


**DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA  
KONCENTRATORA SYGNAŁÓW POMIAROWYCH**

**Typ DKS-120**



 <b>Energoautomatyka</b>	<b>DTR</b> <b>Koncentrator sygnałów pomiarowych DKS 120</b>	2
		12

## 1. ZASTOSOWANIE

Koncentrator pomiarów DKS120 jest sterownikiem mikroprocesorowym wyposażonym w 15 kanałów pomiarowych. Przeznaczenie każdego kanału pomiarowego do określonego rodzaju pomiaru konfigurowane jest **programem narzędziowym** posadowionym w komputerze klasy PC i łączonym z koncentratorem kanałem RS. Każdy kanał pomiarowy może być wykorzystany do pomiaru temperatur przy pomocy termometrów oporowych Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000 lub Ni100 oraz przy pomocy termopar typu „K”, „J”, „S” lub „U”. Ponadto każde wejście może być skonfigurowane jako wejście napięciowe o zakresie 0-1 V. Koncentrator udostępnia wyniki pomiarów w sieci komunikacyjnej RS-485 lub RS-422. Dane udostępniane są w standardzie MODBUS – RTU. Koncentrator może wykonywać operacje na gromadzonych danych w szczególności kontrolować przekroczenia podanych wartości i sygnalizować ten stan na wyjściach dwustanowych. Do koncentratora może być przyłączony (poprzez dodatkowe złącze 9\_ stykowe) wyświetlacz typu DKS-16. Obróbka danych wykonywana jest wg **programu użytkowego** zapisanego do pamięci koncentratora. W zakresie tworzenia i wykonywania programów użytkowych koncentrator jest kompatybilny ze **sterownikami i koncentratorami serii DKS-1xx**.

Dla uwzględnienia temperatur „zimnych końców” termopar, termopary powinny być połączone poprzez „skrzynkę izotermiczną” lub z użyciem termostatu. Przy połączeniu z użyciem skrzynki izotermicznej należy mierzyć temperaturę w skrzynce przy pomocy termometru oporowego przyłączonego do dowolnego wejścia koncentratora. Skrzynka izotermiczna może być dostarczona przez firmę ENERGOAUTOMATYKA S.C.

Na wejściach skonfigurowanych jako napięciowe (0-1V) możliwy jest pomiar sygnałów prądowych przez użycie „zacisku-bocznika” który dostarcza firma Energoautomatyka. Dla sygnałów 0-20 mA i 4-20 mA produkowany jest „zacisk-bocznik” typ **DKS 20mA/1V**, a dla sygnałów 0-5mA „zacisk-bocznik” typ **DKS 5mA/1V**. Dla sygnałów napięciowych o standardzie 0-10V produkowany jest „zacisk-dzielnik” typ **DKS 10V/1V**.

*Na życzenie zamawiającego, konfiguracja kanałów pomiarowych może być rozszerzona na inne rodzaje termopar, termometrów oporowych i zakresy wejść napięciowych.*

## 2. DANE O KOMPLETNOŚCI

Razem z koncentratorem dostarcza się:

- Kartę gwarancyjną
- Świadectwo kontroli jakości

Do każdej partii koncentratorów dostarcza się:

- Dokumentację Techniczno-Ruchową DKS-120
- Kabel serwisowy RS-232
- Pakiet programów narzędziowych **DKS100u.exe** dla konfiguracji kanałów pomiarowych, tworzenia „programów użytkowych” oraz dla bieżącego kontaktu z koncentratorem.

## 3. OPIS TECHNICZNY

### 3.1. DANE TECHNICZNE

**3.1.1. Zasilanie** **19V - 28V<sub>DC</sub> /max 0.2 A**

**3.1.2. Ilość wejść pomiarowych** **15**

**3.1.3. Rodzaje konfiguracji wejść / zakresy pomiarowe:**

- termometry oporowe:

- |          |                |
|----------|----------------|
| ▪ Pt100  | - 30 ÷ +500 °C |
| ▪ Pt200  | - 30 ÷ +500 °C |
| ▪ Pt500  | - 30 ÷ +500 °C |
| ▪ Pt1000 | - 30 ÷ +500 °C |
| ▪ Ni100  | - 30 ÷ +250 °C |

- termopary:

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| ▪ typ „K” (NiCr-Ni)   | - 30 ÷ +1200 °C |
| ▪ typ „J” (Fe-CuNi)   | - 30 ÷ +850 °C  |
| ▪ typ „S” (Pt10Rh-Pt) | - 30 ÷ +1300 °C |

- **typ „U” (Cu-CuNi)** **- 30 ÷ +600 °C**
- sygnał napięciowy** **0 ÷ 1V (1,25V)**

### 3.1.4. Parametry wejściowe

- prąd zasilania termometrów oporowych impuls ok. 2,5 mA wypełnienie 1/16
- sposób przyłączenia termometrów oporowych 2 lub 3 przewodowy
- rezystancja wejściowa wejść termoparowych ≥ 500 kΩ
- dokładność przetwarzania dla termometrów oporowych ± 0,5 °C
- dokładność przetwarzania dla termopar ± 2 °C
- dokładność przetwarzania sygnałów napięciowych ± 0,1 %
- błędy dodatkowe przetwarzania (w tym temperatura otoczenia) ± 0,1 % zakresu
- separacja galwaniczna od części centralnej sterownika wg p.3.1.9.

### 3.1.5. Wyjścia dwustanowe (YB1 , YB2)

- rodzaj wyjść uniwersalne AC/DC
- rezystancja przy załączeniu typowo 24 Ω max 35Ω
- maksymalne napięcie na wyjściu przy wyłączeniu 300 V
- obciążalność prądowa wyjść ≤ 100 mA
- separacja galwaniczna między wyjściami i od części centralnej sterownika wg p.3.1.9.

### 3.1.6. Mikrokomputer koncentratora

- częstotliwość zegara procesora 16 MHz
- pamięć wewnętrzna RAM 512 B
- pamięć zewnętrzna RAM 32 kB
- pamięć EPROM 32 kB
- pamięć FLASH 64 kB
- kontrola obiegu programu typu „WATCH DOG” wewnętrzna i zewnętrzna

### 3.1.7. Parametry programowe

- oprogramowanie użytkowe struktura graficzna
- katalog procedur wg pakiet programowy „DKS100u”
- czas obiegu programu zmienny zależny od długości programu użytkowego
- czas wykonania 100 procedur testowych ok. 10 ms
- maksymalna długość programu użytkowego 8KB, ok. 1000 procedur

### 3.1.8. Łącze szeregowe:

- typ łącza RS 422, RS-485 lub RS-232 bez możliwości  
jednoczesnego nadawania i odbioru,
- maksymalna szybkość transmisji 38400 bit/s (BPS)
- długość znaku 8 bit
- kontrola parzystości parzystość
- separacja galwaniczna od pozostałych obwodów sterownika wg p .3.1.9.

 <b>Energoautomatyka</b>	<b>DTR</b> <b>Koncentrator sygnałów pomiarowych DKS 120</b>	4
		12

- protokół komunikacyjny

MODBUS-RTU oraz protokół specjalny  
dla kontaktu z oprogramowaniem narzędziowym

### 3.1.9. Poziom izolacji między obwodami separowanymi:

- wytrzymałość elektryczna 500V/50Hz/1min  
- oporność izolacji  $\geq 20 \text{ M}\Omega$

### 3.1.10. Warunki eksploatacji

- temperatura otoczenia  $0 \div 60^\circ \text{C}$   
- wilgotność względna  $\leq 75\%$   
- wibracje sinusoidalne  $10 \div 55 \text{ Hz}/0,15 \text{ mm}$   
- emisja zakłóceń poziom N

### 3.1.11. Wymiary

160\*90\*58 mm (rys 2)

### 3.1.12. Ciężar

ok. 0,5 kg

## 3.2. OPIS DZIAŁANIA

Koncentrator DKS-120 jest urządzeniem mikroprocesorowym z 16-bitowym mikroprocesorem jednoukładowym ( INTEL - N80C196KC ) z wewnętrznym przetwornikiem analogowo-cyfrowym. Procesor posiada zespół „szybkiej kontroli wejść” (HSI) zespół „szybkiej kontroli wyjść” (HSO) oraz programowane porty wejściowo wyjściowe- Procesor współpracuje z 32-KB pamięcią EPROM 32 KB pamięcią RAM oraz pamięcią typu „flasch” 64 KB. Restart, kontrolę czasową programu (typu Watch dog) oprócz wewnętrznego obwodu mikroprocesora zapewnia specjalny układ "nadzoru". Wszystkie interfejsy (obwody kontaktu z otoczeniem ) układu mikroprocesora są od niego separowane galwanicznie. Interfejsami koncentratora są:

- wejścia pomiarowe - 15-wejść
- wyjścia dwustanowe - 2-wyjścia
- łącze szeregowo - typ RS
- interfejs wyświetlacza DKS-16

Układ pomiarowy wejść stanowią 3 multipleksery 16-kanalowe, 2 precyzyjne wzmacniacze o ustawianych wzmocnieniach pozwalających na ustawienie wzmocnienia kanału pomiarowego w zakresie 1 do 800, układ separatora analogowego, źródło prądu do zasilania termometrów oporowych oraz blok sygnałów dwustanowych konfigurujących kanał pomiarowy. Ponadto w skład układu pomiarowego wejść wchodzi elementy do kalibracji wzmocnienia kanału pomiarowego; rezystor wzorcowy 150 omów i wzorcowe napięcie 5 V.

Pomiary na wejściach wykonywane są kolejno przez włączanie ich zestawem trzech multipleksarów (według zapisu konfigurującego wejścia pomiarowe ) do kanału pomiarowego oraz ustawienie wzmocnienia kanału pomiarowego. Sygnał poprzez liniowy transoptor separujący trafia do wewnętrznego 10-bitowego przetwornika A/C procesora. W dodatkowych cyklach pomiarowych mierzony jest rezystor wzorcowy i wzorcowe napięcie 5 V. Na podstawie tych pomiarów po każdym cyklu przeliczane są wyniki na wartości temperatur lub procenty w przypadku wejścia napięciowego. Przeliczanie wyniku pomiaru na wartości temperatur odbywa się z uwzględnieniem nieliniowości elementów pomiarowych. Każde wejście pomiarowe próbkowane jest w okresie 20 ms (64 próbki) dla zminimalizowania wpływu przydźwięku sieciowego. Pełny cykl obiegu wejść odbywa się co ok. 0,5 s. Przy połączeniu trójprzewodowym spadek napięcia na rezystancji linii wprowadzony jest przez specjalny tor do kanału pomiarowego odejmujący od wartości mierzonej wartość pochodzącą od rezystancji linii. Przy połączeniu dwuprzewodowym należy zadeklarować przy konfiguracji wejść pomiarowych wartość rezystancji linii pomiarowej.

Wyjścia dwustanowe ( przyłączone do portów mikroprocesora ) stanowią przełączniki elektroniczne, które mogą załączać obwody prądu stałego i zmiennego.

Łącze szeregowo w standardzie elektrycznym RS-422 może być połączone w standard RS-485 lub przy użyciu specjalnego kabla dostarczanego wraz z koncentratorem może być przyłączone do kanału o standardzie RS-232.

 <b>Energoautomatyka</b>	<b>DTR</b> <b>Koncentrator sygnałów pomiarowych DKS 120</b>	5
		12

### 3.3. BUDOWA

Koncentrator DKS-120 (Rys. 3) posiada obudowę zamkniętą przeznaczoną do montowania na standardowych szynach („omega-35”) listew zaciskowych na których zajmuje około 160 mm. Obwody zewnętrzne przyłącza się do zacisków sprężynowych. Zaciski „otwierane” są specjalnymi dźwigniami wbudowanymi w każdy zacisk. Od strony czołowej sterownika umieszczone jest 9-stykowe złącze szufladowe (gniazdo) do przyłączenia kanału transmisji szeregowej (RS), 9-stykowe złącze (wtyk) do przyłączenia wyświetlacza pomiarów typu DKS-15W lub DKS-16, oraz dwie diody „L1” „L2”, sygnalizujące stan pracy koncentratora. Ponadto na płycie czołowej udostępnione jest miejsce do opisu technologicznego kanałów pomiarowych. Producent dostarcza przygotowane pod Microsoft Word etykiety do wypełnienia nazwami technologicznymi sygnałów. Wypełnione etykiety należy wydrukować na samoprzylepnej folii poliestrowej lub papierze i przykleić na wyznaczonym miejscu.

## 4. KONFIGURACJA WEJŚĆ, OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE

Przeznaczenie każdego kanału pomiarowego do określonego rodzaju pomiaru jest konfigurowane tzn. ustalany jest rodzaj przyłączonego do wejścia elementu pomiarowego i inne parametry pomiaru.. Konfigurację koncentratora przeprowadza się z pakietu programowego **DKS100u**. Komputer osobisty z tym oprogramowaniem należy połączyć z koncentratorem specjalnym kablem RS (wyposażenie koncentratora), który pozwala wykorzystać standard

RS-232 w komputerze. W programie dostępne jest w menu głównym opcja „narzędzia” z której należy przejść do „**Konfiguracja koncentratora DKS-120**”. Okno konfiguracyjne zawiera dwa pola: pole konfiguracji do wprowadzenia parametrów oraz pole konfiguracji aktualnie zapisanej w koncentratorze. W polu konfiguracji wprowadzanej, dla każdego kanału można otworzyć okno konfiguracyjne, gdzie należy wybrać typ czujnika: termopara, termometr oporowy lub sygnał napięciowy. Dla termopary należy wybrać rodzaj termopary (J, K, S lub U) a dla termometru oporowego rodzaj termometru (Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 lub Ni100). Ponadto należy dla termopar i termometrów oporowych ustawić parametry dodatkowe.

Dla termopar, należy w wyznaczonym polu, wpisując liczby z zakresu od 0 do 255, określić sposób kompensacji temperatury „zimnych końców” według następującej zasady:

- **0** - rezygnujemy z kompensacji,
- **1 - 15** - określamy numer wejścia w koncentratorze, na którym mierzona jest temperatura „zimnych końców”,
- **16 - 255** - liczba traktowana jest bezpośrednio jako temperatura „zimnych końców” w °C, utrzymywana np. termostatem.

Można skonfigurować kilka grup termopar, z których każda będzie miała własny pomiar temperatury „zimnych końców” lub termostat.

Dla termometrów oporowych należy określić czy termometr połączony jest **2** czy **3** przewodowo. Przy połączeniu 2 przewodowym należy ponadto wpisać wartość rezystancji przewodów łączących termometr z koncentratorem (akceptowana wartość, 0 - 10 Ω).

Używając prawego przycisku myszy można powielić wybraną konfigurację dowolnego kanału na wszystkie pozostałe kanały. Możliwe jest też zapisanie konfiguracji w postaci zbioru i użycie jej do konfiguracji innego koncentratora.

Naciśnięcie w oknie głównym konfiguracji, przycisku „prześlij konfigurację” spowoduje zapisanie konfiguracji do pamięci „flash” koncentratora a w polu „bieżąca konfiguracja” nastąpi jej uaktualnienie.

Koncentrator DKS-120 „obiega” wejścia pomiarowe przeliczając wyniki pomiarów na temperaturę lub, dla wejść 0-1V na procenty i umieszcza je jako zmienne wewnętrzne w trzech obszarach.

**Obszar pierwszy** - format całkowity dostępnym przez sieć komunikacyjną pod numerami **01E0, 01E1, ... 01EE**, odpowiednio dla wejść pomiarowych **1, 2, ... 15** gdzie 1 jednostka w rejestrze dwubajtowym równa jest 0,1°C lub 0,1% dla wejść napięciowych.

**Obszar drugi** - format całkowity, w którym liczba 16383 ( 3FFFH) odpowiada 1000°C lub 1000% i dostępna jest przez sieć komunikacyjną pod numerami **0200, 0201, ... 020E** . odpowiednio dla wejść pomiarowych **1, 2, ... 15**

**Obszar trzeci** - standardowy format zmiennoprzecinkowy, zapisywany jako zmienne wewnętrzne **A1F0**,

	<b>DTR</b> <b>Koncentrator sygnałów pomiarowych DKS 120</b>	6
		12

**A1F1, ... A1FE** odpowiednio dla wejść pomiarowych **1, 2, ... 15**. Zmienne te przeznaczone są do wykorzystania przez dalej opisany „program użytkowy”.

Dla wejść skonfigurowanych do pomiaru termometrami oporowymi, koncentrator automatycznie wykrywa przekroczenia zakresu powstające np. podczas przerwy w linii pomiarowej zerując wynik pomiaru i ustawiając „1” w obszarze wewnętrznych zmiennych dwustanowych

**B780, B781, ... B78E**. odpowiadających wejściom **1, 2, ... 15**

Koncentrator DKS-120 akceptuje „programy użytkowe” zapisane wg standardu specjalnego języka zawartego w pakiecie programowym **DKS-100u**.

Źródłowy „program użytkowy” powstaje jako schemat graficzny złożony z blozków graficznych połączonych między sobą. Do utworzenia schematu graficznego programu używa się programu Schematic pracującego pod systemem operacyjnym **DOS**.

Elementami struktury są: "bloczki deklaracji i procedur", połączenia między procedurami, "połączenia zewnętrzne" oraz nazwy połączeń. Bloczki graficzne odpowiadające procedurom i deklaracjom języka są zawarte w zbiorze bibliotecznym o nazwie **D100.LIB**. Wejścia wyjścia procedur łączy się zgodnie z algorytmem - przykładowe struktury algorytmów podano w materiale „Zestaw standardowych programów użytkowych”.

Program wykonywany jest w kolejności umieszczenia deklaracji i procedur w programie tzn. ich nazw charakterystycznych dla programu Schematic. Numery procedur tworzy kombinacja litery i liczby; o kolejności numeru decyduje kolejność litery w alfabecie potem liczba. W programie musi być umieszczona deklaracja „**Początek**” o najniższym numerze i deklaracja „**Koniec**” o najwyższym numerze. Wszystkie końcówki procedur powinny być połączone ; tzn. musi im być przypisana zmienna lub stała odpowiedniego typu „końcówkom” analogowym nazwa analogowa dwustanowym nazwa dwustanowa.

#### **Nazwy wejść wyjść zewnętrznych koncentratora DKS-120**

- **A1F0, A1F1, ... A1FE** - nazwy wejść pomiarowych odpowiednio dla **1, 2, ... 15**
- **BC00, BC01** - nazwy wyjść dwustanowym odpowiednio dla **YB1, YB2**.

Po wykonaniu struktury graficznej programu użytkowego, zbiór wynikowy należy przetworzyć na zbiór programu użytkowego. Do utworzenia zbioru programu użytkowego służy pakiet programowy **DKS100u**, w którym wykorzystuje się w menu narzędzia opcję „kompilacja projektu”. W wyniku powstaje program użytkowy „nazwa” z rozszerzeniem „bin” .

Przy pomocy tego programu zbiór należy załadować do pamięci RAM sterownika po czym po ewentualnym sprawdzeniu przepisać do pamięci Flash. Programy mogą być zapisywane wielokrotnie (wg danych producenta pamięci Flash co najmniej 100000 razy). Program z pamięci FLASH po każdym "restartie" (np. załączenie napięcia) jest kompilowany i wykonywany cyklicznie. Program użytkowy z RAMu jest kompilowany i wykonywany po podaniu łączem szeregowym ramki „start programu z pamięci RAM” z programu DKS100u.

## **5. INSTALOWANIE I URUCHOMIENIE**

Koncentrator przeznaczony jest do montażu na szynach „omega-35”. Wyposażony jest w zaciski sprężynowe dla przewodów o przekroju do 1,5 mm<sup>2</sup>. Zaciski „otwierane” są specjalnymi dźwigniami wbudowanymi w każdy zacisk. Do przestawiania dźwigni przydatne jest narzędzie w postaci wkrętaka o szerokości 3 mm i grubości mniejszej od 0,6 mm.

Każde wejście pomiarowe składa się z 3 zacisków (patrz rys 1)

#### **Sposoby przyłączania sygnałów pomiarowych** (patrz rys 4).

Sygnały pomiarowe należy prowadzić w kablach ekranowanych. Ekran należy połączyć ze sobą po stronie koncentratora, i przyłączyć do zacisku „5” – „**EKRAN**”

- Termometry oporowe - przyłączać w wersji dwuprzewodowej do zacisków „+” i „com” a dla wersji trójprzewodowej, przewody dodatkowe przyłączać do zacisków „-”.
- Sygnały napięciowe 0-1V - przyłączać do zacisków „+” i „-”.
- Termopary - przyłączać do zacisków „+” i „-”.

Dla uwzględnienia temperatury odniesienia wolnych końców termopar, termopary powinny być połączone poprzez skrzynkę izotermiczną lub z użyciem termostatu. Przy połączeniu z użyciem skrzynki izotermicznej należy mierzyć temperaturę w skrzynce przy pomocy termometru oporowego przyłączonego do dowolnego

 <b>Energoautomatyka</b>	<b>DTR</b> <b>Koncentrator sygnałów pomiarowych DKS 120</b>	7
		12

wejścia koncentratora (które powinny być stosownie skonfigurowane) a na wejściach użytych do pomiaru termopar umieszczonych w tej „skrzynce” należy podać numer kanału, na którym mierzona jest temperatura (w tym przypadku numer wejścia do którego przyłączono termometr oporowy). Przy połączeniu z użyciem termostatu w konfiguracji tych wejść należy podać bezpośrednio temperaturę termostatu (np. przy temperaturze termostatu 50°C należy wpisać liczbę 50).

Na wejściach skonfigurowanych jako napięciowe (0-1V) możliwy jest pomiar sygnałów napięciowych o standardzie 0-10V przez zastosowanie zacisku-dzielnika typ „**DKS 10V/1V**” bądź sygnałów prądowych 0(4)-20mA przez użycie „zacisku-bocznika” typ „**DKS 20mA/1V**” i 0-5mA przez użycie „zacisku-bocznika” typ „**DKS 5mA/1V**”. Zaciski te produkuje i dostarcza firma ENERGOAUTOMATYKA.

Koncentrator posiada dwa łącza transmisji szeregowej, jedno „RS422/RS485/RS232” do konfiguracji wejść, implementowania programu użytkowego, serwisowania i łączenia koncentratorów w sieć zbierania danych i drugie „DKS 16” do współpracy ze wskaźnikami cyfrowymi typu DKS 16 lub DKS 15W (patrz rys 5.).

Połączenie zestawu koncentratorów w sieć RS-485 pokazano na rysunku 6. Do linii „A” sieci łączy się styki 5 i 9 złącz a do linii „B” sieci styki 7 i 8. Na końcu linii należy włączyć terminator (rezystor 120 omów) przez połączenie styku 2 do linii „A”. Elementem zbierającym dane w sieci koncentratorów DKS-120 może być np. sterownik SMC-3 systemu MASTER 3, w którym zaimplementowano „Tablicę komunikacyjną” MODBUS-RTU. Dane z sieci koncentratorów będą przenoszone do „bufora komunikacyjnego” sterownika, skąd mogą być udostępnione w systemie. Standard MODBUS-RTU zaimplementowany w sterownikach serii DKS-1xx opisany jest w rozdziale następnym.

**UWAGA:**

Podczas przyłączania (odłączania) obwodów sygnałowych napięcie zasilające powinno być odłączone.

## 6. SIEĆ ZBIERANIA DANYCH ZE STEROWNIKÓW SERII DKS-1xx

Łącze szeregowe w sterownikach mikroprocesorowych serii **DKS-1xx** oprócz standardu specjalnego dla komunikacji z programami narzędziowymi posiada zaimplementowany protokół **MODBUS-RTU** dla pracy w sieciach komunikacyjnych. Sterowniki przeznaczone są do pracy w funkcji slav'e tzn. odpowiadają na inicjatywy komunikacyjne rządzącego w sieci elementu „master” natomiast same nie inicjują wymiany informacji. Elementami wymiany informacji w standardzie MODBUS są dwustany (a właściwie bity informacji) oraz 16 bitowe rejestry. W sterownikach serii DKS-1xx jako elementy informacji występują zmienne dwustanowe i zmienne analogowe. Dostęp do zmiennych dwustanowych jest bezpośredni to znaczy zapis odczyt polega na wskazaniu bezpośrednio zmiennych których dotyczy przekaz. Zmienne analogowe wewnętrzne podczas wymiany informacji podlegają konwersji do/z postaci zmiennoprzecinkowej czterobajtowej do/z postaci stałoprzecinkowej przekazywanej w standardzie MODBUS. Zakres zmiennych analogowych ograniczony jest do przedziału 0-1. Numerom zmiennych dwustanowych w protokole MODBUS **1- 2048** odpowiadają zmienne dwustanowe wewnętrzne **B000 – B7FF**. Rejestrom **1 - 512** w protokole MODBUS odpowiadają zmienne analogowe wewnętrzne **A000 - A1FF**.

Standard **MODBUS** przewiduje ok. 20 rodzajów funkcji (oznaczonych numerami) z których w sterownikach serii **DKS-1xx** dostępne są następujące:

- NR 1 odczyt bloku dwustanów wyjściowych**
- NR 2 odczyt bloku dwustanów wejściowych**
- NR 3 odczyt bloku rejestrów wyjściowych**
- NR 4 odczyt bloku rejestrów wejściowych**
- NR 5 ustaw dwustan wyjściowy**
- NR 15 zapisz blok dwustanów**
- NR 16 zapisz blok rejestrów**

Protokół komunikacyjny sterowników serii DKS-1xx nie rozróżnia zmiennych wejściowych i wyjściowych, wszystkie typy powyższych ramek traktuje jako dotyczące zmiennych wewnętrznych. Dla przykładu dowolną zmienną dwustanową można odczytać ramką „1” lub „2”.

Dostępne funkcje zapewniają możliwość pełnej wymiany informacji i zdalnego sterowania między elementem „MASTER” a sterownikami serii DKS-1xx.

Ogólna postać ramek wymiany informacji charakterystycznych dla protokołu MODBUS jest następująca :

- NUMER SIECIOWY elementu slav'e
- NR FUNKCJI
- DANE zależne od rodzaju funkcji
- dwubajtowy kod CRC (Cyclic Redundancy Error)

Poniżej przedstawiono postaci ramek wymiany informacji przy czym zastosowano następujące skróty:

NS - numer sieciowy elementu z którym informacja jest wymieniana

FUNK - numer funkcji

NR WYJSCIA\_H(L) - dwubajtowy numer wyjścia /wejścia w pierwszego z kolejnych którego przekaz dotyczy (kolejność bajtów starszy młodszy)

ILOŚĆ\_H(L) - ilość elementów do przekazu

Wszystkie dane w ramach protokołu MODBUS są w postaci liczb heksadecymalnych i tak numer ramki „16” to 10h, a ramka „15” zapisywana jest jako 0Fh.

### POSTAĆ RAMEK

- **NR 1 odczyt bloku dwustanów wyjściowych**  
ramka **MASTER** [NS/FUNK/NR WYJSCIA\_H/NR WYJSCIA\_L/ ILOSC\_H;/ ILOSC\_L/ CRC\_H/CRC\_L]  
odpowiedź **SLAV'E**: [NS/ FUNK/ILOSC BAJTOW ODPOWIEDZI/ BAJTY STANOW /CRC\_H/ CRC\_L]
- **NR 2 odczyt bloku dwustanów wejściowych**  
ramki jak dla funkcji "1"
- **NR 3 odczyt bloku rejestrów wyjściowych**  
ramka **MASTER** [NS/FUNK/NR WYJSCIA\_H/NR WYJSCIA\_L/ILOSC\_H/ ILOSC\_L/CRC\_H /CRC\_L]  
odpowiedź **SLAV'E**: [NS/FUNK/ILOSC BAJTOW ODPOWIEDZI/ REJESTR1\_H/ REJESTR1\_L/  
/REJESTR2\_H/...../ REJESTRn\_H/ REJESTRn\_L/ CRC\_H/ CRC\_L]
- **NR 4 odczyt bloku rejestrów wejściowych**  
ramki jak dla funkcji „3”
- **NR 5 ustaw dwustan wyjściowy**  
ramka **MASTER** [NS/FUNK/NR WYJSCIA\_H/NR WYJSCIA\_L/ FF/ 00/ CRC\_H/CRC\_L] ramka ustaw  
"ON" = FF,00 ramka "OFF" = 00,00  
odpowiedź **SLAV'E** - powtórzenie ramki nadanej przez MASTER
- **NR15 zapisz blok dwustanów**  
ramka **MASTER**: [NS/FUNK/ADR\_H/ADR\_L/ILOSC\_H/ILOSC\_L/ILOSC BAJTOW DANYCH/ DANA1/  
DANA2/.....DANAn/ CRC\_H/CRC\_L]  
odpowiedź **SLAV'E**: - powtórzenie 6 pocz. bajtów ramki nadanej przez MASTER + CRC
- **NR 16 zapisz blok rejestrów**  
ramka **MASTER**: [NS/FUNK/ADR\_H/ADR\_L/ILOSC\_H/ILOSC\_L/ILOSC BAJTOW DANYCH (po 2 na  
rejestr)/ DANA1\_H/DANA1\_L/ DANA2\_H/ DANA2\_L/...../ /DANAn\_H/ DANAn\_L/ CRC\_H/CRC\_L]  
odpowiedź **SLAV'E**: - powtórzenie 6 pocz. bajtów ramki nadanej przez MASTER + CRC

### KOD SYGNALIZACJI STEROWNIKÓW SERII DKS-1xx

Lp.	Zielona L2	Czerwona L1	
1	○	○	brak zasilania ( obie diody zgaszone)
2	○	⊗	brak zestrojenia (MS czerwona)
3	○	⊗	błąd w programie użytkowym (MW czerwona)
4	⊗	⊗	brak programu w pamięci Flash (MS zielona, czerwona świeci)
5	⊗	⊗	przepisywanie programu do pamięci Flash (MS zielona i czerwona)
6	⊗	⊗	błąd zapisu do pamięci Flash (MS zielona MW czerwona)
7	⊗	○	praca program z pamięci Flash (MW zielona)
8	⊗	○	praca program z pamięci RAM (MS zielona)

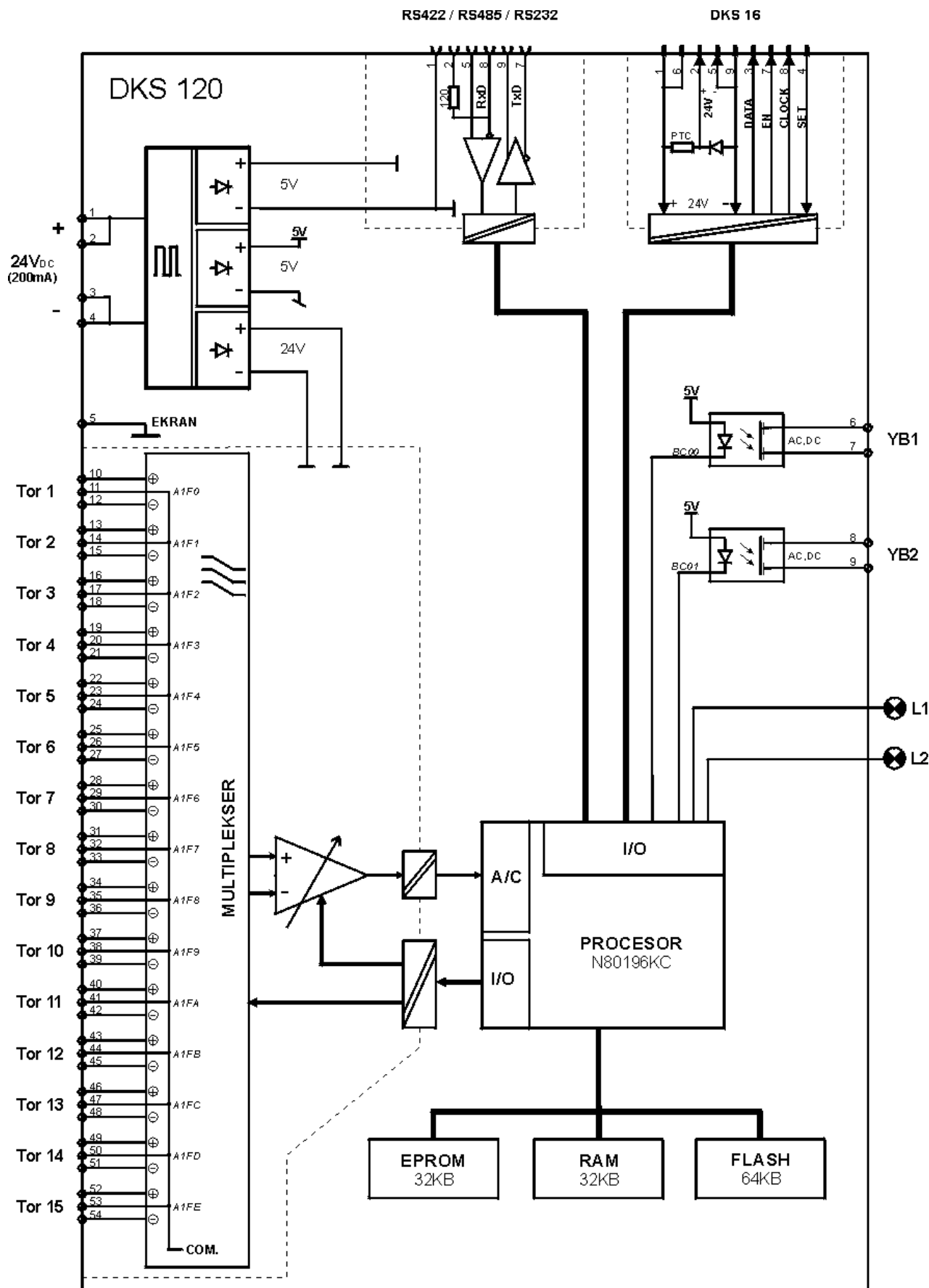
Symbole stanu diod w tablicy:

○ -- dioda zgaszona

⊗ -- świecenie ciągłe

⊗ -- mig wolny 1 Hz (MW)

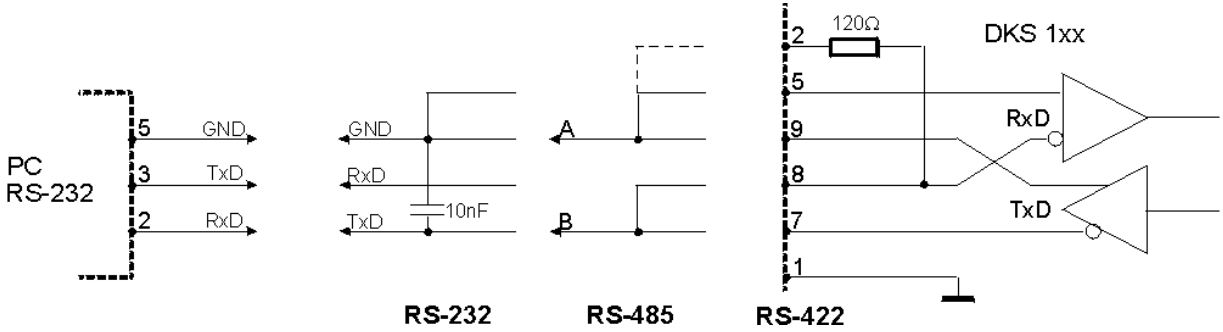
⊗ -- mig szybki 5 Hz (MS)



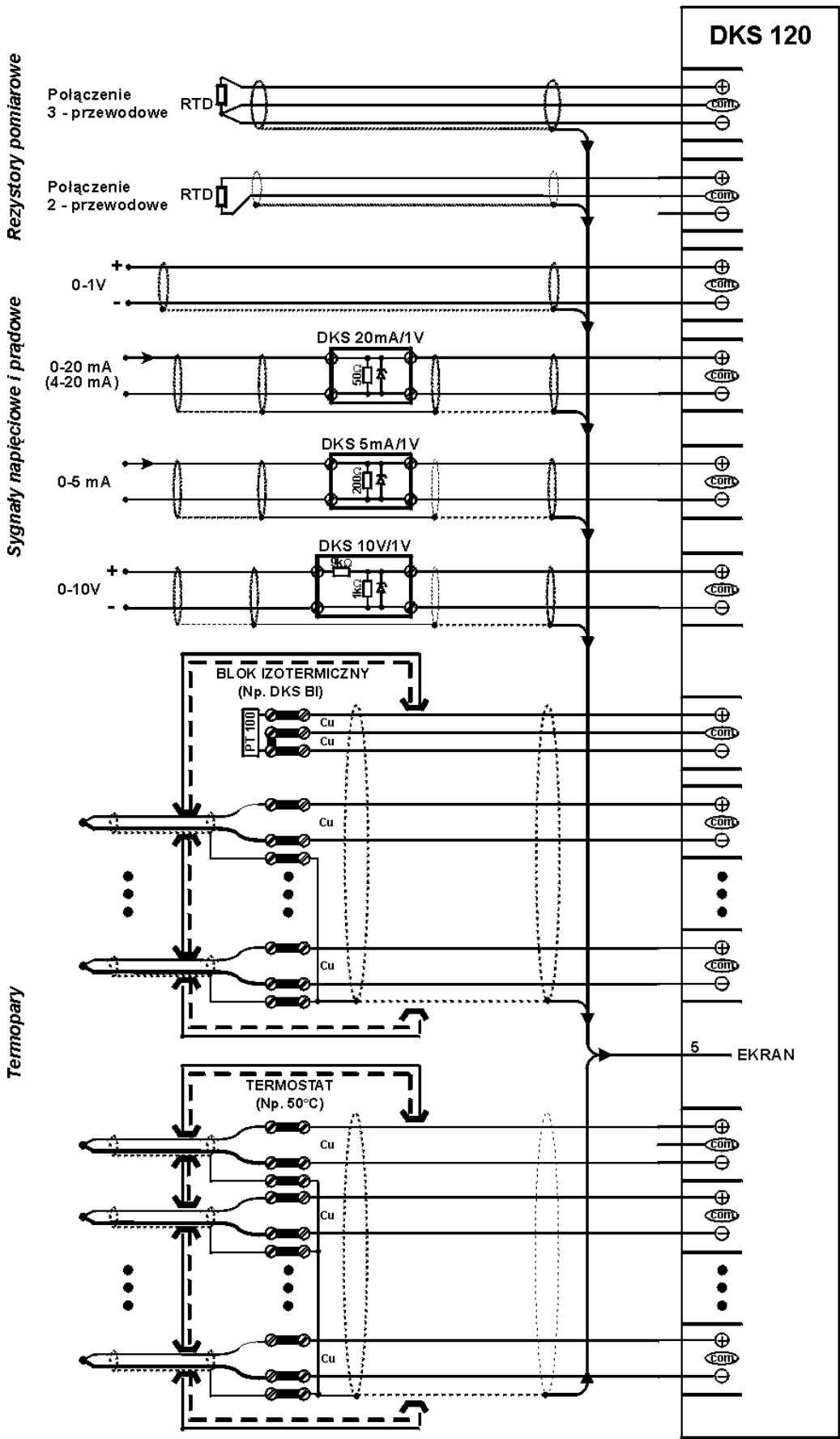
Rys. 1 Schemat blokowy koncentratora



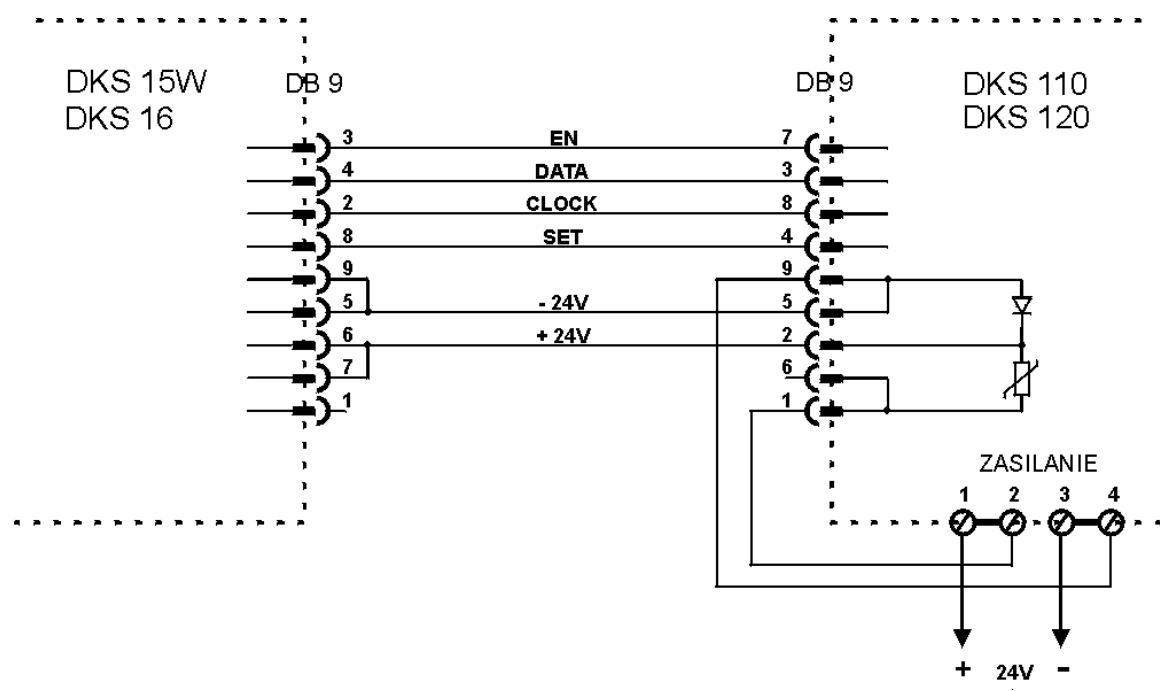
Rys. 2 Rysunek gabarytowy



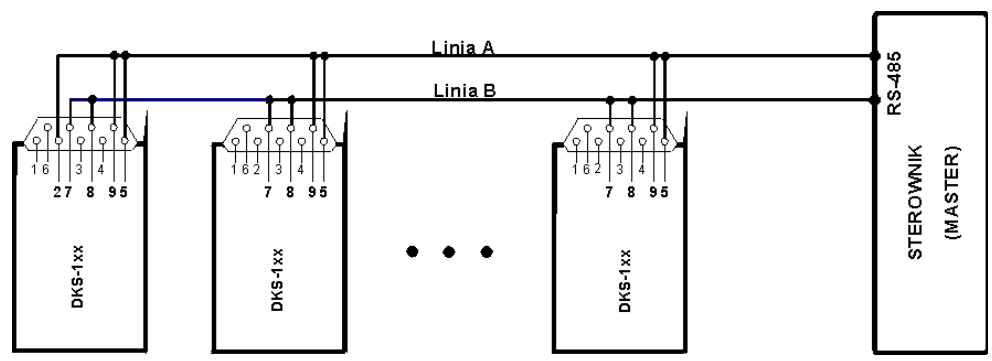
Rys. 3 Interfejs kanału szeregowego koncentratora



Rys. 4 Sposoby podłączenia sygnałów pomiarowych



Rys. 5 Przyłączenie wyświetlacza DKS 16 (DKS 15W) do koncentratora



Rys. 6 Sieć zbierania danych ze sterowników i koncentratorów serii DKS 1xx