

## 1. Informacje ogólne:

"Kameleon" to urządzenie służące do transmisji danych drogą radiową. Produkowane jest w kilku odmianach umożliwiających użytkownikowi wybranie najlepszego pod względem technicznym i ekonomicznym rozwiązania. Ponieważ niektórzy użytkownicy korzystają z posiadanych już własnych radiotelefonów, poszczególne typy "Kameleona" produkowane są z wbudowaną radiostacją lub bez niej.

Poniższa tabela zawiera wszystkie produkowane wersje Kameleona (w celu obejrzenia zdjęć należy kliknąć odpowiednie hiperłącze):

Typ	Prędkość transmisji (BPS)	Częstotliwość pracy (MHz)	Moc nadajnika (W)
KS-614	1200	-	-
KM-469	1200 ÷ 4800	-	-
KM-589	4800 ÷ 38400	-	-
RS-614/1	1200	144,000 ÷ 174,000	0,1 ÷ 5
RS-614/4	1200	420,000 ÷ 470,000	0,1 ÷ 4
RM-469/1	1200 ÷ 2400	144,000 ÷ 174,000	0,1 ÷ 5
RM-469/4	1200 ÷ 4800	420,000 ÷ 470,000	0,1 ÷ 4
RM-589/4S	9600	422,600 ÷ 442,600	0,1 ÷ 2
RM-589/4SZ	9600 ÷ 38400	422,600 ÷ 442,600	0,1 ÷ 2
RS-614/4/MM	1200	433,000 ÷ 434,000	0,02

### 1.1 Przeznaczenie kontrolera:

Kontroler "Kameleon" jest autonomicznym, wyposażonym we własny system mikroprocesorowy, kontrolerem węzłowym, służącym do przesyłania danych cyfrowych drogą radiową, pod kontrolą zawartego w pamięci FLASH protokołu, np. XTRANS. Najczęściej kontroler ten jest wykorzystywany jako urządzenie pośredniczące pomiędzy sterownikami a stacją monitorującą np. przepompownie ścieków, elektrownie, stacje meteorologiczne i inne urządzenia wymagające zdalnego sterowania i zbierania informacji. Zastosowany protokół transmisji bardzo dobrze współpracuje ze sterownikami wyposażonymi w moduł transmisyjny MODBUS, MODBUS-RTU, i inne. Konstrukcja kontrolera umożliwia użytkownikowi zastosowanie własnych protokołów transmisji i umieszczanie ich w pamięci FLASH przy pomocy dołączonego oprogramowania "KAMINAL". Kontroler "Kameleon" może współpracować z dowolną radiostacją FM z prędkością 1200 lub 2400 BPS emisją FSK. Dla prędkości wyższych należy zastosować radiostacje o konstrukcji specjalnej (patrz Tabela 1). Kontroler "KAMELEON" może współpracować z każdym urządzeniem wyposażonym w interfejs RS-232C lub RS-485 np.: komputerem, terminalem, sterownikiem czy GPS'em.

Obecne oprogramowanie kontrolera pozwala wykorzystać go jako:

- Radiomodem przezroczysty (XTRANS)
- Retransmitter
- Przemienник międzypasmowy
- Urządzenie terminalowe (TNC)

Kontroler pracujący jako retransmitter lub jako przemiennik międzypasmowy pracuje samodzielnie i nie wymaga nadzoru komputera. W konstrukcji kontrolera przewidziano możliwość zainstalowania niestandardowych modemów o emisjach zgodnych z sugestiami użytkownika. Kontroler zasilany jest z zewnętrznego stabilizowanego źródła prądu stałego o napięciu 12÷14V i wydajności prądowej ok. 250mA.

## 2. Wyposażenie:

- |  |        |
|--|--------|
| ■ Kontroler "Kameleon"                               | szt. 1 |
| ■ Kabel sygnałowy (tylko do KS-614, KM-469 i KM-589) | szt. 1 |
| ■ Kabel RS-232                                       | szt. 1 |
| ■ Kabel zasilający                                   | szt. 1 |

- Instrukcja obsługi szt. 1
- Oprogramowanie "Kaminal" szt. 1

#### 2.1 Wyposażenie dodatkowe:

- Zasilacz ZRB-1203
- Anteny
- Kable i złącza antenowe
- Maszty antenowe

Parametry anten, masztów, kabli itp. należy ustalić po zapoznaniu się z zezwoleniem Państwowej Agencji Radiokomunikacji.

### 3. Dane techniczne

#### 3.1 Wersja standardowa:

● protokół transmisji	zależy od oprogramowania (XTRANS, AX.25, itp.)
● pamięć RAM	32KB
● pamięć EPROM	32KB
● pamięć FLASH	256KB (8X32KB)
● interfejs	RS-232C (1200 ÷ 38400 BPS)
● interfejs	RS-485 (1200 ÷ 38400 BPS)
● linie do współpracy z radiostacją	RX Audio TX Audio PTT (kluczowanie nadajnika)
● zakres napięcia wejściowego RX Audio	7,75 ÷ 308,5 mV RMS
● szybkość transmisji radiowej	1200 BPS
● modulator	FSK
● zakres napięcia wyjściowego TX Audio	0,0 ÷ 775,0 mV RMS (regulowany)
● częstotliwość MARK	1200 Hz
● częstotliwość SPACE	2200 Hz
● zasilanie	+12 ÷ +14V/0,25A
● wymiary dla typów KS i KM	170 x 105 x 38 mm
● wymiary dla typów RS i RM	170 x 105 x 58 mm
● masa dla typów KS i KM	650 g
● masa dla typów RS i RM	1050 g

#### 3.2 Wersja z modulem M-469:

● protokół transmisji	zależy od oprogramowania (XTRANS, AX.25, itp.)
● pamięć RAM	32KB
● pamięć EPROM	32KB
● pamięć FLASH	256KB (8X32KB)

• interfejs	RS-232C (1200 ÷ 38400 BPS)
• interfejs	RS-485 (1200 ÷ 38400 BPS)
• linie do współpracy z radiostacją	RX Audio TX Audio PTT (kluczowanie nadajnika)
• zakres napięcia wejściowego RX Audio	100 ÷ 1000 mV RMS
• szybkość transmisji radiowej	1200, 2400, 4800 BPS
• modulator	FFSK
• zakres napięcia wyjściowego TX Audio	0,0 ÷ 775,0 mV RMS (regulowany)
• częstotliwość MARK	
dla 1200 BPS	1200 Hz
dla 2400 BPS	1200 Hz
dla 4800 BPS	2400 Hz
• częstotliwość SPACE	
dla 1200 BPS	1800 Hz
dla 2400 BPS	2400 Hz
dla 4800 BPS	4800 Hz
• zasilanie	+12,0 ÷ +14,0 V/0,45A

### 3.3 Wersja z modulem M-589:

• protokół transmisji	zależy od oprogramowania (XTRANS, AX.25, itp.)
• pamięć RAM	32KB
• pamięć EPROM	32KB
• pamięć FLASH	256KB (8X32KB)
• interfejs	RS-232C (1200 ÷ 38400 BPS)
• interfejs	RS-485 (1200 ÷ 38400 BPS)
• linie do współpracy z radiostacją	RX Audio TX Audio PTT (kluczowanie nadajnika)
• zakres napięcia wejściowego RX Audio	100 ÷ 1000 mV RMS
• szybkość transmisji radiowej	9600 ÷ 38400 BPS
• modulator	GMSK
• zakres napięcia wyjściowego TX Audio	0,0 ÷ 1000 mV RMS (regulowany)
• zasilanie	+12,0 ÷ +14,0 V/0,45A (typowo +12V)

## 4. Opis wskaźników:

Do opisanego stanu, w jakim znajduje się kontroler, służą kolorowe lampki sygnalizacyjne:

**POWER** sygnalizuje włączenie zasilania

**TX** sygnalizuje włączenie nadajnika

<b>CON</b>	sygnalizuje połączenie z korespondentem
<b>RX</b>	sygnalizuje odbiór i dekodowanie danych
<b>STA</b>	status (dane oczekują na wysłanie)

## 5. Zasada działania:

Kontroler "Kameleon" składa się z dwóch podstawowych bloków funkcjonalnych: modemu i autonomicznego systemu mikroprocesorowego. Modem stanowiący część analogową służy do zamiany sygnałów cyfrowych na sygnały analogowe, które mogą być przesłane drogą radiową. Spełnia on również odwrotną funkcję zamieniając odebrany drogą radiową sygnał analogowy na sygnał cyfrowy. Modem w wersji standardowej zbudowany jest w oparciu o układ scalony FX-614 firmy CML. Układ ten może zostać wyłączony. Wtedy do złącza CN3 wewnątrz kontrolera "Kameleon" można podłączyć moduł z innym układem modemowym np. M-469 lub M-589, realizującym inną emisję, czy też inną prędkość transmisji.

Sercem systemu mikroprocesorowego jest układ scalony TMPZ84C015 taktowany zegarem 9.8304 MHz. Wewnątrz swojej struktury zawiera moduł jednostki centralnej CPU, moduł licznika-czasomierza CTC, moduł portów równoległych PIO oraz moduł portów szeregowych SIO. Pamięć stałą tworzy EPROM 27C256, w którym znajduje się oprogramowanie systemowe pozwalające na skonfigurowanie, zaprogramowanie i przetestowanie kontrolera, oraz pamięć typu FLASH 28F020, podzielonej na 8 banków, w której umieszcza się oprogramowanie komunikacyjne, wykonujące zadania określone przez użytkownika kontrolera. System posiada 32kB statycznej pamięci RAM 62256, która wykorzystywana jest jako pamięć operacyjna oraz bufor wysyłanych i odbieranych danych.

Cała sieć logiczna kontrolera umieszczona jest w reprogramowalnym układzie scalonym XC95144, który realizuje wszystkie pozostałe funkcje pomocnicze, jak kodowanie, synchronizacja, generacja niezbędnych sygnałów zegarowych, dekodowanie adresów oraz przełączania banków pamięci FLASH.

Konfiguracja kontrolera, ustawiona przez użytkownika kontrolera, przechowywana jest w pamięci nieulotnej E<sup>2</sup>PROM typu 24C08.

Wbudowany port szeregowy RS-232C lub RS485 jest obsługiwany poprzez kanał B modułu portów szeregowych SIO. Może on pracować z szybkością od 1200 do 38400 bodów poprzez konwerter poziomów logicznych MAX211 (tryb RS-232C) lub LTC1482 (tryb RS485). Dane odebrane przez wybrany port, po obróbce programowej, są wysyłane kanałem A modułu portów szeregowych SIO do modemu kontrolera. Szybkość transmisji zależy od typu modemu zastosowanego w kontrolerze i określona jest w Tabeli 1. Dane odebrane poprzez kanał A modułu portów szeregowych SIO, są przesyłane kanałem B. Sposób obróbki, buforowania i przesyłania danych (algorytm działania, układ ramki transmisyjnej, kodowanie, opóźnienia, itp.) jest określony oprogramowaniem komunikacyjnym mieszczącym się w wybranym przez użytkownika banku pamięci FLASH.

Podstawowym oprogramowaniem komunikacyjnym jest XTRANS. Odbiera on dane, przychodzące wybranym portem szeregowym, umieszcza je w ramce transmisyjnej i przesyła drogą radiową do pozostałych kontrolerów, których odbiorniki radiowe ustawione są na tym samym kanale (radiowym). Tu dane są pobierane z ramki transmisyjnej i w niezmięnionej postaci przesyłane portem szeregowym do komputera, terminala lub sterownika podłączonego do tego kontrolera. W podobny sposób odbywa się transmisja w przeciwnym kierunku. Oprogramowanie to jest najczęściej wykorzystywane przy zdalnym odpytaniu sterowników adresowalnych posiadających protokół MODBUS lub inny podobny.

## 6. Rozmieszczenie lampek sygnalizacyjnych oraz gniazd wejściowych/wyjściowych

<b>1</b>	<b>Lampka sygnalizująca włączenie zasilania.</b>	Świeci, kiedy kontroler "Kameleon" jest włączony.
<b>2</b>	<b>Lampka sygnalizująca włączenie nadajnika.</b>	Świeci, kiedy kontroler włączy nadajnik w celu wysłania danych.
<b>3</b>	<b>Lampka sygnalizująca transmisję danych z kontrolera do komputera.</b>	Świeci na czas transmisji danych z kontrolera do komputera po łączu RS, zweryfikowanych pod kątem poprawności
<b>4</b>	<b>Lampka sygnalizująca odbieranie danych.</b>	Świeci, kiedy kontroler wykryje falę nośną.
<b>5</b>	<b>Lampka sygnalizująca obecność danych w buforze.</b>	Świeci, kiedy dane przebywają w buforze. Po wysłaniu gaśnie.
<b>6</b>	<b>Przycisk przełączający kontroler w tryb programowania.</b>	-

1	Gniazdo portu komunikacyjnego RS-232C
2	Gniazdo portu komunikacyjnego RS-485
3	Gniazdo radiowe
4	Gniazdo zasilania

## 7. Zasilanie:

Kontroler należy zasilac z stabilizowanego zasilacza prądu stałego o napięciu znamionowym 12V i wydolności prądowej 1A o tętnieniach nie większych niż 200 mV. Do zasilania kontrolera przeznaczony jest kabel zakończony wtyczką. Biały pasek na jednym z przewodów oznacza "+". W przypadku sporządzania kabla zasilającego we własnym zakresie należy „+” dołączyć do wewnętrznego styku w gnieździe zasilającym.

## 8. Działanie protokołu XTRANS:

Dane, przekazywane do kontrolera poprzez łącze szeregowe, są gromadzone w 12-kilobajtowym buforze. Warunkiem rozpoczęcia transmisji danych przez radio jest przyjęcie do bufora więcej niż 255 bajtów danych lub przerwa w napływie danych dłuższa niż 20 ms. Łączem radiowym dane transmitowane są z prędkością 1200 ÷ 9600 BPS, natomiast łączem szeregowym dane przychodzą z prędkością 1200 ÷ 38400 BPS. Dlatego może zdarzyć się przepełnienie wejściowego bufora danych, które jest sygnalizowane ustawieniem linii RTS złącza RS-232C na '1' logiczną. Jeśli ten sygnał zostanie zignorowany, może nastąpić **utrata danych!**

Podobnie jest z transmisją w przeciwnym kierunku. Dane przychodzące przez radio są gromadzone w odbiorczym buforze danych o długości 12 kilobajtów. Jeśli linia CTS łączy szeregowego RS-232C jest ustawiona na '1' logiczną, dane nie będą przesyłane z bufora do komputera (sterownika). Przepełnienie bufora oznacza **utrata danych!** Linia CTS posiada rezystor polaryzujący do '0' logicznego i dlatego może pozostać niepodłączona.

Powyższy protokół posiada mechanizm sprawdzania poprawności transmisji. Ramka zawiera dwie sumy kontrolne. W przypadku wykrycia błędu dane nie są wysyłane do łącza szeregowego. Protokół ten zalecany jest do pracy z urządzeniami (sterownikami) wyposażonymi w moduł programowy protokołu MODBUS, MODBUS-RTU i podobne.

### 8.1 Działanie retransmitera:

Oprogramowanie XTRANS posiada dwie odmiany, przeznaczone do współpracy z urządzeniami wyposażonymi w protokół MODBUS-RTU. W obu przypadkach istnieje możliwość wykorzystania retransmitera cyfrowego w sieci kontrolerów. Przesyłanie danych łączem radiowym może odbywać się na drodze baza↔obiekt lub baza↔retransmiter↔obiekt. O wyborze drogi decyduje adres urządzenia docelowego, który jest zawarty w ramce MODBUS-RTU.

W przypadku pierwszej odmiany oprogramowania XTRANS, dwa najstarsze bity adresu decydują o sposobie transmisji danych (patrz *Tabela 2*).

*Tabela 2*

D7	D6	Sposób transmisji	Przelicznik>
0	0	baza↔obiekt	0
0	1	baza↔retransmiter_1↔obiekt	64
1	0	baza↔retransmiter_2↔obiekt	128
1	1	baza↔retransmiter_3↔obiekt	192

Jak łatwo zauważyć, w tym systemie można wykorzystać trzy różne retransmitery. Liczba obiektów ograniczona jest do 64 ponieważ dwa bity są przeznaczone do wyboru sposobu transmisji. W stacji bazowej ustawia się numer sterownika + przelicznik według *Tabeli 2*.

W przypadku drugiej odmiany oprogramowana XTRANS, dane są transmitowane z wykorzystaniem retransmitera, kiedy adres zawarty w ramce MODBUS-RTU jest większy od 20 (dziesiętnie). Oznacza to, że ramki z adresami poniżej 20 są transmitowane bezpośrednio baza↔obiekt, a pozostałe poprzez retransmiter (baza↔retransmiter↔obiekt).

## 9. Dane radiotransmiterów:

### 9.1 Radiowy moduł transmisyjny RMT-435

## 10. Naprawy i okresowe kontrole:

Kontroler "Kameleon" pracujący w normalnych warunkach nie wymaga żadnych przeglądów konserwacyjnych, jednak w przypadku zainstalowania go w galwanizerniach, oczyszczalniach ścieków czy magazynach substancji żrących, należy przeprowadzić kontrolę stanu technicznego co około 5 lat. Jeżeli kontroler ulegnie uszkodzeniu, naprawy należy dokonać w punkcie serwisowym w firmie "MUEL" przy ul. Szobera 5, 01-318 Warszawa, tel. (0-22) 665-22-55.

### 10.1 Warunki gwarancji

Na kontroler "Kameleon" udzielana jest 2-letnia gwarancja na zasadach ogólnych. Gwarancji nie podlegają uszkodzenia wynikające z:

- Przypadków losowych (np. uderzenie pioruna)
- Dokonywania napraw i przeróbek we własnym zakresie
- Nieprawidłowo podłączonego zasilania

W celu dokonania naprawy należy dostarczyć kontroler do zakładu we własnym zakresie. Naprawy wykonywane są w czasie nie dłuższym niż 7 dni roboczych.

## 11. Ceny

Wszystkie typy "Kameleonów" mogą być wyposażone w uchwyt do szyny "TS" lub w nóżki gumowe. W zamówieniu należy określić sposób mocowania.