

microDEL

K1, K10



**Kompaktní programovatelné automaty
Charakteristiky a specifikace**

12.2006

K1, K10

KOMPAKTNÍ PROGRAMOVATELNÉ AUTOMATY

CHARAKTERISTIKY A SPECIFIKACE

edice 12.2006

1.verze dokumentu

Odděleno ze souhrnného katalogu edice 03.2003:

"PLC - Programovatelné logické automaty MPC300a PES-K"

a aktualizováno.

OBSAH

1. ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI	5
2. PROVEDENÍ AUTOMATŮ	6
2.1. Indikace	6
2.2. Svorkovnice a číslování svorek	6
3. SPECIFIKACE	7
3.1. Mechanická konstrukce, zástavba do zařízení	7
3.2. Napájení	8
3.3. Zálohování	8
3.4. Klimatická odolnost	8
3.5. Paměťové prostory, proměnné	9
3.6. Klidový stav po zapnutí automatu	9
3.7. Vstupy a výstupy	10
4. KLÁVESNICE A FUNKČNÍ VÝSTUPY	11
4.1. Klávesnice	11
4.2. Funkční výstupy - indikace a podsvětlení displeje	11
5. K10	13
5.1. Digitální vstupy X0 ... X7	13
5.2. Univerzální digitální - analogové vstupy I0..I5	13
5.3. Analogové vstupy pro měření odporu I6..I11	14
5.4. Digitální výstupy Y0..Y1	17
5.5. Digitální výstupy Y2..Y15	17
5.6. Slepé výstupy Y16..Y19	17
5.7. Analogové výstupy O0..O3	17
5.8. Popis indikačních LED diod na zadním panelu	18
5.9. Zapojení svorek automatu K10	20
6. K1	22
6.1. Příbuznost s K10	22
6.2. Univerzální digitální - analogové vstupy I0..I5	22
6.3. Digitální výstupy Y0..Y1	23

OBSAH

6.4. Slepé výstupy Y2..Y20	24
6.5. Popis indikačních LED diod na zadním panelu	24
6.6. Zapojení svorek automatu K1	25

1. ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

Operátorské rozhraní

Automaty K1, K10 jsou standardně vybaveny velkým podsvíceným LCD displejem 4x20 znaků a fóliovou klávesnicí s 21 klávesami pro uživatelskou obsluhu naprogramované aplikace. Klávesnice obsahuje numerické klávesy pro zadávání čísel a tři funkční klávesy s libovolným využitím. Výpisy na displej i použití kláves jsou volně programovatelné.

Kompaktní konstrukce

Automaty K1, K10 nejsou modulární jako řada MPC300, nabízejí nicméně lepší operátorské rozhraní, robustní konstrukci a mají příznivý poměr cena/výkon. Jsou ideální pro realizaci malých a středních aplikací, nebo pro přímou integraci do cílového zařízení.

Svorky s roztečí 5 mm v konektorovém provedení

Při jakýchkoliv úpravách v rozváděči, při zapojování a odpojování automatu stačí jen vysunout konektory s již připojenými vodiči. Odnímatelné svorky navíc usnadňují zástavbu do výřezu v panelu.

Reálný čas, zálohování paměti dat

Automaty K1, K10 mají obvod reálného času (poskytující aktuální informaci o datu a čase). Obvod reálného času a rovněž paměť veškerých pracovních dat mají zálohování vestavěným miniaturním akumulátorem a zůstávají funkční i při odpojení napájení.

Ukládání programu v paměti FLASH-EPROM.

Aplikační program je zatahován do paměti FLASH-EPROM, elektricky mazatelné a programovatelné, která nepotřebuje pro uchování dat žádné napájení.

Možnost výměny stávajícího operačního systému a BIOS automatu.

Za jiný nebo vylepšený kdykoli v budoucnu. Celý firmware automatu je uložen rovněž v paměti FLASH-EPROM, je tedy možné kdykoli provést upgrade po standardní sériové komunikační lince automatu.

2. PROVEDENÍ AUTOMATŮ

Automaty mají stejný přední panel s operátorským rozhraním, stejný vzhled a design, liší se pouze skladbou a počtem vstupů/výstupů. Všechny indikace a připojovací svorkovnice jsou na zadní straně.

Veškerá zobrazení na displeji a čtení klávesnice jsou plně v rukou programátora. Pro snadnou a rychlou tvorbu uživatelského rozhraní ve formě ovládacího menu nabízí vývojové prostředí pro automaty MICROPEL knihovnu s mnoha užitečnými funkcemi.

Pozn.: Operátorské rozhraní neslouží k vytváření programu pro automat! To se provádí vždy výhradně ve vývojovém prostředí na osobním počítači.

2.1. Indikace

Na zadním panelu automatu je pole svítivých diod pro indikaci stavu vstupů a výstupů automatu. Na začátku tohoto pole je několik indikací provozních stavů :

- POWER** indikuje zapnuté a správné napájení automatu
- RUN** program, zatažený v automatu, je v pořádku a běží
- LINE** aktivita síťové komunikační linky RS485
- ERROR** chybný, nezatažený, nebo neúplně zatažený program (vypnout/zapnout PLC a pak znovu naprogramovat)
- ALARM** uživatelská, volně využitelná indikace (je k dispozici programátorovi jako jeden z výstupů)

Kromě indikace svítivými diodami je tu ještě indikace akustická (drobnou sirénkou uvnitř přístroje). V programu je možno zvolit, zda bude k dispozici z programu jako uživatelský výstup anebo bude krátkým pípnutím sloužit jako odezva na stisk klávesy.

2.2. Svorkovnice a číslování svorek

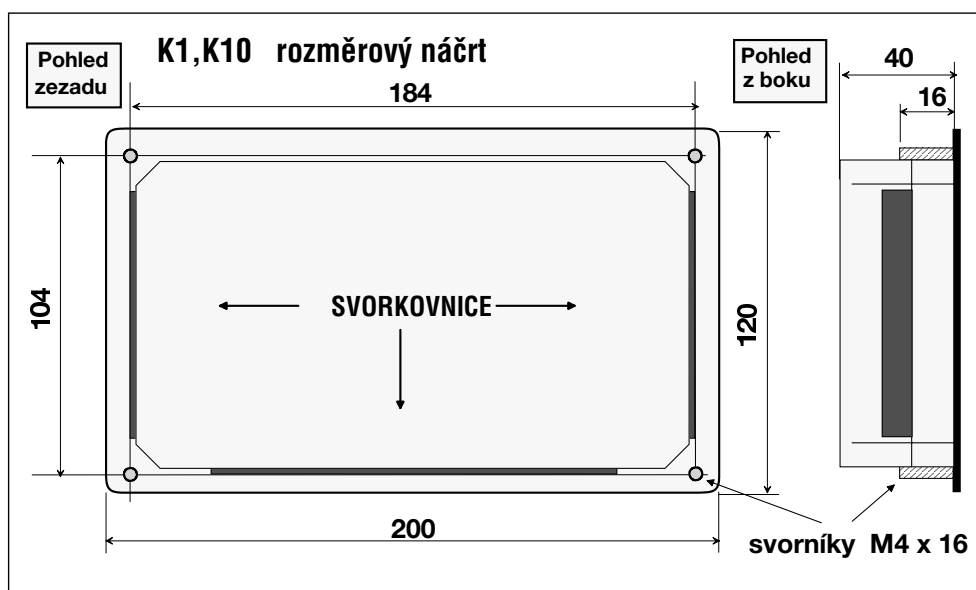
Svorky jsou rozdělené do různě velkých celistvých bloků podle svého určení. Jsou umístěné zezadu až na 3 bocích automatu. Skládají se ze dvou částí: z konektoru, který je součástí automatu a z vlastní svorkovnice, která se do konektoru zasunuje. Svorky se zasunují po zamontování automatu do panelu zařízení.

Pozn.: Svorky jsou číslovány vzestupně, přiřazení svorek i vstupů/výstupů je pevné, není tu žádný posun číslování jako u řady MPC300.

3. SPECIFIKACE

3.1. Mechanická konstrukce , zástavba do zařízení

Automaty K1, K10 jsou umístěny v celokovovém krytu. Montují se zepředu na panel zařízení nebo dveří rozváděče, do vyříznutého otvoru. Upevňují se pomocí svorníků M4 s matkami do připravených otvorů (viz náčrt). Na předním panelu je fóliová klávesnice, odolná proti stříkající vodě. Při dobře provedené montáži na pevný podklad lze docílit u předního panelu krytí IP65.



3.2. Napájení

Automaty se napájejí stejnosměrným napětím od 12 do 30V.

Napájecí napětí není nutno stabilizovat, ale musí být stejnosměrné a vyhlazené !

Pro napájení tedy nestačí prostý usměrňovač, je nutný i filtrační kondenzátor.

Při poklesu napájecího napětí pod hranici zhruba 11V automat korektně ukončí chod programu a čeká na správnou úroveň napájecího napětí.

Napájecí svorky jsou na automatech značeny jako **"GND"** (zem napájení, záporný pól) a **"+"** (kladný pól). Automat má svůj spínaný stabilizátor, při nižším napájecím napětí je odběr proudu vyšší a se zvyšujícím se napájecím napětím se snižuje.

Při dimenzování napájecího zdroje je třeba počítat vždy s největší hodnotou, která může v praxi nastat. Dále je nutno počítat i s tím, že automat při zapnutí může mít odběr ze zdroje až 0.5A ve formě krátké špičky (u většiny zdrojů to nikterak nevádí, problém může být u zdrojů s rychlou elektronickou ochranou, pokud je nastavena příliš nízko).

Proudový odběr -orientační hodnoty	napájení 12V		napájení 24V	
	typ.	max.	typ.	max.
základní odběr (zhasnutý displej, vypnuté výstupy)	130 mA	160 mA	85 mA	100 mA
maximální odběr (rozsvícený displej, zap. výstupy)	320 mA	400 mA	170 mA	210 mA

3.3. Zálohování

Slouží k zajištění nepřetržitého chodu hodin reálného času a uchování veškerých uživatelských dat v paměti RAM i po vypnutí napájení (resp. při výpadcích napájení). Jako zdroj energie tu slouží dobíjitelný vanaodium-lithiový článek (Li-Al-V₂O₅), spojující výhody akumulátoru (možnost dobíjení) a lithiového článku (dlouhá životnost). Není nutné jej po celou dobu životnosti automatu měnit, stačí jen zajistit, aby automat byl čas od času zapojen na napájení, aby se mohl dobít. Článek vydrží zálohovat data a reálný čas minimálně 10 měsíců. Po této době je třeba PLC alespoň na 1 den připojit k napájení, aby se mohl dobít, jinak hrozí ztráta dat.

Pozn.: Ztráta dat hrozí pouze u paměti na proměnné a registry, nikoliv u paměti pro uživatelský program. Ten je při zatahování po sériové lince vždy programován do stabilní paměti typu FLASH-EPROM, která žádné zálohování nepotřebuje.

3.4. Klimatická odolnost

Provozní teplota pro správnou funkci je od 0°C do 50°C. Rozsah teplot pro garantovanou přesnost analogových vstupů je 10°C až 40°C. Pokud je u některého analogového modulu jeho přesnost závislá na teplotě více, je to uvedeno v jeho technických

údajích. Provoz do teplot až -25°C je též možný, vzhledem k použité součástkové základně jej však nelze garantovat a je třeba jej v daných podmínkách samostatně prověřit.

Relativní vlhkost by neměla dlouhodobě přesahovat 80%, prostředí nesmí obsahovat žádné agresivní látky (soli, slané výpary apod.), na automatu nesmí kondenzovat vzdušná vlhkost. Rozsah skladovacích teplot je $-25^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$, rel. vlhkost max. 70%.

U automatů s LCD displejem se při teplotách pod 0°C nebo nad 40°C projeví zhoršení čitelnosti displeje s kterým je třeba při návrhu aplikací v takovýchto podmínkách počítat (nejedná se o nevratné změny, po návratu na standardní teplotu se čitelnost zlepší).

3.5. Paměťové prostory, proměnné

Automaty K1, K10 mají celkem 128 kB paměti FLASH-EEPROM a 128 kB paměti CMOS RAM (zálohované). Programová paměť FLASH-EEPROM je trvanlivá a nezávislá na napájení, Je v ní uložen základní obslužný firmware automatu a ukládá se do ní při každém programování automatu i přeložený kód uživatelské aplikace. Datová paměť CMOS RAM je zálohovaná a tedy též nezávislá na napájení (po určitou dobu). Je používána na základní chod automatu a jsou v ní umístěna všechna data s kterými pracuje program uživatelské aplikace.

Automaty je možno programovat jazykem SIMPLE V2 i V4 z vývojového prostředí StudioWin, nebo jinými vývojovými nástroji. V tabulce jsou uvedeny využitelné kapacity paměti pro aplikační programy vytvářené v jazycích SIMPLE V2 a SIMPLE V4:

Využitelné paměťové prostory v automatech K1, K10			
paměť	oblast použití	kapacita SIMPLE2	kapacita SIMPLE4
Flash-EEPROM	uživatelský program	31 kB (2x31kB)	64 kB
CMOS RAM	funkční registry, bit & word: I,O,D,W,X,Y...	1,5 kB	2,5 kB
CMOS RAM	STACK - pole položek 11776 x word	23 kB	23 kB
CMOS RAM	prostor pro uživatelské proměnné	--	32 kB

3.6. Klidový stav po zapnutí automatu

PLC jsou konstruovány tak, aby při zapnutí automatu zůstaly všechny výstupy vypnuté, bez přechodových jevů.

3.7. Vstupy a výstupy

Mohou být digitální (vypnuto/zapnuto) nebo analogové (měřící nebo generující spojitou veličinu). Většinou je pravidlem, že digitální vstupy a výstupy jsou (až na výjimky) galvanicky oddělené (optočlenem) od napájení automatu a veškeré analogové vstupy a výstupy jsou galvanicky spojené s napájením. Speciální univerzální digitální-analogové vstupy, umožňující detekci signálu binárně (0/1) tak analogově (např 0...10V) jsou rovněž galvanicky spojené s napájením !

Galvanické oddělení chrání automat před vysokonapěťovými špičkami v externích obvodech (viz elektrická pevnost galv. oddělení v tech. údajích) a umožňuje připojit automat i k obvodům, jejichž potenciál je vzhledem k napájení automatu posunutý.

Popisy jednotlivých vstupů/výstupů jsou v technických listech k jednotlivým typům.

Vstupy/výstupy galvanicky spojené s napájením PLC mají v popisech značku:



Převod hodnot a přesnost analogových vstupů/výstupů

V dokumentaci k jednotlivým typům automatů je vždy uvedeno rozlišení, nominální rozsah a maximální rozsah. Zobrazovaná hodnota je vždy násobkem základního rozlišení a je přepočítána tak, aby nominálně odpovídala vstupní / výstupní veličině. Jestliže např. napěťový vstup má rozlišení 0.01V, potom číslo 1 odpovídá hodnotě 0.01V, číslo 1000 hodnotě 10V atd. Nominální rozsah udává měřící rozsah s garantovanou přesností a maximální rozsah udává nejvyšší možnou hodnotu, kterou může vstup nebo výstup zpracovat a zobrazit. Skutečná reálná přesnost je vždy uvedena v technických údajích.

Typicky se pro napěťové vstupy používá 10-ti bitový A/D převod, vstupy pro měření odporu (resp. pro odporová teplotní čidla) používají speciální převod s přesností zhruba 14-15 bitů. Analogové výstupy mají převod 8-mi bitový.

Možnost kalibrace analogových vstupů/výstupů

K většině analogových vstupů jsou přiřazeny tzv. kalibrační registry (**CALIB**), obsahující kalibrační konstantu. Ta funguje jako násobná s rozlišením 0.01%. Po spuštění automatu obsahují kalibrační registry hodnotu 10000, což odpovídá konstantě 1.0000 - touto konstantou se vždy násobí hodnota analogového vstupu před vyčtením. Na začátku programu je tedy možné tyto registry modifikovat a tím upravit převod analogových vstupů.

Příklad : Nastavíme registry CALIB0=10205 a CALIB1=9995. Potom budou hodnoty analogových vstupů upraveny takto :

$I_0 = \text{měřená hodnota} \times 1.0205$, $I_1 = \text{měřená hodnota} \times 0.9995$





4. KLÁVESNICE A FUNKČNÍ VÝSTUPY

Detailní popis obsluhy displeje a klávesnice a s tím souvisejících funkčních registrů je uveden v příručce k programovacímu jazyku v kap. "OBSLUHA DISPLEJE A KLÁVESNICE". Zde je jen přehled přiřazení hodnot a funkčních výstupů.

4.1. Klávesnice

Má celkem 21 kláves. Na obrázku je výpis číselných kódů jednotlivých tlačítek, jak se zobrazují ve spec. funkčním registru KBCODE. V klidovém stavu (žádná klávesa není stisknuta) je KBCODE=0. Hodnota v KBCODE je platná přesně a právě jen po dobu jednoho průchodu programovou smyčkou, při dalším průchodu je opět nulová.

Pozn.: Číslice a desetinná tečka mají číselný kód zvolen tak, aby přesně odpovídal znakové tabulce ASCII. Například klávesa "1" má hodnotu KBCODE=49. Po tisku této hodnoty na displej formátem č. 120 (tisk podle ASCII kódu) se na displeji zobrazí "1".

Kódování kláves v registru KBCODE			
	1	0	48
	2	1	49
	5	2	50
	6	3	51
ESC	3	4	52
ENT	4	5	53
		6	54
		7	55
		8	56
		9	57
		F1	8
		F2	9
		F3	10
		.	46
		+/-	7

4.2. Funkční výstupy - indikace a podsvětlení displeje

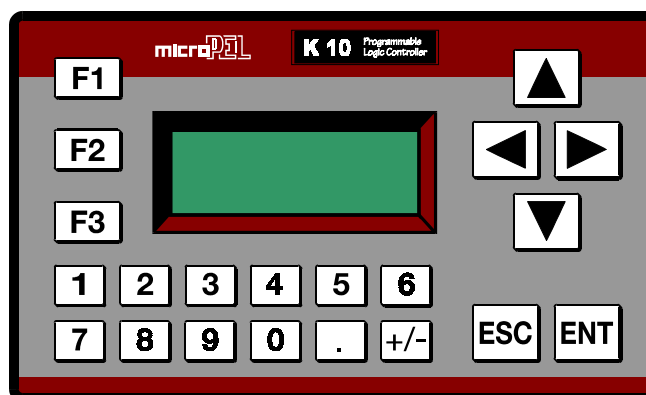
K ovládání indikací a podsvícení displeje na K1, K10 slouží "virtuální" výstupy Y28..Y31. Jejich nastavením se ovládají následující funkce:

Speciální funkční výstupy	
Funkce	Výstup
uživatelská indikace "ALARM"	Y28
uživatelská akustická indikace - vestavěná sirénka	Y29
podsvětlení displeje (0=vypnuto, 1=zapnuto)	Y30
kontrast displeje (0=vyšší, 1=nižší)	Y31

Pozn.: Ovládání kontrastu displeje má význam hlavně u automatů dodaných před rokem 2003. Od roku 2003 jsou PLC dodávány s automatickým nastavením kontrastu v závislosti na teplotě a není tudíž nutné kontrast nijak dostavovat.

5. K10

- 6 univerzálních vstupů digitálních/analogových (0..10V)
- 6 analog. vstupů pro měření odporu 0...500Ω (pro čidla Pt100 apod.)
- 8 digitálních bipolárních vstupů s galvanickým oddělením
- 4 analog. napěťové výstupy 0..10V
- 16 digitálních výstupů (14 s galvanickým oddělením)
- fóliová klávesnice 21 tlačítek, LCD displej 4 x 20 znaků s podsvícením



5.1. Digitální vstupy X0..X7

Bipolární, galvanicky oddělené vstupy X0...X7 se společnou svorkou SX. Vstupy X umožňují připojení signálu kladné i záporné polaroty vůči svorce SX. Rozhodující pro nastavení vstupu je proud tekoucí mezi X a SX (je jedno, jakým směrem).

Technické údaje :

Impedance vstupu :	min. 4 kΩ, max. 6 kΩ
Max. pracovní napětí :	±30V
Max. vstupní proud :	±7.5 mA (při 30V) ±3 mA (při 12V)
Definovaná úroveň log.0 :	napětí na vstupu proti zemi napájení 0 ... ±1 V
Definovaná úroveň log.1 :	napětí na vstupu proti zemi napájení ±8 ... ±30 V
Pevnost galv. oddělení :	min. 1500VDC (vstupy vůči ostatním obvodům)

5.2. Univerzální digitální - analogové vstupy I0..I5



Umožňují připojení jakéhokoliv signálu od 0 do +35V (kladné polaroty vůči zemi napájení). Vstupy lze v programu číst jednak jako "X", tedy digitálně jako bity a jednak jako "I", tedy analogově jako šestnáctibitová čísla. Analogové zobrazení pracuje pouze v rozsahu 0...10V. Ke vstupům I0 ... I5 náležejí ještě kalibrační registry CALIB0..CALIB5 .

Rychlé čítání pulzů, připojení inkrementálního snímače

Na vstupech I0..I3 lze využít vestavěnou softwarovou podporu pro rychlé čítání pulsů (nezávislé čítání až ze 4 vstupů najednou), nebo vyhodnocovat jeden inkrementální snímač (připojený na I0 a I1). Podrobný popis použití rychlých čítačů a čtení inkrementálních snímačů je uveden v dokumentu [FAST.PDF](#).

Vzájemné přiřazení registrů vstupů - vstup analogově, binárně a kalibrace :

analogové vstupy :	I0	I1	I2	I3	I4	I5
kalibrační registry :	CALIB0	CALIB1	CALIB2	CALIB3	CALIB4	CALIB5
vstupy digitálně :	X8	X9	X10	X11	X12	X13

Upozornění: Analogová hodnota vstupů je v I0..I5, digitálně ale v X8..X13 !!

Univerzální vstupy jsou galvanicky spojeny se zemí napájení automatu !

Technické údaje :

Impedance vstupu : min. 15 k Ω , max. 20 k Ω
 Max. přepětí na vstupu : $\pm 40V$ (krátkodobé přímé připojení napětí na vstup)
 Max. pracovní napětí : +30V

Digitální funkce (bitové zobrazení - vstup X) :

Definovaná úroveň log.0 : napětí na vstupu proti zemi napájení 0 ... +2 V
 Definovaná úroveň log.1 : napětí na vstupu proti zemi napájení +8 ... +30 V

Analogová funkce (16-ti bitové zobrazení - vstup I) :

Rozlišení : 0.01 V (odpovídá jednotkám zobrazovaného čísla)
 Nominální rozsah : 10.00 V (zobrazovaná hodnota = 1000)
 Maximální rozsah : 10.91 V (zobrazovaná hodnota = 1091)
 Přesnost : $\pm 1\%$ rozsahu (tedy z rozsahu 10 V je to $\pm 0.1 V$)

5.3. Analogové vstupy pro měření odporu I6..I11



Určeny pro připojení pasivních odporových teplotních čidel nebo měření odporů. Jednotlivé odpory se zapojují mezi svorky I6..I11 a společnou měřící svorku RTA. Na zemnicí svorku se připojuje stínění kabelu a zároveň je třeba ji propojit na zem napájení. Analogový trakt lze nakonfigurovat buď jako 6 vstupů s dvou vodičovým připojením (a tedy bez automatické kompenzace odporu přírodních vodičů) nebo jako 3 vstupy s třívodičovým připojením měřeného odporu (s automatickou kompenzací odporu přírodních vodičů).

**Analogové vstupy jsou galvanicky spojeny se zemí napájení automatu !
 Na vstupy se nesmí připojovat žádné externí napětí !**

Technické údaje :

měřící proud :	max. 4 mA pulsní, (průměrná střední hodnota max. 0.8 mA)
interval měření :	max. 6 s / všechny kanály (typicky do 3 s)
Rozlišení :	0.01 Ω (odpovídá jednotkám zobrazovaného čísla)
Nominální rozsah :	500.00 Ω (zobrazovaná hodnota = 50000)
Maximální rozsah :	655.36 Ω (zobrazovaná hodnota = 65536)
Přesnost :	$\pm 0.02\%$ krátkodobě, $\pm 0.2\%$ absolutně
Přesnost převodu R/T :	± 0.2 K + chyba měření odporu

Mód činnosti - registr ADCMODE

Registr ADCMODE nastavuje celkovou analogových vstupů:

- přepíná zobrazování měřených hodnot analogových vstupů buď přímo jako odpor, nebo s převodem odporu na teplotu podle tabulky Pt100 (max. 500 °C).
- přepíná konfiguraci na 6 kanálů 2-vodičově, nebo 3 kanály 3-vodičově.

Pokud je v ADCMODE nastaveno zobrazování teploty, lze číst z analogových vstupů již přepočtenou hodnotu teploty získanou z převodní tabulky pro odporová teplotní čidla Pt100 ($W_{100} = 1.385$). Teplota je udávána od absolutní nuly (-273.2 °C) v desetinách Kelvina. Maximum převodní tabulky je na 773K, tedy 500 °C. Po zapnutí automatu není stav registru ADCMODE definován, je třeba jej nastavit dle potřeby.

Výčet možných kombinací je uveden v tabulce :

MOŽNOSTI NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VSTUPŮ			
ADCMODE	měřící rozsah	zobrazovaná hodnota	konfigurace vstupů
0	500 Ω	odpor s rozlišením 0.01 Ω	3 vstupy 3-vodičově
8	500 Ω	teplota s rozlišením 0.1K	3 vstupy 3-vodičově
16	500 Ω	odpor s rozlišením 0.01 Ω	6 vstupů 2-vodičově
24	500 Ω	teplota s rozlišením 0.1K	6 vstupů 2-vodičově

Konfigurace 6 vstupů 2-vodičově

Každý z šesti měřených odporů se zapojí jedním koncem na RTA a druhým koncem na svorku I6..I11. Kalibrační registry pro vstupy I6..I11 jsou: W40..W45.

Vzájemné přiřazení registrů analogových vstupů a kalibrací :

analogové vstupy :	I6	I7	I8	I9	I10	I11
odpor zapojen na svorky :	I6-RTA	I7-RTA	I8-RTA	I9-RTA	I10-RTA	I11-RTA
kalibrační registry :	W40	W41	W42	W43	W44	W45

Konfigurace 3 vstupy 3-vodičově

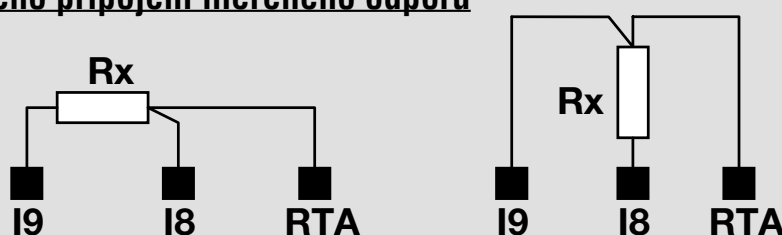
Každý ze tří měřených odporů se zapojí jedním bodem na RTA a dalšími dvěma body na dva po sobě jdoucí vstupy. V tomto případě jsou platné hodnoty pouze na třech analogových vstupech I6...I8. Kalibrační registry: W40...W42

Vzájemné přiřazení registrů analogových vstupů a kalibrací :

analogové vstupy :	I6	I7	I8
odpor zapojen na svorky :	I6-I7-RTA	I8-I9-RTA	I10-I11-RTA
kalibrační registry :	W40	W41	W42

Možné způsoby 3-vodičového připojení měřeného odporu

příklad připojení odporu
na vstup I7



V příkladu na obrázku automat měří odpor mezi svorkami I8 a RTA, a odpor mezi svorkami I9 a RTA. Jako výsledná hodnota odporu se použije rozdíl těchto dvou hodnot. Tedy 3-svorkovým připojením podle obr. se tímto způsobem úplně odečte odpor přívodů. Při třísvorkovém měření automat sám porovnává velikost odporu v jednotlivých větvích a na výstupu poskytuje de-facto absolutní hodnotu rozdílu. Je tedy možné prohodit svorky I8 a I9 (tak jak je naznačeno na obrázku), aniž by se tím ovlivnil výsledek měření.

Nepřipojené vstupy, přechodové stavy

Pokud není na vstup připojen žádný odpor (nebo odpor větší než měřicí rozsah), má tento vstup hodnotu 65535. Po zapnutí zobrazují vstupy několik sekund rovněž hodnotu 65535 (provádí se autokalibrace). Během velmi rychlých změn odporu na vstupu je jeho hodnota ve stavu "nepřipojeno" tedy 65535. S tím je třeba počítat při tvorbě programu.

Kalibrace

Každý analogový vstup má svůj kalibrační registr.

Protože umístění kalibračních registrů ke vstupům I6...I11 se mírně liší od standardního přiřazení v jazyce SIMPLE, je nutné používat kalibrační registry s přímým fyzickým označením W40...W45 (takto je třeba je zapisovat i v programu).

5.4. Digitální výstupy Y0..Y1



Nejsou opticky oddělené a jsou napájené přímo z napájení automatu. Nemají tudíž svoji separátní napájecí svorku, pouze svorky pro výstupy (Y0 a Y1). Jsou tranzistorové, zapojené se společným kolektorem a s vyvedenými emitory, tranzistory jsou typu NPN. Výstupní svorky Y0 a Y1 pracují do zátěží zapojených proti zemi. Výstupy mají ochranu proti přepólování i proti zkratu. Tyto dva výstupy se nacházejí na svorkovnici spolu s šesticí univerzálních digitálních/analogových vstupů.

Výstupy Y0, Y1 jsou galvanicky spojeny se zemí napájení automatu !

Technické údaje

Úbytek napětí (log.1) : max. 2.5 V (Y proti napájení - zapnutý výstup)
 Max. spínaný proud : 250 mA

5.5. Digitální výstupy Y2..Y15

Jsou opticky oddělené, tranzistorové, s jednou společnou svorkou (SY) a svorkami pro 14 výstupů (Y). Jsou zapojené se společným kolektorem a s vyvedenými emitory, tranzistory jsou typu NPN. Pro správnou funkci je nutné, aby na svorkách SY bylo kladné napájení a aby svorky Y byly zapojeny na výstupní zátěže zapojené proti zemi. Výstupy mají ochranu proti přepólování, nemají ochranu proti zkratu.

Technické údaje

Pracovní napětí (log.0) : max. $\pm 30V$ (Y proti SY - vypnutý výstup)
 Úbytek napětí (log.1) : max. 2V (Y proti SY - zapnutý výstup)
 Max. spínaný proud : 250 mA
 Pevnost galv. oddělení : min. 1500VDC (výstupy vůči ostatním obvodům)

5.6. Slepé výstupy Y16..Y19

Nemají fyzický výstup na svorky, jsou vyvedeny jen na indikační LED diody na zadním panelu a jsou libovolně programově využitelné jako uživatelská indikace. Indikační diody těchto výstupů jsou umístěny v prvním levém sloupci diod dole.

5.7. Analogové výstupy 00..03



Napěťové, 0-10V, neoddělené, napájené přímo z napájení automatu.

POZOR !! Pro správnou funkci až do jejich maxima (+10V) je nutné napájení automatu napětím minimálně +14V. Dále je **nutné** propojit externím vodičem zem analogových

výstupů na jejich svorkovnici se zemí napájení nejlépe do společného zemního bodu, aby proud výstupních obvodů neprotékal vnitřními zemními spoji uvnitř automatu.

Protože výstupy mají výstupní impedanci zhruba okolo 1 k Ω , je třeba na ně pohlížet jako na vysokoimpedanční. Napěťový vstup připojeného zařízení nesmí zatěžovat analogový výstup nadměrným odběrem a vedení musí být realizováno stíněným kabelem.

Analogové výstupy jsou galvanicky spojeny s napájením automatu !

Technické údaje :

Napájecí napětí :	min. +14V, max. +30V	stejnoseměrných
Odběr z napájení :	max. 120 mA do zkratu, max. 10 mA naprázdno	
Vstupní odpor zátěže :	min. 15 k Ω	pro garantovanou přesnost do 10 V
Max. proud do zkratu :	± 15 mA	
Rozlišení :	0.04 V	(odpovídá 4 jednotkám zobrazovaného čísla)
Nominální rozsah :	10.00 V	(hodnota výstupu = 1000)
Přesnost :	$\pm 1\%$ rozsahu	(tedy ± 0.1 V)

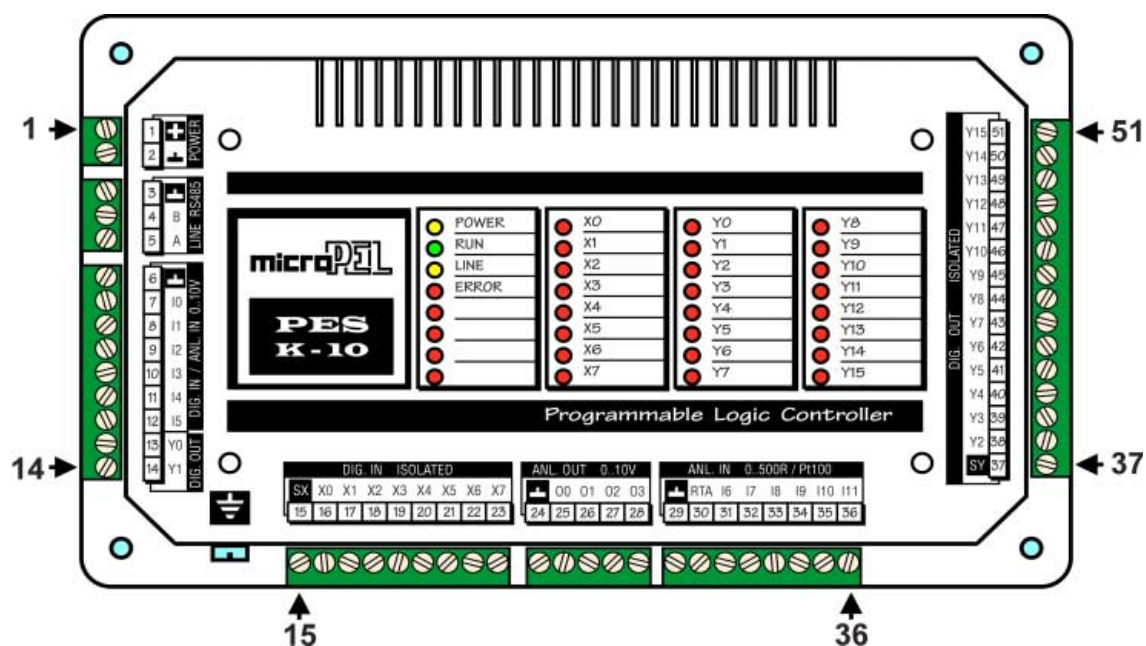
Výstupy jsou odolné proti zkratu, a to jak proti zemi, tak proti napájecímu napětí.

5.8. Popis indikačních LED diod na zadním panelu

Jsou umístěny ve 4 sloupcích, indikují provozní stavy automatu a stavy digitálních vstupů a výstupů. Zbytek tvoří uživatelské indikace ovládané slepými výstupy.

1. sloupec	2. sloupec	3. sloupec	4. sloupec
POWER - napájení automatu	X0 - dig. vstup	Y0 - dig. výstup	Y8 - dig. výstup
RUN - běh uživ. programu	X1 - dig. vstup	Y1 - dig. výstup	Y9 - dig. výstup
LINE - komunikace na síti	X2 - dig. vstup	Y2 - dig. výstup	Y10 - dig. výstup
ERROR - není zatažený program	X3 - dig. vstup	Y3 - dig. výstup	Y11 - dig. výstup
slepý výstup Y16	X4 - dig. vstup	Y4 - dig. výstup	Y12 - dig. výstup
slepý výstup Y17	X5 - dig. vstup	Y5 - dig. výstup	Y13 - dig. výstup
slepý výstup Y18	X6 - dig. vstup	Y6 - dig. výstup	Y14 - dig. výstup
slepý výstup Y19	X7 - dig. vstup	Y7 - dig. výstup	Y15 - dig. výstup

Rozložení indikačních diod je patrné z následujícího nákresu.



Nákres zadního panelu K10 s umístěním indikací a číslováním svorek

Svorkovnice

Na obrázku je naznačeno rozložení svorek a svorkovnic okolo zadního panelu K10. Pro jednoduchost je vždy naznačeno jen číslo první svorky ve svorkovnici. Detailní popis a číslování svorek je v následující tabulce.

5.9. Zapojení svorek automatu K10

Svorky jsou rozděleny podle funkčních bloků do 7 odnímatelných konektorových svorkovnic, umístěných ze 3 stran kolem automatu.

č.	symbol	popis
----	--------	-------

NAPÁJENÍ

1	+	kladný pól napájení automatu (+12 ... +30 V stejnosměrných)
2	GND	zem napájení automatu

LINKA RS485

3	GND	zem
4	B	komunikační linka RS485 - vodič B
5	A	komunikační linka RS485 - vodič A

UNIVERZÁLNÍ VSTUPY, DIG. VÝSTUPY - GALVANICKY NEODDĚLENÉ

6	GND	zem
7	I0	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
8	I1	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
9	I2	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
10	I3	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
11	I4	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
12	I5	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
13	Y0	digitální výstup napájený přímo z napájení automatu
14	Y1	digitální výstup napájený přímo z napájení automatu

DIGITÁLNÍ VSTUPY S GALVANICKÝM ODDĚLENÍM

15	SX	společný pól digitálních vstupů X0 - X7
16	X0	bipolární digitální vstup 0 / 30V opticky oddělený
17	X1	bipolární digitální vstup 0 / 30V opticky oddělený
18	X2	bipolární digitální vstup 0 / 30V opticky oddělený
19	X3	bipolární digitální vstup 0 / 30V opticky oddělený
20	X4	bipolární digitální vstup 0 / 30V opticky oddělený
21	X5	bipolární digitální vstup 0 / 30V opticky oddělený
22	X6	bipolární digitální vstup 0 / 30V opticky oddělený
23	X7	bipolární digitální vstup 0 / 30V opticky oddělený

č.	symbol	popis
----	--------	-------

ANALOGOVÉ VÝSTUPY - GALVANICKY NEODDĚLENÉ

24	GND	zem
25	00	analogový výstup 0..10V (napájený z napájení automatu)
26	01	analogový výstup 0..10V (napájený z napájení automatu)
27	02	analogový výstup 0..10V (napájený z napájení automatu)
28	03	analogový výstup 0..10V (napájený z napájení automatu)

ANALOGOVÉ VSTUPY PRO MĚŘENÍ ODPORU - GALVANICKY NEODDĚLENÉ

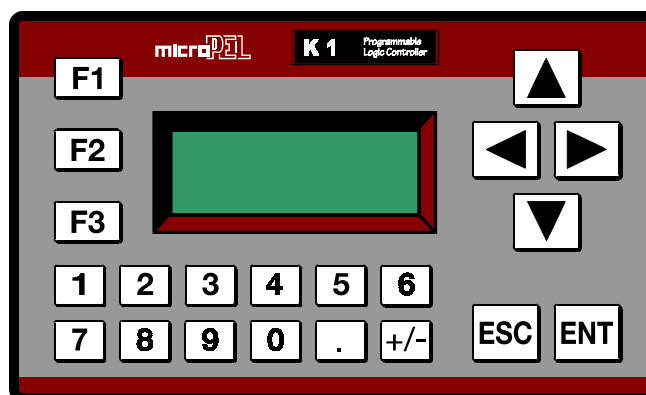
29	GND	zem
30	RTA	společná měřicí svorka vstupů I6 - I11
31	I6	vstup pro měření odporu 0..500Ω (teplotní čidla Pt100)
32	I7	vstup pro měření odporu 0..500Ω (teplotní čidla Pt100)
33	I8	vstup pro měření odporu 0..500Ω (teplotní čidla Pt100)
34	I9	vstup pro měření odporu 0..500Ω (teplotní čidla Pt100)
35	I10	vstup pro měření odporu 0..500Ω (teplotní čidla Pt100)
36	I11	vstup pro měření odporu 0..500Ω (teplotní čidla Pt100)

DIGITÁLNÍ VÝSTUPY S GALVANICKÝM ODDĚLENÍM

37	SY	společná svorka - kladný pól napájení pro výstupy Y2 - Y15
38	Y2	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
39	Y3	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
40	Y4	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
41	Y5	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
42	Y6	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
43	Y7	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
44	Y8	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
45	Y9	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
46	Y10	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
47	Y11	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
48	Y12	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
49	Y13	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
50	Y14	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený
51	Y15	digitální tranzistorový výstup (emitor tranzistoru NPN) opticky oddělený

6.

- 6 univerzálních vstupů digitálních/analogových (0..10V)
- 2 digitální tranzistorové výstupy
- fóliová klávesnice 21 tlačítek
- LCD displej 4 x 20 znaků, s podsvícením



6.1. Příbuznost s K10

Automat K1 je (co se týče vstupů a výstupů) podmnožinou automatu K10. Z celého souboru vstupů/výstupů na automatu K10 jsou na automatu K1 pouze univerzální analogové/digitální vstupy a dva digitální výstupy bez galvanického oddělení (de-facto u K1 zůstává pouze levá řada svorek při pohledu zezadu - svorky 1 až 14).

K1 má díky jednodušší konstrukci nižší cenu než automat K10 a je určen zejména jako terminál pro systémy sběru ručně zadávaných dat, jako povelovací terminál pro rozsáhlejší sítě automatů MPC300, nebo i jako kompaktní řízení pro malé aplikace.

Změna je v přiřazení digitálních vstupů - digitální obrazy vstupů I0-I5 se u typu K1 mapují do proměnných X0-X5.

Další změna proti typu K10 je v indikačním zadním panelu. U typu K1 je indikován stav vstupů I0-I5 (tedy jejich digitálních reprezentací). Výstupy Y2-Y15, které na K1 nejsou, jsou použity jako tzv. slepé, pouze indikační výstupy. Slepé výstupy nejsou na panelu popisovány potiskem (uživatel si může na panel nalepit štítky s konkrétním popisem). Přiřazení slepých výstupů na indikační LED diody se proti typu K10 mírně liší.

6.2. Univerzální digitální - analogové vstupy I0..I5

Umožňují připojení jakéhokoliv signálu od 0 do +35V (kladné polarity vůči zemi napájení). Vstupy se z pohledu programovacího jazyka zobrazují jednak jako "X", tedy digitálně jako bity a jednak jako "I", tedy analogově jako šestnáctibitová čísla. Analogové zobrazení pracuje pouze v rozsahu 0...10V. Ke vstupům I0 ... I5 náleží ještě kalibrační registry CALIB0..CALIB5.

Rychlé čítání pulzů, připojení inkrementálního snímače

Na vstupech I0..I3 lze využít vestavěnou softwarovou podporu pro rychlé čítání pulsů (nezávislé čítání až ze 4 vstupů najednou), nebo vyhodnocovat jeden inkrementální

snímač (připojený na I0 a I1). Podrobný popis použití rychlých čítačů a čtení inkrementálních snímačů je uveden v dokumentu [FAST.PDF](#).

Vzájemné přiřazení registrů vstupů - vstup analogově, binárně a kalibrace :

analogové vstupy :	I0	I1	I2	I3	I4	I5
kalibrační registry :	CALIB0	CALIB1	CALIB2	CALIB3	CALIB4	CALIB5
vstupy digitálně :	X0	X1	X2	X3	X4	X5

Analogově se vstupy zobrazují v proměnných I0 - I5, digitálně v proměnných X0 - X5 !

Univerzální vstupy jsou galvanicky spojeny se zemí napájení automatu !

Technické údaje :

Impedance vstupu : min. 15 k Ω , max. 20 k Ω
 Max. přepětí na vstupu : $\pm 40V$ (krátkodobé přímé připojení napětí na vstup)
 Max. pracovní napětí : +30V

Digitální funkce (bitové zobrazení - vstup X) :

Definovaná úroveň log.0 : napětí na vstupu proti zemi napájení 0 ... +2 V
 Definovaná úroveň log.1 : napětí na vstupu proti zemi napájení +8 ... +30 V

Analogová funkce (16-ti bitové zobrazení - vstup I) :

Rozlišení : 0.01 V (odpovídá jednotkám zobrazovaného čísla)
 Nominální rozsah : 10.00 V (zobrazovaná hodnota = 1000)
 Maximální rozsah : 10.91 V (zobrazovaná hodnota = 1091)
 Přesnost : $\pm 1\%$ rozsahu (tedy z rozsahu 10 V je to ± 0.1 V)

6.3. Digitální výstupy Y0..Y1



Nejsou opticky oddělené, jsou napájené přímo z napájení automatu a nemají tudíž svoji separátní napájecí svorku. Jsou tranzistorové, typu NPN, zapojené se společným kolektorem a s vyvedenými emitory. Zátěže výstupů Y0 a Y1 je třeba zapojovat proti zemi napájení. Výstupy mají ochranu proti přepólování i zkratu.

Výstupy Y0, Y1 jsou galvanicky spojeny se zemí napájení automatu !

Technické údaje

Úbytek napětí (log.1) : max. 2.5 V (Y proti napájení - zapnutý výstup)
 Max. spínaný proud : 250 mA

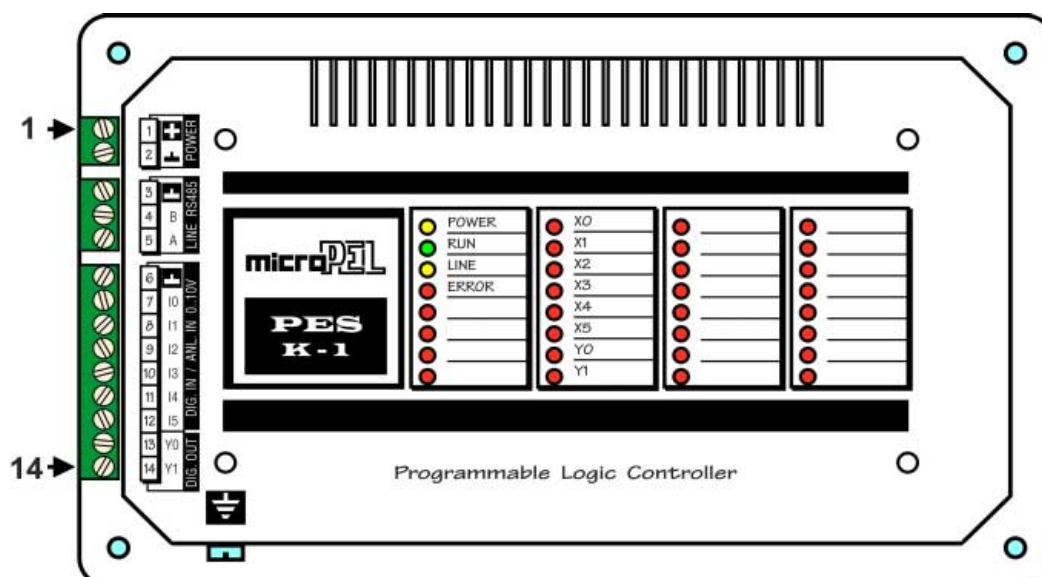
6.4. Slepé výstupy Y2..Y20

Nemají fyzický výstup na svorky, jsou vyvedeny jen na indikační LED diody na zadním panelu a jsou libovolně programově využitelné jako uživatelská indikace. Indikační diody těchto výstupů jsou umístěny na zadním panelu bez popisek.

6.5. Popis indikačních LED diod na zadním panelu

Jsou umístěny ve 4 sloupcích, indikují provozní stavy automatu a stavy digitálních vstupů a výstupů. Zbytek tvoří uživatelské indikace ovládané slepými výstupy.

1. sloupec	2. sloupec	3. sloupec	4. sloupec
POWER - napájení automatu	X0 - dig. vstup	slepý výstup Y2	slepý výstup Y10
RUN - běh uživ. programu	X1 - dig. vstup	slepý výstup Y3	slepý výstup Y11
LINE - komunikace na síti	X2 - dig. vstup	slepý výstup Y4	slepý výstup Y12
ERROR - není zatažen program	X3 - dig. vstup	slepý výstup Y5	slepý výstup Y13
slepý výstup Y18	X4 - dig. vstup	slepý výstup Y6	slepý výstup Y14
slepý výstup Y19	X5 - dig. vstup	slepý výstup Y7	slepý výstup Y15
slepý výstup Y20	Y0 - dig. výstup	slepý výstup Y8	slepý výstup Y16
slepý výstup Y21	Y1 - dig. výstup	slepý výstup Y9	slepý výstup Y17



Nákres zadního panelu K1 s umístěním indikací a číslováním svorek

6.6. Zapojení svorek automatu K1

Svorky jsou děleny do 3 odnímatelných konektorových svorkovnic, umístěných vzadu na levé straně automatu.

Pozn.:

Pozice svorkovnic jsou stejné jako na K10.

č.	symbol	popis
----	--------	-------

NAPÁJENÍ

1	+	kladný pól napájení automatu (+12 ... +30 V stejnosměrných)
2	GND	zem napájení automatu

LINKA RS485

3	GND	zem
4	B	komunikační linka RS485 - vodič B
5	A	komunikační linka RS485 - vodič A

UNIVERZÁLNÍ VSTUPY, DIG. VÝSTUPY - GALVANICKY NEODDĚLENÉ

6	GND	zem
7	I0	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
8	I1	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
9	I2	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
10	I3	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
11	I4	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
12	I5	univerzální digitální (0 / 30V) nebo analogový (0..10V) vstup
13	Y0	digitální výstup napájený přímo z napájení automatu
14	Y1	digitální výstup napájený přímo z napájení automatu



K1, K10

KOMPAKTNÍ PROGRAMOVATELNÉ AUTOMATY

CHARAKTERISTIKY A SPECIFIKACE

edice 12.2006

1.verze dokumentu

© MICROPEL 2006, všechna práva vyhrazena

kopírování dovoleno jen bez změny textu a obsahu

<http://www.micropel.cz>