



# USP-120-41-FBVR

## sterownik z regulacją przełącznika zacepów na podstawie kryteriów napięciowo-częstotliwościowych

Sterownik USP-120-41-FBVR może być stosowany w inteligentnych sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia. Realizuje sterowanie przełącznikiem zacepów transformatora SN/nN w funkcji napięcia i częstotliwości sieci.

### Przeznaczenie i zasada działania

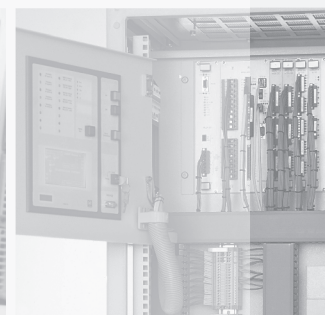
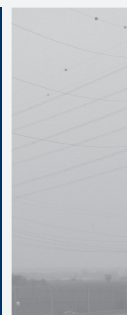
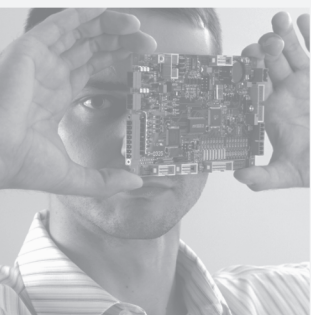
Sterownik USP-120-41-FBVR jest przeznaczony do sterowania podobciążeniowym przełącznikiem zacepów transformatora niskiego napięcia, polegającą na sterowaniu przełącznikiem zacepów w funkcji zmian napięcia i częstotliwości sieci. Algorytm regulacji opiera się na pomiarach napięcia w różnych miejscach sieci, w celu dobrania optymalnej pozycji przełącznika zacepów.

Zespół sterowania FBVR składa się ze sterownika, sensorów, przełącznika zacepów oraz mediów komunikacyjnych, umożliwiających współpracę poszczególnych urządzeń oraz komunikację z systemem SCADA.

### Budowa

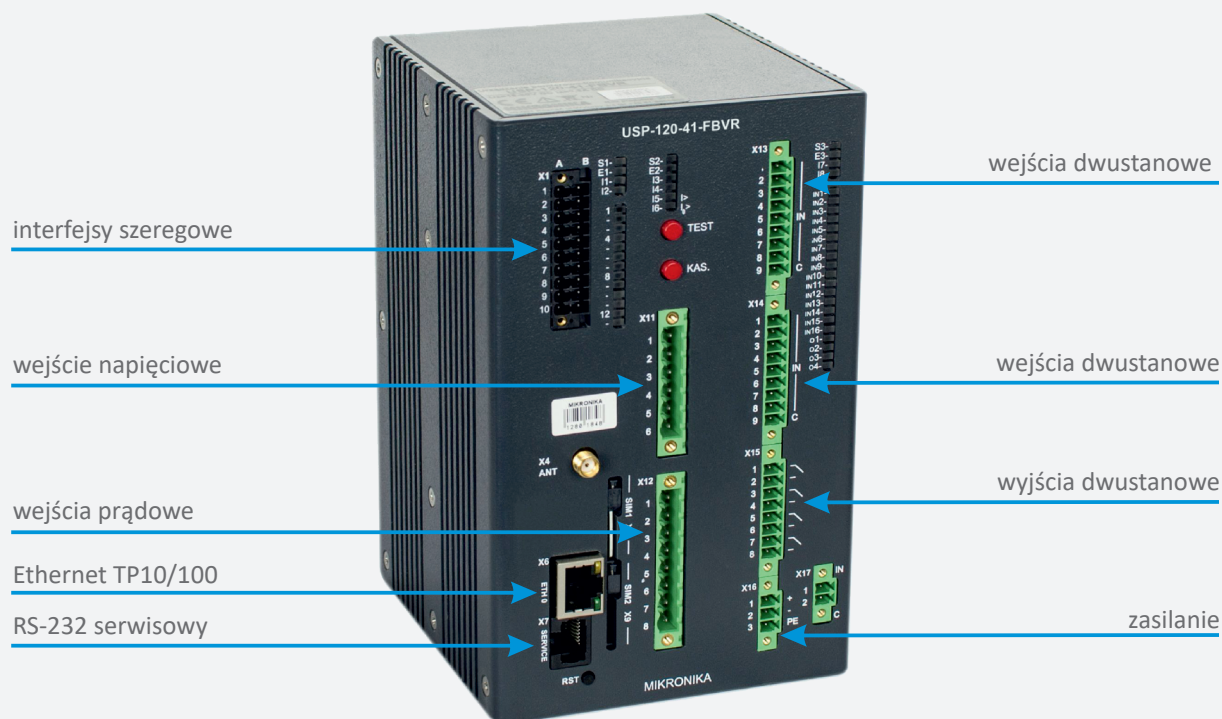
Podstawowym komponentem sterownika USP-120-41-FBVR jest wysokowydajny moduł jednostki centralnej, zawierający dwurdzeniowy procesor. Rdzeń DSP realizuje algorytmy zbierania danych i przetwarzania ich w informacje. Rdzeń ARM obsługuje protokoły transmisji i wszystkie operacje logiczne, wykonywane w wewnętrznej bazie danych sterownika.

Sterownik jest wyposażony we wbudowany modem łączności GSM, który pozwala realizować bezprzewodową łączność z oddalonymi sensorami napięciowymi i systemem nadrzędnym SCADA. Urządzenie jest także wyposażone w moduły wejść pomiarowych oraz wejść/wyjść dwustanowych. Sterownik jest chłodzony obiegiem naturalnym bez wymuszania obiegu powietrza i nie zawiera wewnątrz wentylatorów ani innych części ruchomych.



## Funkcjonalność

- sterowanie podobciążeniowym przełącznikiem zacsepów transformatora SN/nN
- współpraca z sensorami napięcia realizującymi pomiar w dowolnym miejscu sieci niskiego napięcia
- realizacja kryteriów napięciowych i częstotliwościowych
- szyfrowanie transmisji z sensorami i systemem SCADA
- uwierzytelnienie zgodne ze standardem PN-EN 62351-3
- zgodność ze standardem PN-EN 61850
- bezpośredni pomiar napięcia
- pomiar mocy transformatora



## Bezpieczeństwo cybernetyczne

Do komunikacji sterownika z systemem SCADA oraz z sensorami zastosowano mechanizmy szyfrowania zgodne z normą PN-EN 62351-3. Dostępna jest możliwość realizacji uwierzytelniania za pomocą certyfikatów pochodzących z akredytowanego centrum certyfikacji, zgodnie ze standardem PN-EN 62351 w oparciu o 802.1x oraz połączenia VPPSec.

## Komunikacja

W przypadku łączności sieciowych komunikacja z systemem SCADA odbywa się za pomocą protokołu DNP3.0, PN-EN 60870-5-104 lub standardu PN-EN 61850. Opcjonalnie dostępne są kanały szeregowe RS-232 i RS-485, które pozwalają na wymianę danych w protokołach DNP3.0 lub PN-EN 60870-5-103.

Standardowo komunikacja z sensorami napięcia odbywa się w bezprzewodowej sieci GPRS/LTE. Urządzenie posiada wbudowany modem umożliwiający pracę z dwiema kartami SIM. Transmisja jest prowadzona w protokole DNP3.0 lub PN-EN 60870-5-104 z możliwością szyfrowania przesyłanych danych.

## Wejścia i wyjścia

Sterownik jest wyposażony w 16 separowanych galwanicznie wejść dwustanowych, do zbierania stanów z obiektu oraz w 4 separowane galwanicznie wyjścia dwustanowe, do realizacji sterowań i sygnalizacji. Wejścia dwustanowe pracują w 2 grupach po 8 wejść. Sterownik posiada 3 wejścia do pomiaru napięcia oraz 4 wejścia do pomiaru prądów.

## Dane techniczne

USP-120-41-FBVR spełnia wymagania dla urządzeń 2 klasy odnośnie bezpieczeństwa według normy PN-EN 60950.

Obudowa	do montażu na szynę DIN 35mm (opcja: do montażu natablicowego)
Części ruchome	brak
Klasa ochrony	IP50
Wymiary	(105 x 112 x 167) mm

### Zasilanie

Nominalne napięcie zasilania	24V DC
Tolerancja napięcia zasilania	-20 do +15%, klasa DC3
Maksymalny szczytowy pobór mocy	7W

### Parametry wejść dwustanowych

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
Ilość wejść	16	2 grupy ze wspólnym biegunem po 8 wejść
Napięcie nominalne Un	24V DC	
Pobór prądu w stanie aktywnym	3mA	dobór w zależności od wymagań obiektowych
Gwarantowany poziom „1”	>60% Un	
Gwarantowany poziom „0”	<20% Un	

### Parametry wyjść dwustanowych

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
Ilość wyjść	4	
Napięcie nominalne	24V DC	
Maksymalny prąd przenoszony	6A / 24V DC	

### Parametry wejść napięciowych

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
Ilość wejść	3	
Zakres pomiarowy napięcia wejściowego	0÷300V AC	
Rezystancja wejściowa	2MΩ	

### Parametry wejść prądowych

PARAMETR	WARTOŚĆ	UWAGI
Ilość wejść	4	
Zakres nominalny prądu wejściowego	1A AC	
Zakres pomiarowy prądu wejściowego	10A AC	
Rezystancja wejściowa	<1 Ω	

### Komunikacja

PARAMETR	TRANSMISJA SIECIOWA	TRANSMISJA SZEREGOWA
Protokół	PN-EN 61850, DNP 3.0, PN-EN 60870-5-101, -104,	PN-EN 60870-5-103, DNP3.0
Warstwa fizyczna	ETHERNET TP10/100, opcjonalnie FX100	UART 11: RS-232, UART 12: RS-485
Typ złącza	RJ45 dla TP10/100, LC dla FX100	DFMC 1,5/10-STF-3,5/ DMC 1,5/10-G1F-3,5-LR, Phoenix Contact

## Warunki środowiskowe

PARAMETR	NORMA I KLASA WYMAGAŃ	ZAKRES PARAMETRÓW
Zakres temperatury pracy	PN-EN 60870-2-2 klasa C3	od -40°C do 70°C
Wilgotność względna	PN-EN 60870-2-2 klasa C1	5÷95%
Ciśnienie atmosferyczne	PN-EN 60870-2-2 klasa C1	70÷106kPa, 0÷3000m
Stopień szczelności, bez dodatkowych zabezpieczeń	PN-EN 60529	IP50

## Właściwości izolacji

PARAMETR	NORMA	ZAKRES PARAMETRÓW
Wytrzymałość dielektryczna	PN-EN 60870-2-1	2.5kV; RMS dla 1 min
Wytrzymałość udarowa	PN-EN 60870-2-1	5kV; 1.2/50µs

## Wytrzymałość mechaniczna

PARAMETR	NORMA I KLASA WYMAGAŃ	ZAKRES PARAMETRÓW
Przemieszczenia dla wibracji sinusoidalnych	0,035mm	Klasa 1 wg PN-EN 60255-21
Przyśpieszenia dla wibracji sinusoidalnych	0,5g ( $g=9,81m/s^2$ )	
Przyśpieszenie maksymalne w przypadku udarów pojedynczych	5g/11ms	

## Kompatybilność EMC- urządzenie spełnia wymagania normy PN-EN 61000-6-5 Odporność portu obudowy

TEST	BADANIE ODPORNOŚCI	STANDARD	POZIOM	WARTOŚĆ NARAŻENIA	KRYTERIUM
1	Wyładowania elektrostatyczne	PN-EN 61000-4-2	3	6kV stykowo, 8kV przez powietrze	A
2	Pole magnetyczne o częstotliwości sieciowej	PN-EN 61000-4-8	4	100 A/m ciągle	A

## Odporność portu zasilania 24V DC

TEST	BADANIE ODPORNOŚCI	STANDARD	POZIOM	WARTOŚĆ NARAŻENIA	KRYTERIUM
1	Szybkie zaburzenia wiązkowe	PN-EN 61000-4-4	4	4kV	A
2	Udary 1,2/50µs	PN-EN 61000-4-5	4	2kV, linia do uziomu 1kV, linia do linii	A
3	Szybkie stany przejściowe od częstotliwości radiowych	PN-EN 61000-4-6	3	10V RMS 0,15÷80MHz	A
4	Oscylacje tłumione wspólne/różnicowe	PN-EN 61000-4-18	3	2,5kV/1kV	A
5	Zapady zasilania	PN-EN 61000-4-29	3	$\Delta U$ 30%/0,1s $\Delta U$ 60%/0,1s	A B
6	Przerwy zasilania	PN-EN 61000-4-29	3	$\Delta U$ 100%/0,1s	A

## Odporność portów WE/WY

TEST	BADANIE ODPORNOŚCI	STANDARD	POZIOM	WARTOŚĆ NARAŻENIA	KRYTERIUM
1	Szybkie zaburzenia wiązkowe	PN-EN 61000-4-4	4	4kV	A
2	Udary 1,2/50µs	PN-EN 61000-4-5	4	2kV, linia do uziomu	A
3	Szybkie stany przejściowe od częstotliwości radiowych	PN-EN 61000-4-6	3	10V RMS 0,15÷80MHz	A
4	Zaburzenia o częstotliwości sieciowej	PN-EN 61000-4-16	3	30V ciągle 300V dla 1s	A
5	Oscylacje tłumione wspólne/różnicowe	PN-EN 61000-4-18	3	2,5kV/1kV	A