowane porty komunikacyjne (ELV) Nieizolowane porty (PEB) klasa ostrości / napięcie próby	Kryterium akceptacji B 4kV (CM); 2kV(DM) Ethernet / RS485 - 4kV (CM) RS232 nie podlega badaniu (długość połączeń <10m)
	Zaniki i składowe zmienne pomocniczego napięcia zasilającego zanik napięcia / czas przerwy składowa zmienna	Kryterium akceptacji A 100% / 100ms 100Hz / 12%
	Odporność na udary oscylacyjne 1MHz Obwody wysokonapięciowe (HLV) Porty komunikacyjne	Kryterium akceptacji B - 2,5kV (CM/DM) - 1kV (CM);
	Odporność na pola elektromagnetyczne natężenie pola zakres częstotliwości / modulacja	Kryterium akceptacji A 10V/m 80...2700MHz / 80% AM (1kHz)
	Odporność na zakłócenia przewodzone poziom zakłóceń zakres częstotliwości / modulacja	Kryterium akceptacji A 10V 0,15...80MHz / 80% AM (1kHz)
	Emisja zaburzeń	Klasa A
	Promieniowanych zakres częstotliwości wartości dopuszczalne zakres częstotliwości wartości dopuszczalne zakres częstotliwości wartości dopuszczalne Przewodzonych (zasilanie pomocnicze) zakres częstotliwości wartości dopuszczalne zakres częstotliwości wartości dopuszczalne	30...230MHz 50dB (uV) quasi-sztytowa w odl. 3m 230...1000MHz 57dB (uV) quasi-sztytowa w odl. 3m 1...2GHz 56dB (uV) średnia w odl. 3m 76dB (uV) sztytowa w odl. 3m 0,15...0,5 MHz 79dB (uV) quasi-sztytowa; 66dB(uV) średnia 0,5...30 MHz 73dB (uV) quasi-sztytowa; 60dB(uV) średnia

4 Wykaz zastosowanych norm

Przy konstruowaniu i produkcji rejestratora zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych w dalszej części instrukcji wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Rejestrator RZ-40 spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywach nisko-napięciowej i kompatybilności elektromagnetycznej, poprzez zgodność z niżej podanymi normami.

Norma 1: PN-EN 60255-1: 2010;

Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 1: Wymagania wspólne.

Norma 2: PN-EN 60100-27: 2014;

Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu.

Norma 3: PN-EN 60255-26: 2014-01;

Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.

5 Dane o kompletności

W skład kompletnej oferty rejestratora zakłóceń typu RZ-40 wchodzi:

- Kasetę rejestratora;
- Wtyczki do połączenia rejestratora z obiektem;
- Kabel komunikacyjny U/UTP 2xRJ45 o długości 1,5m;
- Protokół badań wyrobu;
- Karta gwarancyjna;
- Instrukcja użytkownika;
- Nośnik z programem ET-Manager do konfiguracji i odczytu rejestracji
- Instrukcja obsługi programu ET-Manager.

Wyposażenie opcjonalne:

- odbiornik satelitarny GPS do synchronizacji czasu - RS485 (GPS synchro – SPIE ENERGOTEST).

6 Instalowanie

6.1 Informacja ogólna

Przed pierwszym włączeniem pod napięcie, urządzenie powinno co najmniej dwie godziny przebywać w pomieszczeniu, w którym będzie instalowane, w celu wyrównania temperatur i zapobieżenia zawilgoceniu. Rejestrator RZ-40 powinien pracować w warunkach odniesienia, jakie podane są w rozdziale danych technicznych.

6.2 Montaż

Rejestrator typu RZ-40 jest przeznaczony do montowania w szafach systemu 19" lub innych stojakach automatyki zabezpieczeniowej. Należy przy tym zapewnić swobodny przepływ powietrza wokół kasety rejestratora.

Nie zakrywać otworów wentylacyjnych !

7 Uruchamianie

Po zakończeniu montażu i sprawdzeniu obwodów zewnętrznych można przystąpić do uruchomienia rejestratora. Przed podaniem napięcia pomocniczego należy sprawdzić jego wartość i biegunowość. Wartość napięcia powinna być zgodna z danymi znamionowymi z tabliczki znamionowej z tolerancją podaną w zestawie danych technicznych.

Po zasileniu rejestratora należy wprowadzić wcześniej przygotowane nastawy. Sposób wprowadzania nastaw i ich znaczenie opisane są w p. 2.10

Należy sprawdzić zgodność działania rejestratora z nastawionymi parametrami działania wymuszając odpowiednie sygnały wejściowe i kontrolując sygnały wygenerowane i zarejestrowane przez rejestrator. Wartości pobudzenia poszczególnych członów pomiarowych mogą różnić się od nastawianych nie więcej, niż dopuszczalne uchyby zdefiniowane w danych technicznych.

W przypadku podłączenia rejestratora do zakładowej sieci ETHERNET, należy uzyskać od administratora sieci odpowiednie parametry połączenia sieciowego, które następnie należy wprowadzić do rejestratora. Testowanie połączenia polega na próbie komunikacji pomiędzy oprogramowaniem narzędziowym i rejestratorem. Dodatkowo należy sprawdzić funkcję synchronizacji czasu odpowiednio do ustawionego trybu pracy tej funkcji.

8 Eksploatacja

Rejestrator RZ-40 został skonstruowany w taki sposób, iż nie wymaga od użytkownika specjalnych zabiegów eksploatacyjnych.

8.1 Pobudzenie rejestratora

Po pobudzeniu rejestratora należy go skasować przyciskiem '**KAS**' umieszczonym na panelu czołowym urządzenia, co spowoduje zgaśnięcie sygnalizacji optycznej „Pobudzenie”. Sygnalizacja „**Nowe dane**” i ewentualnie sygnalizacja zapelnienia rejestratora jest podtrzymywana do momentu potwierdzenia rejestracji. W przypadku załączonego systemu hasel, potwierdzenia dokonuje osoba z uprawnieniami 'operatora' lub wyższymi. Potwierdzenie jest dokonywane w menu **Rejestrator zakłóceń** / **Potwierdzenie rejestracji** lub przez oprogramowanie narzędziowe. W przypadku współpracy rejestratora z systemem (rejestracji) zapisującym wszystkie zarejestrowane przebiegi do bazy danych (np. polecany przez SPIE ENERGOTEST system ET) potwierdzenie rejestracji w rejestratorze następuje automatycznie po jej zapisie do bazy danych.

8.2 Sprawdzenie okresowe działania rejestratora

Przy prawidłowo prowadzonej eksploatacji rejestratora należy przeprowadzić kontrolę jego działania w czasie planowanych przeglądów urządzeń z których sygnały są doprowadzone do rejestratora lub ich odstawienia z ruchu. Sprawdzenie funkcjonalne powinno obejmować kontrolę:

- pobudzenia wszystkich ustawionych członów wyzwalających rejestrację
- sygnalizacji na panelu operatorskim oraz obwodów sygnalizacji zewnętrznej;
- wizualną zarejestrowanych przebiegów;
- wartości skutecznych zarejestrowanych przebiegów

Badania okresowe w zakresie próby wyrobu należy wykonywać co 3 lata.

8.3 Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń

Urządzenie zawiera układ automatycznej diagnostyki wewnętrznej (ang. watchdog), który zapewnia bezzwłoczną sygnalizację wystąpienia większości jego uszkodzeń wewnętrznych. W przypadku sygnalizacji uszkodzenia należy zapisać wyświetlany na panelu operatorskim numer wykrytego błędu.

Po wykryciu uszkodzenia przez układ diagnostyki wewnętrznej lub przez personel użytkownika należy opisać jego objawy i skonsultować je z przedstawicielem producenta w celu ustalenia sposobu dalszego postępowania. Nie zaleca się dokonywania jakichkolwiek napraw przez użytkownika bez uprzedniego uzgodnienia z producentem.

8.4 Obsługa baterii

Rejestrator posiada wewnętrzną baterię zasilającą zegar czasu rzeczywistego. Bateria poprawnie funkcjonuje przez okres ok. 10 lat, bez zasilania pomocniczego. Przy zasilaniu napięciem pomocniczym okres ten wynosi co najmniej 30 lat. Nie przewiduje się zatem w czasie normalnej eksploatacji wymiany baterii; w przypadku konieczności takiej wymiany, należy zwrócić się do producenta.

9 Transport i magazynowanie

Opakowanie transportowe powinno posiadać stopień odporności na wibracje i udary, jaki określony jest w normach PN-EN 60255-21-1:1999 i PN-EN 60255-21-2:2000 dla klasy ostrości 1.

Dostarczone przez producenta urządzenie należy ostrożnie rozpakować, nie używając nadmiernej siły i nieodpowiednich narzędzi. Po rozpakowaniu należy sprawdzić wizualnie, czy urządzenie nie nosi śladów uszkodzeń zewnętrznych.

Urządzenie powinno być magazynowane w pomieszczeniu suchym i czystym, w którym temperatura składowania mieści się w zakresie od -25°C do $+70^{\circ}\text{C}$.

Wilgotność względna powinna być w takich granicach, aby nie występowało zjawisko kondensacji lub szronienia. W przypadku gdy wymagany jest dłuższy okres magazynowania zaleca się, aby urządzenie zasilone zostało napięciem pomocniczym na okres dwóch dni każdego roku w celu zregenerowania kondensatorów elektrolitycznych.

10 Utylizacja

Jeżeli w wyniku uszkodzenia lub zakończenia użytkowania zachodzi potrzeba demontażu (ewentualnie likwidacji) urządzenia, to należy uprzednio odłączyć wszelkie przewody zasilające, pomiarowe i wszelkie pozostałe.

Zdemontowane urządzenie należy traktować jako złom elektroniczny, z którym należy postępować zgodnie z przepisami regulującymi gospodarkę odpadami.

11 Gwarancja i serwis

Na dostarczone urządzenie SPIE Energotest sp. z o.o. udziela 24-miesięcznej gwarancji od daty sprzedaży (chyba, że zapisy umowy stanowią inaczej), na zasadach określonych w karcie gwarancyjnej. W przypadku uruchomienia urządzenia przez specjalistów firmy SPIE Energotest, okres gwarancji może ulec wydłużeniu. Producent udziela pomocy technicznej przy uruchamianiu urządzenia oraz świadczy usługi serwisowe, gwarancyjne oraz pogwarancyjne na warunkach określonych w umowie na tę usługę.

Niestosowanie się do zasad niniejszej instrukcji powoduje utratę gwarancji.

12 Sposób zamawiania

Zamówienia należy składać u producenta rejestratora na adres:

SPIE Energotest sp. z o.o.
ul. Chorzowska 44B; 44-100 Gliwice
tel. 032-270 45 18
e-mail: energotest@spie.com
WWW: <https://www.spie-energotest.pl>

W zamówieniu należy podać typ rejestratora, liczbę kompletów oraz nazwisko osoby, która może udzielić dodatkowych informacji.

Należy także podać wartość napięcia zasilania, ilość wejść dwustanowych oraz ilość i zakresy pomiarowe wejść analogowych.

Tabela 12.1 Kod wersji wykonania (przykład rejestratora standardowego).

Standard->	RZ40	-	Z	7	P	1	-	B	3	-	G	4	W	-	4	DI12	A	-	8	V200	-	8	A150	-	0	DO8
Obudowa																										
Zatablicowa			Z																							
Natablicowa			N																							
3U / ½ 19"				1																						
2 karty DI / 2 karty AI																										
3U/ 2 x RZ40 w wyk. 1 ½ 19"				2																						
3U/ 4 karty DI / 4 karty AI				3																						
3U/ 7 kart DI / 2 karty AI				4																						
3U/ 10 kart DI / 0 kart AI				5																						
6U/ 10 kart DI / 5 kart AI				6																						
3U/ 6 kart DI / 4 karty AI				7																						
- niestandardowa				0																						
Wersja polska					P																					
Wersja angielska					E																					
Bez panelu operat.						0																				
Z panelem operat.						1																				
Z panelem i kołnierzem						2																				
Zasilacz																										
220V DC - wycofany								B	1																	
220V DC / 230V AC								B	2																	
220V DC / 230V AC od 2016								B	3																	
Procesor																										
Standard do 2014r.												C														
Kompatybilny z RZ30EV												D														
Wersja przejściowa												E														
Modernizacja proc. komunik.												F														
Standard od 2016r.												G														
Pojemność CF 1GB													4													
Algorytm – standard													W													
Algorytm z PMU ³													P													
Algorytm specjalny ⁴													S													
Wejścia dwustanowe																										
Liczba kart ¹													x													
Karta DI12 (12 wejść)																DI12										
Karta DI14 (14 wejść)																DI14										
220V DC																	A									
220V DC / 230V AC																	C									
Inne patrz tabela																	?									
Wejścia napięciowe																										
Liczba 0,4,8,12,16 ²																		x								
Typ standardowy																				V200						
Inne patrz Tabela 2.3																				????						
Wejścia prądowe																										
Liczba: ²																					x					
0,4,8,10,12,14,16,18																										
Typ stand.																						A100				
Inne patrz Tabela 2.2																						????				
Liczba kart																								x		
Karta 8 wyjść przekaźnik.																									DO8	

¹⁾ Liczba kart wejść dwustanowych zależy od wybranej obudowy²⁾ Liczba kart wejść analogowych zależy od wybranej obudowy (patrz p. 2.1 i p.2.3).³⁾ Opcja „PMU” załączana programowo przez producenta, opisana w odrębnej dokumentacji, późniejsze załączenie wymaga konsultacji z producentem oraz licencji.⁴⁾ Algorytm uzgodniony z klientem, opisany w odrębnej dokumentacji.