



Projektová dokumentace ANUI

MULTI CONTROL s.r.o., Mírová 97/24, 703 00 Ostrava-Vítkovice,

tel/fax: 596 614 436, mobil: +420-777-316190
<http://www.multicontrol.cz/>

e-mail: info@multicontrol.cz

ROZŠÍŘENĚ MĚŘENÍ V 50 ÷ 60 Hz SÍTI

MCS-4U-ANUI slouží k měření a analýze veličin definovaných v síti 50 ÷ 60 Hz. Modul je programovatelný síťový analyzátor, pro měření třífázových souměrných i nesouměrných rozvodných soustav. Navíc, umožňuje měření fázoru přivedené třífázové soustavy. Měření fázoru se synchronizuje GPS signálem. Modul je tvořen dvěma svázanými moduly stavebnice **MCS** - modulem A/D převodníku a jedním modulem optických konvertoru vstupních veličin.

Měřicí procesor provádí **v čase nepřetržité kontinuální měření napětí, proudu, frekvence a fáze**. Modul tedy umožňuje přiřadit k měřeným veličinám reálný čas systému s rozlišením na jednu milisekundu. Vlastní měření je průměr všech hodnot period veličiny za časovou jednotku (1 vteřina).

Technické parametry:

Počet vstupů:	dvojmodul - 6 optických (libovolná kombinace napětí a proudů)
Jmenovité napětí:	100/√3, 100V (napětíový převod může být dle specifikace uživatele)
Příkon U vstupu (50 Hz):	118 mW (při jmenovitém napětí 100/√3 V) 352 mW (při jmenovitém napětí 100V)
Jmenovitý proud:	1 A nebo 5 A (proudový převod může být dle specifikace uživatele)
Příkon I vstupu (50 Hz):	125 mW (při jmenovitém proudu 5A) 5 mW (při jmenovitém proudu 1A)
Vstupní rozsah:	2÷200% jmenovité hodnoty
Max. chyba :	1 % v rozsahu vstupních hodnot 2 - 200 % pro 50 ÷ 60 Hz (typicky 0,1 %)
Fáze:	± 180 °
Max. chyba fáze:	± 0,1 ° - v rozsahu vstupních hodnot 10 - 120 %
Max. chyba výkonu:	0,5 % v rozsahu vstupních hodnot 10 - 120 % pro 50 ÷ 60 Hz (typicky 0,2 %)
Frekvence:	45 - 65 Hz
Max. chyba frekvence:	± 0,005 Hz
Přetížení:	trvale - 2 In & 2 Un 10 sec - 10 In & 2 Un 2 sec - 20 In & 2 Un
Elektrická pevnost:	3 750 V / 50 Hz / 1 min.
Rušení skupinou impulsů:	1 000 V, šířka skupiny impulsů 15 ms, perioda skupiny impulsů 300 ms, opakovací kmitočet skupin impulsů 5 kHz.
Vstupní konektory:	WAGO 231- 638 / 017- 000 (pružinový princip)
Příkon modulu:	maximálně 6 W
Teplotní rozsah:	0 ÷ +70°C, se zaručenou přesností +5 ÷ +50°C
Rozsah vlhkosti:	20 ÷ 80 %
Rozměr modulu:	145 x 160 mm, zabírá dvě pozice ve sběrnici
Varianty modulů:	MCS-4U-ANUI/xUxI - měření x napětí a x proudů (obecný modul) MCS-4U-ANUI/3UI - měření 3 napětí a 3 proudů

Firmware: umožňuje veškerá potřebná měření předávat pomocí integrálního kritéria s časovou informací a komunikuje dle protokolu časových změn s rozlišením jedné milisekundy. Modul umožňuje pro konkrétní aplikaci SW parametrizaci každého vstupu včetně rozsahu napětí a proudu, ze kterých je možno specifikovat další uživatelské výpočty.

Pozn. Po dohodě se zákazníkem lze dodat i jiné vstupní rozsahy napětí a proudů.

ROZŠÍŘENĚ MĚŘENÍ NAPĚTÍ A PROUDU V 50 ÷ 60 Hz SÍTI

Popis volitelných parametrů programu měření v síti 50 ÷ 60 Hz

Vzorkovací perioda výpočtů 1 sekunda (výpočet průměrů periodických hodnot veličiny)

Globální parametry pro celý modul:

Adresace pozice modulu ve vaně adresa pozice umístění modulu ve vaně
Typ výpočtu podle zapojení 1 - 2 (typ odpovídá zapojení pro fázová napětí)

Parametry pro jednotlivé vstupy:

Dolní rozsah hodnota v fyzikálních jednotkách parametru (např. V, kV)
Horní rozsah hodnota v fyzikálních jednotkách parametru
Integrální filtr hodnota v fyzikálních jednotkách parametru
Maska výpočtu 0 = hodnota se pouze interně počítá, ale neposílá
Dolní mez hodnota v fyzikálních jednotkách parametru
Horní mez hodnota v fyzikálních jednotkách parametru
Adresace vstupů $H_0 = 1A$ a $1B$, ..., $H_5 = 6A$ a $6B$

6.2 Popis typů zapojení napětí a proudů

Kompletní třífázové měření pro fázová napětí (Typ I)

Typ_1_3FAZE výpočty pro zapojení všech fázových napětí a proudů

Typ výpočtů se používá pro zapojení, kde jsou k dispozici všechna napětí a proudy třífázové sítě. Je-li to nutné, pro výpočet pomocných parametrů (např. U_s , I_f , U_{nes} , I_{nes}) se však používají všechny napětí i proudy.

Měření až šesti veličin (Typ V)

Typ_3_H výpočty pro obecné vstupy

Typ výpočtů se používá pro zapojení, kde se nedopočítává žádná veličina ze změřených hodnot. Tento typ zapojení lze použít pro měření obecných střídavých proudů nebo napětí. Optický převodník pro kterýkoliv vstup může být proudový nebo napěťový.

Dvě měření třífázového napětí (Typ VI)

Typ_6_3U-1 výpočty pro pomocné parametry tří fázových napětí

Typ_6_3U-2 výpočty pro pomocné parametry tří fázových napětí

Typ výpočtů se používá pro zapojení, kde se měří pouze fázové napětí a z něho se dopočítávají další pomocné parametry pro napětí (např. U_s , U_{nes}).

6.3 Popis technologických parametrů pro přenos dat

Data nadřazenému systému se posílají na základě dvou kritérií (překročení odchylky a překročení meze).

První kritérium - Integrální filtr, Horní a Dolní rozsah, Maska výpočtů

Parametry **Horní a Dolní rozsah** složí k převodu normované změřené hodnoty napětí nebo proudu dle vzorce v příloze typy výpočtů na fyzickou veličinu v libovolných jednotkách (např. pro napětí lze zadat 3500 V nebo 3,5 kV, tj. parametr je buď 3 500 nebo 3,5). Pro výkon se však udává již pouze měřítko. Parametr **Integrální filtr (IDK)** je kritérium v jednotkách rozsahu, které složí k definování okamžiku poslání dat nadřazenému systému. Principem přenosu dat je integrace odchylky od poslední odeslané hodnoty a je-li integrovaná odchylka větší než hodnota udaná v parametru **Integrálního filtru**, aktuální hodnota se odešle. Parametr **Maska výpočtů** je použit pro blokování přenosu dat, které je ale nutno vždy definovat pro interní výpočty (např. napětí a proud, je-li požadován pouze výkon). Perioda zpracování hodnot podle prvního kritéria je jedna sekunda, přičemž vlastní měření je průměr všech hodnot period veličiny za tuto dobu. Tato hodnota se posílá bez časové informace.

ROZŠÍŘENĚ MĚŘENÍ NAPĚTÍ A PROUDU V 50 ÷ 60 Hz SÍTI

Druhé kritérium - Horní nebo Dolní meze

Pro informování nadřazeného systému o překročení mezních stavů používají dva parametry. Testování hodnoty na meze se provádí s periodou výpočtů (1 vteřina), a při překročení parametru meze se k hodnotě přiřadí reálný čas systému s rozlišením na jednu milisekundu a odešle nadřazenému systému. Je nutno si uvědomit, že i po překročení mezí modul dále zpracovává data podle kritérií **Integrálního filtru** nebo **Periodického vysílání**. Pro lepší analýzu poruchy, je v každé periodě výpočtu porovnávána nová hodnota s předchozí maximální a je-li větší, je nová maximální hodnota s reálným časem poslána nadřazenému systému. Jako poslední data s časem se odešle hodnota, když se veličina vrátí do mezí.

6.4 Příklady zadávání parametrů pro modul

Viz. odstavec 5.5 této dokumentace.

6.5 Popis realizovaných výpočtů

Pravidla pro následující typy výpočtů:

1. Změřená hodnota fyzického vstupu (např. 0 - 100V, 0 - 5A) se převede na bezrozměrnou veličinu E_x z intervalu (0, 1).
2. H_x je označení pro libovolný vstup, který může být napěťový nebo proudový.
3. **Za neplatnou hodnotu H_x se považuje $|E_x| < 0,02$. Vynuluje se nejen H_x , ale zároveň se vynuluje i příslušná frekvence a fáze ve všech typech výpočtů.**
4. R_{DX} a R_{HX} představují dolní a horní rozsah pro příslušný kanál, který je předáván při parametrizaci a podle nich se E_x převede na absolutní veličinu (např. 0 - 6 kV, 0 - 500 A).
5. Proměnná „n“ představuje počet platných činitelů v daném vzorci.
6. V typu výpočtů **I** se představují $H_0 .. H_2$ napěťové vstupy a $H_4 .. H_6$ proudové vstupy, Tyto typy jsou komplexní pro měření na střídavých sítích, neboť se měří i fáze, frekvence a dopočítává výkon a práce.
7. V typu výpočtu **VI** se představují $H_0 .. H_2$ a $H_4 .. H_6$ napěťové vstupy fázových napětí, kde se dopočítávají některé napěťové hodnoty.
8. V typu výpočtu **V** se představují $H_0 .. H_2$ a $H_4 .. H_6$ obecné vstupy, kde nejsou vazby mezi vstupy a tudíž se žádné hodnoty nedopočítávají.

Zapojení vstupů napětí a proudů na panelu:

Typ	H_0	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6	H_7	Poznámka
3UI	U_{1AB}	U_{2AB}	U_{3AB}		I_{4AB}	I_{5AB}	I_{6AB}		
6U	U_{1AB}	U_{2AB}	U_{3AB}		U_{4AB}	U_{5AB}	U_{6AB}		
6I	I_{1AB}	I_{2AB}	I_{3AB}		I_{4AB}	I_{5AB}	I_{6AB}		

Jednotlivé typy výpočtů podle zapojení napětí a proudů:

Typ	H_0	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6	H_7	Poznámka
I	U_{f1}	U_{f2}	U_{f3}	H_3	I_{f1}	I_{f2}	I_{f3}	H_7	fázová napětí
V	H_0	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6	H_7	volitelný vstup(U nebo I)
VI	U_{f1}	U_{f2}	U_{f3}	H_3					dvě měření pouze pro
					U_{f1}	U_{f2}	U_{f3}	H_7	fázová napětí

ROZŠÍŘENĚ MĚŘENÍ NAPĚTÍ A PROUDU V 50 ÷ 60 Hz SÍTI

I. Typ [1...3 U_f] / [1...3 I_f]

$$0. H_0 = R_{D0} + E_0 * (R_{H0} - R_{D0})$$

$$1. H_1 = R_{D1} + E_1 * (R_{H1} - R_{D1})$$

$$2. H_2 = R_{D2} + E_2 * (R_{H2} - R_{D2})$$

$$4. H_4 = R_{D4} + E_4 * (R_{H4} - R_{D4})$$

$$5. H_5 = R_{D5} + E_5 * (R_{H5} - R_{D5})$$

$$6. H_6 = R_{D6} + E_6 * (R_{H6} - R_{D6})$$

$$9. F = \text{frekvence } \nu \text{ [Hz]}$$

měří se na H₀

$$10. U_{\text{nes}} = \sum_{X=0}^2 (\bar{U}_{fX})$$

$$11. U_S = \sum_{X=0}^2 (\bar{U}_{SX} / n)$$

$$12. I_f = \sum_{X=4}^6 (H_X / n)$$

$$13. U_{f1} = H_0$$

$$14. U_{f2} = H_1$$

$$15. U_{f3} = H_2$$

$$16. P = 3 * \sum_{X=0}^2 (H_X * H_{X+4} * \cos \varphi_{X, X+4}) / n * 10^{\text{RH16}} \quad \text{pro RH16} = [-9 \dots 9]$$

$$17. Q = 3 * \sum_{X=0}^2 (H_X * H_{X+4} * \sin \varphi_{X, X+4}) / n * 10^{\text{RH17}} \quad \text{pro RH17} = [-9 \dots 9]$$

$$18. \text{Ph}_1 = \text{Ph}_{H(i), Hst} \quad [^0] \quad \text{pro } i = [0, 1, 2]$$

$$20. \cos \varphi = P / S$$

$$21. S = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$$

$$22. I_{\text{nes}} = \sum_{X=4}^6 (\bar{I}_X)$$

$$23. U_{12} = \sqrt{3} * (H_0 + H_1) / n$$

$$24. U_{23} = \sqrt{3} * (H_1 + H_2) / n$$

$$25. U_{31} = \sqrt{3} * (H_2 + H_0) / n$$

$$26. \varphi_{0,4} = \varphi_{H0, H4} \quad [^0]$$

$$27. \varphi_{1,5} = \varphi_{H1, H5} \quad [^0]$$

$$28. \varphi_{2,6} = \varphi_{H2, H6} \quad [^0]$$

$$29. \varphi_{3,7} = \varphi_{H3, H7} \quad [^0]$$

$$X. F_X = \text{frekvence } \nu \text{ [Hz]}$$

pro x = [0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7]
pro X = [43 ... 50]

ROZŠÍŘENĚ MĚŘENÍ NAPĚTÍ A PROUDU V 50 ÷ 60 Hz SÍTI

V. Typ [6 obecných vstupů]

$$0. H_0 = R_{D0} + E_0 * (R_{H0} - R_{D0})$$

$$1. H_1 = R_{D1} + E_1 * (R_{H1} - R_{D1})$$

$$2. H_2 = R_{D2} + E_2 * (R_{H2} - R_{D2})$$

$$4. H_4 = R_{D4} + E_4 * (R_{H4} - R_{D4})$$

$$5. H_5 = R_{D5} + E_5 * (R_{H5} - R_{D5})$$

$$6. H_6 = R_{D6} + E_6 * (R_{H6} - R_{D6})$$

$$9. F = \text{frekvence } \nu \text{ [Hz]}$$

měří se na H_0

$$X. F_X = \text{frekvence } \nu \text{ [Hz]}$$

pro $x = [0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7]$

pro $X = [43 \dots 50]$

VI. Typ [1...3 U_f] / [1...3 U_f]

$$0. H_0 = R_{D0} + E_0 * (R_{H0} - R_{D0})$$

$$1. H_1 = R_{D1} + E_1 * (R_{H1} - R_{D1})$$

$$2. H_2 = R_{D2} + E_2 * (R_{H2} - R_{D2})$$

$$4. H_4 = R_{D4} + E_4 * (R_{H4} - R_{D4})$$

$$5. H_5 = R_{D5} + E_5 * (R_{H5} - R_{D5})$$

$$6. H_6 = R_{D6} + E_6 * (R_{H6} - R_{D6})$$

$$9. F = \text{frekvence } \nu \text{ [Hz]}$$

měří se na H_0

$$10. U_{nes}^I = \sum_{X=0}^2 (\bar{U}_{fX})$$

$$11. U_S^I = \sum_{X=0}^2 (\bar{U}_{SX} / n)$$

$$12. U_S^{II} = \sum_{X=4}^6 (\bar{U}_{SX} / n)$$

$$18. Ph_1 = Ph_{H(i), Hst} \quad [^0]$$

pro $i = [0, 1, 2]$

$$19. Ph_2 = Ph_{H(i), Hst} \quad [^0]$$

pro $i = [4, 5, 6]$

$$22. U_{nes}^{II} = \sum_{X=4}^6 (\bar{U}_{fX})$$

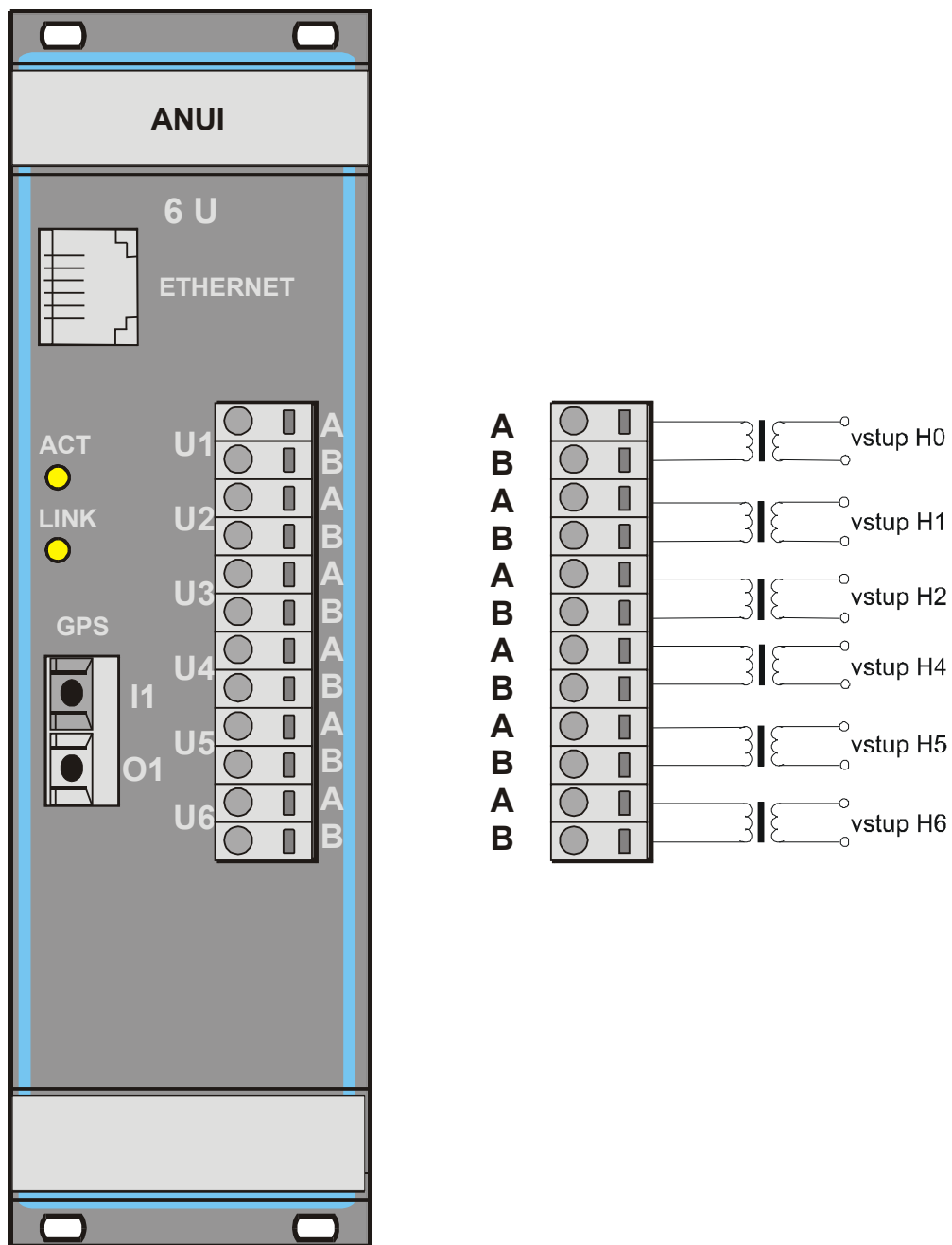
$$X. F_X = \text{frekvence } \nu \text{ [Hz]}$$

pro $x = [0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7]$

pro $X = [43 \dots 50]$

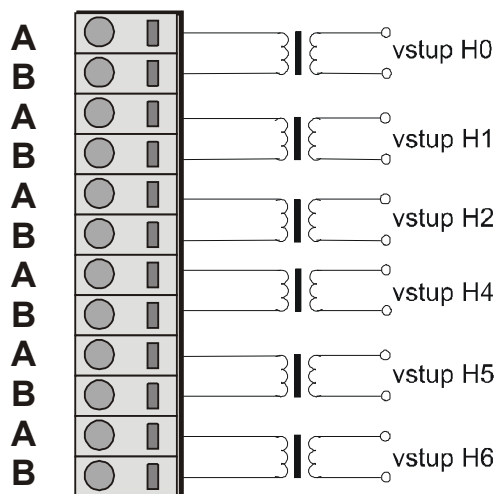
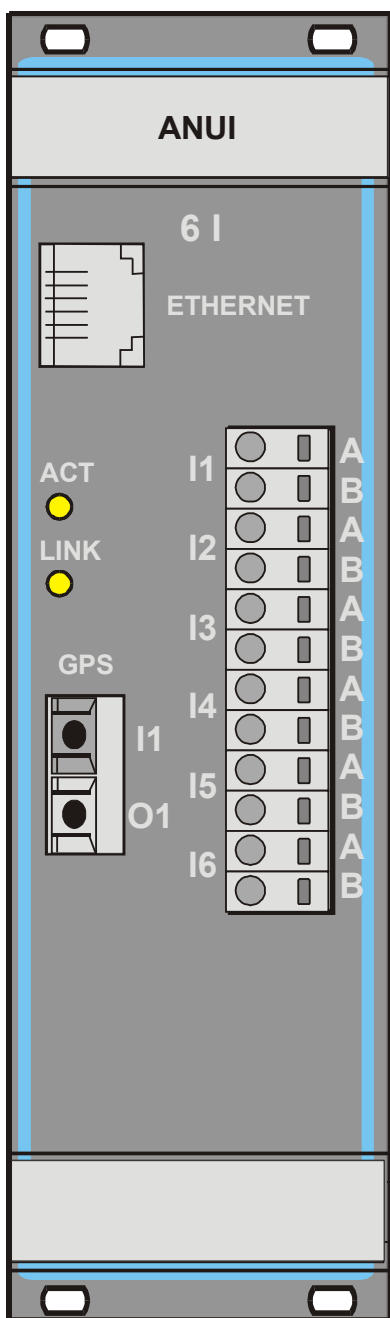
6.6 Technologické výkresy

Technologický výkres zapojení konektoru modulu MCS-4U-ANUI/6U:



ROZŠÍŘENĚ MĚŘENÍ NAPĚTÍ A PROUDU V 50 ÷ 60 Hz SÍTI

Technologický výkres zapojení konektoru modulu MCS-4U-ANUI/6I:



ROZŠÍŘENĚ MĚŘENÍ NAPĚTÍ A PROUDU V 50 ÷ 60 Hz SÍTI

Technologický výkres zapojení konektoru modulu MCS-4U-ANUI/3U3I:

