

# **IOTERMIO**

## DESKA ANALOGOVÝCH A DIGITALNÍCH V/V

Příručka uživatele

**SofCon**<sup>®</sup> s.r.o.,  
Střešovická 49  
162 00 Praha 6  
tel/fax: (02)20180454

Obsah:

<b>1. ÚVOD</b>	<b>3</b>
<b>2. TECHNICKÝ POPIS IOTERM10</b>	<b>3</b>
2.1 Úprava AD vstupů pro jiné rozsahy	5
<b>3. PROPOJKY IOTERM10</b>	<b>6</b>
3.1 Základní propojky, adresování desky	6
3.2 DA převodník	6
3.3 Digitální vstupy	6
3.4 Digitální výstupy:	7
3.4.1 Varianta RELÉ	7
3.4.2 Varianta OPTORELÉ	7
3.4.3 Varianta OPTRON	7
3.5 Komunikace RS485:	7
<b>4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE</b>	<b>7</b>
4.1 Provozní podmínky	8
4.2 Technické parametry	8
<b>5. ZAPOJENÍ KONEKTORŮ</b>	<b>9</b>
5.1 Analogové vstupy 0 – 10V	9
5.2 Analogové vstupy PT100	10
5.3 Digitální vstupy	10
5.4 Digitalní výstupy	10
5.5 IOTERM10 - Přívod napájení	11
5.6 Komunikace RS485	11
5.7 Analogové výstupy	11
<b>6. OBJEDNÁVÁNÍ</b>	<b>11</b>

## **Přílohy:**

IOTERM10

SCN 077.03

list 0

Přehled propojek a konektorů IOTERM10

SCT 092.01

## 1. Úvod

Deska IOTERM10 obsahuje 8 analogových vstupů (0 – 10mV až 0 – 10V, 0 – 20mA), 8 vstupů pro Pt100 (500,1000, Cu, Ni), 16 digitálních vstupů (24V), 16 digitálních výstupů (osazené variantně optronem, optorelé, nebo relé 230V). Na desce je také galvanicky izolovaná komunikační linka RS485. Všechny vstupy a výstupy jsou galvanicky odděleny optrony a napájeny přes DC-DC konvertory.

Analogové vstupy pro Pt100 je možné upravit (změnou osazení) také pro měření signálů v rozsahu  $\pm 20\text{mV}$  až  $\pm 10\text{V}$ , resp.  $\pm 20\text{mA}$ .

Deska IOTERM10 umožňuje měřit teplotu pomocí termočlánků. Ke kompenzaci teploty studeného konce termočlánku je na desce osazen teploměr DS1820, který je umístěn co nejbližší ke konektorům, resp. je možné ho na konektor nalepit. Teploměr DS1820 se v základní verzi IOTERM10 neosazuje a dodává se na zvláštní objednávku.

K zapamatování kalibračních koeficientů je na desce k dispozici sériová EEPROM.

Deska se připojuje k procesorové jednotce KITV40 přes sběrnici IOBUS. Napájena je z vlastního pulzního zdroje s odrušovacím filtrem, který se připojuje ke zdroji napětí v rozsahu 10 – 36V stř. nebo ss. Deska je především určena pro kompaktní řídicí systémy s terminálem TERM10 nazvané KOMPAKT 2 a KOMPAKT 3, ale může být též použita pro řídicí systém postavený na bázi KITV40 nazvaný KOMPAKT 5 a KOMPAKT 6.

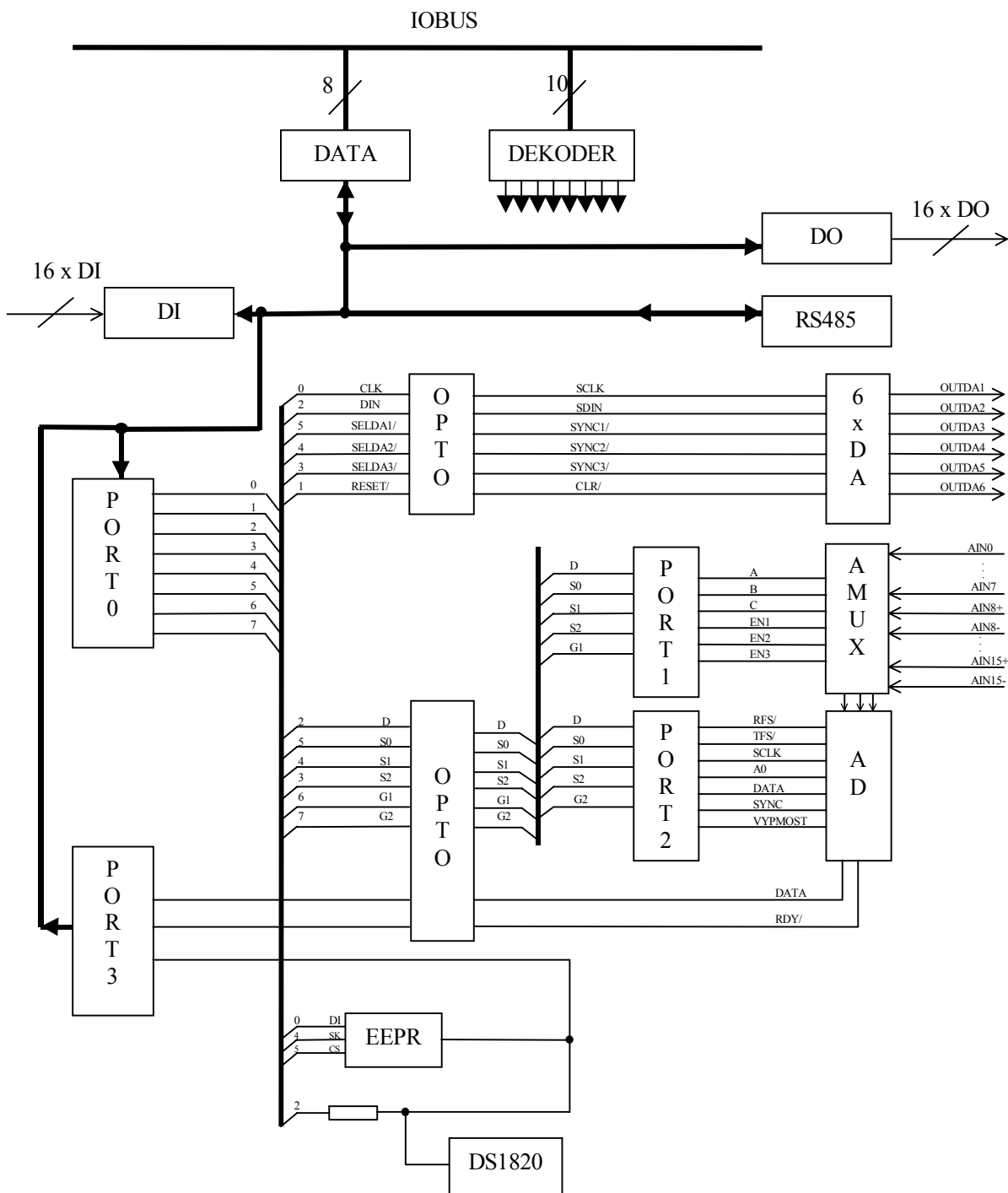
## 2. Technický popis IOTERM10

Desku popíšeme podle blokového schéma na Obr. 1 a schéma zapojení desky IOTERM10.

IOTERM10 se připojuje k modulu KITV40 přes sběrnici IOBUS. Napájení desky je přes konektor X2 ze zdroje 24V stř. Všechny vstupy a výstupy desky (digitální i analogové) jsou galvanicky odděleny optočleny. Datová sběrnice IOTERM10 je na IOBUS připojena přes obvod HC245. Dekodér adres je tvořen obvody GAL16V8 (U4) a HC138 (U2).

PORT0 řídí převodníky AD a DA, teploměr DS1820 a sériovou paměť EEPROM. Jednotlivé DA převodníky jsou po galvanickém oddělení optočleny ovládány přímo signály portu 0. AD převodník je kvůli zmenšení počtu optočlenů ovládán porty 1 a 2, které jsou bitově adresované signály S0, S1, S2. Signály G1, G2 povolují zápis do portu. Připojení jednotlivých signálů k portu 0 je zvoleno tak, aby nedocházelo ke kolizím. Když jsou signály G1, G2 neaktivní nemůže se zapisovat do portu 1 a 2, takže je umožněn přístup do EEPROM, DA a DS1820. DS1820 se inicializuje speciálním způsobem, který znemožňuje jeho náhodnou inicializaci (1ms dlouhý impuls následovaný 64 bitovým kódem resp. instrukcí skipROM). Přístupem do EEPROM resp. do DA převodníků tedy nemůžeme iniciovat DS1820. K rozlišení mezi EEPROM a DA je využita skutečnost, že při přístupu do EEPROM se nemění datový vstup do DA převodníků – signál DIN – a nedochází tak k zápisu do DA. Při zápisu do DA převodníků se nesmí aktivovat EEPROM. Toto dosáhneme, když programově zajistíme, že signál CLK bude nulový při každé změně úrovně signálu SELDA2/. Protože signál CLK DA převodníků má pro EEPROM funkci datového vstupu, EEPROM nikdy nepřechte start bit rovný jedné a nemůže se aktivovat.

Jako AD převodník je použit obvod AD7711, který má dva analogové vstupy – jeden unipolární a druhý diferencielní. Je použita interní reference 2,5V. Měřené vstupy jsou k převodníku vedeny přes vstupní multiplexer, který je ovládán povolovacími signály EN1, EN2, EN3 a signály A, B, C. Pro měření odporu je použito můstkové třívodňové zapojení Pt100. Všechny můstky jsou napájeny napětím +10V. Toto napětí je možné signálem VYPMOST vypnout a následně změřit vstupní ofsetové napětí, resp. zkalibrovat vstup pro nulové vstupní napětí. To je možné využívat při tzv. systémové kalibraci (druhý krok kalibrace spočívá v přiložení maximálního napětí resp. odporu na daný vstup a provedení kalibrace pro plnou výchylku).



Obr. 1 Bloková schéma desky IOTERM10

Protože obvod AD7711 nemá signál pro resetování, resetování je umožněno vypnutím napájení celého bloku AD pomocí tranzistoru Q3 a signálu Zap. Obvod se může dostat do nedefinovaného stavu např. zapsáním nedefinovaných hodnot do Control registru, nebo nevhodným (pomalým) průběhem náběhu napájecího napětí. Obvod je řízen z portu2 (obvod U19 na schema zapojení).

Efektivní rozlišení převodníku AD7711 je závislé na nastaveném zisku a na hodnotě zapsané do interního digitálního filtru a uvádíme ho v následující tabulce ( údaje v tabulce je třeba pronásobit cca 0,8 , protože je použita interní reference a převodník je umístěn na jedné desce spolu s digitálními obvody ).

First Notch of Filter and O/P Data Rate	-3 dB Frequency	Effective Resolution <sup>1</sup> (Bits)							
		Gain of 1	Gain of 2	Gain of 4	Gain of 8	Gain of 16	Gain of 32	Gain of 64	Gain of 128
10 Hz	2.62 Hz	22.5	21.5	21.5	21	20.5	19.5	18.5	17.5
25 Hz	6.55 Hz	21.5	21	21	20	19.5	18.5	17.5	16.5
30 Hz	7.86 Hz	21	21	20.5	20	19.5	18.5	17.5	16.5
50 Hz	13.1 Hz	20	20	20	20	19	18.5	17.5	16.5
60 Hz	15.72 Hz	20	20	20	19.5	19	18	17	16
100 Hz	26.2 Hz	18.5	18.5	18.5	18.5	18	17.5	17	16
250 Hz	65.5 Hz	15	15	15.5	15.5	15.5	15.5	15	14.5
500 Hz	131 Hz	13	13	13	13	13	12.5	12.5	12.5
1 kHz	262 Hz	10.5	10.5	11	11	11	10.5	10	10

NOTE

<sup>1</sup>Effective resolution is defined as the magnitude of the output rms noise with respect to the input full scale (i.e.,  $2 \times V_{REF}/GAIN$ ). The above table applies for a  $V_{REF}$  of +2.5 V and resolution numbers are rounded to the nearest 0.5 LSB.

Podrobný popis převodníku AD7711 je ve firmí literatuře firmy Analog Devices.

## 2.1 Úprava AD vstupů pro jiné rozsahy

AD převodník má 16 vstupů. Standardně jsou zapojeny jako 8 vstupů 0 – 10V a 8 vstupů pro odporové snímače teploty Pt100. Vstupy 0 – 10V jsou unipolární a je možné využít je i pro rozsah 0 – 5V (nastavením  $g = 1$  pro obvod AD7711, což odpovídá zisku 2). Pro jiné rozsahy je třeba změnit vstupní dělič. Osazením odporů 250  $\Omega$  do příslušných pozic (odpory R96 – R103) dostaneme proudové vstupy 0 – 20 mA. Vstupy pro Pt100 jsou diferencialní a je možné je alternativně zapojit i jako obecné napěťové nebo proudové vstupy. Postup si popíšeme například na vstupu AIN8+, AIN8-. Nejdříve zrušíme můstkové zapojení na vstupu odstraněním odporů R11 a R15 a přemostěním odporu R14 pomocí skapávacích plošek na spodní straně desky. Tím dostaneme signál ke vstupnímu děliči, který vytvoříme osazením odporu R44 (10k $\Omega$ ) a přemostěním odporu R45 pomocí skapávacích plošek. Takto jsme vytvořili vstupní rozsah  $\pm 10V$ , který je možné použít i pro rozsah  $\pm 5V$  (nastavením  $g=1$  pro obvod AD7711, což odpovídá zisku 2). Proudový rozsah  $\pm 20$  mA získáme osazením odporu R43 (250 $\Omega$ ). Pro měření napětí menší než  $V_{ref}$  t.j.  $\leq 2,5V$  odpor R44 neosazujeme – nevytváříme tedy dělič napětí, jenom nastavíme vhodný zisk pro AD7711. Maximální možný zisk je 128, co umožňuje měřit napětí od rozsahu  $\pm 20mV$ .

Při měření teploty pomocí Pt500, Pt1000 je nutné do můstků osadit odpovídající hodnoty odporů: 500  $\Omega$ , resp. 1000  $\Omega$  (R14, R17, R21, R24, R28, R33, R36, R40).

Popsané úpravy se provádějí ve výrobě na základě předchozí objednávky zákazníka.

Zapojení dalších obvodů na desce je zřejmé ze schéma zapojení a nebudeme je podrobně popisovat.

### 3. Propojky IOTERM10

#### 3.1 Základní propojky, adresování desky

JP1/1-2 připojí přerušení od COM na INT3

JP2 nastavuje bazovou adresu desky IOTERM10

JP2	BAZOVA ADRESA
2-3	300H
1-2	310H

adresy periférií desky

Offset	Periferie
0	DI: IN0-IN7 (read)
1	DI: IN8-IN15 (read)
2	EEPROM, Teploměr, AD (read)
3	ENABLE OUTPUTS (write)
4	DO: OUT8-OUT15 (write)
5	DO: OUT0-OUT8 (write)
6	AD, DA, EEPROM, Teploměr (write)
8-15	COM (RS485)

#### 3.2 DA převodník

JP3,...JP8 nastavují rozsah výstupního napětí DA převodníků

JP3,...,JP8	Rozsah výstupního napětí
1-2	0...+10V
3-4	0...+5V
5-6	-5...+5V

JP9 určuje v jakém kódu bude DA převodník přijímat data

JP9	kód DA
2-3	binární
1-2	dvojkový komplement

#### 3.3 Digitální vstupy

JP10,...,JP25 určují společný pól zdroje

JP10,...,JP25	Společný pól zdroje
1-2, 3-4	Com+
2-3, 4-5	Com-

### 3.4 Digitální výstupy:

#### 3.4.1 Varianta RELÉ

Bez propojek.

#### 3.4.2 Varianta OPTORELÉ

Proud	JP26...JP30,JP32...JP38,JP40,JP41,JP43,JP44	JP49,JP51,JP53,...,JP79	JP48,JP50,JP52...JP78
2A stř	spojit 1-2	spojit 1-2	spojit 1-2
2A ss	spojit 1-2	spojit 2-3	rozpojit 1-2

Drátové propojky se osazují ve výrobě na základě předchozí objednávky zákazníka.

#### 3.4.3 Varianta OPTRON

spojit 1-2/JP26,...,JP30,JP32,...,JP38,JP40,JP41,JP43,JP44

Drátové propojky se osazují ve výrobě na základě předchozí objednávky zákazníka.

### 3.5 Komunikace RS485:

JP31 volí rychlost přenosu

Rychlost přenosu	JP31
38400Bd	1-2
19200Bd	3-4
9600Bd	3-4
4800Bd	5-6

JP39 volí 2-drátové nebo 4-drátové propojení při komunikaci RS485

JP39	RS485
1-2	2-drát
3-4	4-drát

JP42 řídí přenos na sběrnici RS485

JP42	řízení přenosu na sběrnici RS485
1-2	74123 - podporováno SW SofCon
3-4	DTR/

## 4. Základní technické údaje

## 4.1 Provozní podmínky

Provoz	nepřetržitý
Prostředí	základní podle ČSN 33 0300 čl. 6
Teplota okolí	0 až +70°C
Relativní vlhkost	35 až 85% při 25°C
Atmosferický tlak	86 až 107 kPa
Skladovací teplota	-10 až +80°C
Pracovní vibrace	0,15 mm při 55Hz
Napájecí napětí	střídavé nebo stejnosměrné, min 10V max. 36V

## 4.2 Technické parametry

Rozměry	260 x 180 mm
Hmotnost	cca 0,4 kg
Krytí	IP 00
EMC	Zařízení třídy A podle ČSN EN 55 022 určené pro průmyslové prostředí podle ČSN EN 50 081-2
napájecí napětí	10 – 36V ss včetně zvlnění, nebo 10 – 26Vstř
Max. napájecí proud	cca 300 mA při 24V
kommunikace	asynchronní, plný duplex
rozhraní	RS485 dvoudrát nebo čtyřdrát
přenosová rychlost	4800, 9600, 19200, 38400 Bd

<b><u>Vstupy dvoustavové</u></b>	galvanicky oddělené, 2x8 vstupů, volitelné po 8: společná anoda společná katoda
izolační pevnost	500V
počet vstupů	16
vst. napětí	$U_{INL}$ -30V až +8V $U_{INH}$ +16 až +30V
vst. proud	$I_{IN}$ 10 mA při 24V
indikace	LED

<b><u>Vstupy analogové</u></b>	galvanicky oddělené
Izolační pevnost	500V
Počet vstupů	16
Rozlišení	10 – 18 bitů, závisí od nastaveného zisku a digit. filtru
Základní vstupní rozsah unipolární vstupy :	0 – 10V ..... 8 vstupů
	diferenciální vstupy: Pt100 ..... 8vstupů
Alternativní rozsahy	unipolární vstupy : od 0 – 100mV, do 0 – 10V, 0 – 20mA, 4 – 20mA, Diferenciální vstupy : Pt500, Pt1000, Ni..., Cu... od ±20mV, do ±10V



Základní chyba	1% max ( 0,15% typ ) z rozsahu
Vliv okolní teploty	$\pm 0,05\%$ / 10°C
Chyba měření odporu	1% max ( 0,15% typ ) v rozsahu do 500Ω, pro odpory pod 70Ω $\pm 0,7\Omega$
Proud čidlem Pt100	0,5mA
Připojení čidla Pt100	třívodičové
Linearita převodu na teplotu	0,06% pro rozsah do 850°C, 0,005% pro rozsah do 200°C
Vliv odporu vedení	0 – 0,2% / ( 0 – 10 Ω )
Rozsah měření odporu na vstupech Pt100	0 – 6800Ω

**Výstupy dvoustavové** galvanicky oddělené

počet výstupů	16			
charakter výstupu	optorelé	optron	relé	
max. napětí	60V	35V		30Vss/230Vstř
max. proud	2A	0,2A		5A (odporová zátěž)
izolační pevnost	500V	500V		4000V
indikace	LED			

**Výstupy analogové** galvanicky oddělené

počet	max. 6
Rozlišení	12 bitů
napěťový rozsah	0až 5V, 0 až 10V, -5 až +5V

## 5. Zapojení konektorů

### 5.1 Analogové vstupy 0 – 10V

IOTERM10: X1	SIGNÁL	IOTERM10: X1	SIGNÁL
1	AIN0	9	AIN4
2	AGND	10	AGND
3	AIN1	11	AIN5
4	AGND	12	AGND
5	AIN2	13	AIN6
6	AGND	14	AGND
7	AIN3	15	AIN7
8	AGND	16	AGND

## 5.2 Analogové vstupy PT100

IOTERM10: X2	SIGNÁL	IOTERM10: X3	SIGNÁL
1	AIN8+	1	AIN12+
2	AIN8-	2	AIN12-
3	AGND	3	AGND
4	AIN9+	4	AIN13+
5	AIN9-	5	AIN13-
6	AGND	6	AGND
7	AIN10+	7	AIN14+
8	AIN10-	8	AIN14-
9	AGND	9	AGND
10	AIN11+	10	AIN15+
11	AIN11-	11	AIN15-
12	AGND	12	AGND

## 5.3 Digitální vstupy

IOTERM10: X4	SIGNÁL	IOTERM10: X4	SIGNÁL
1	COM+	6	IN3
2	COM-	7	IN4
3	IN0	8	IN5
4	IN1	9	IN6
5	IN2	10	IN7

IOTERM10: X5	SIGNÁL	IOTERM10: X5	SIGNÁL
1	COM+	6	IN11
2	COM-	7	IN12
3	IN8	8	IN13
4	IN9	9	IN14
5	IN10	10	IN15


## 5.4 Digitální výstupy

IOTERM10: X6	SIGNÁL	IOTERM10: X6	SIGNÁL
1	OUT0+	9	OUT4+
2	OUT0-	10	OUT4-
3	OUT1+	11	OUT5+
4	OUT1-	12	OUT5-
5	OUT2+	13	OUT6+
6	OUT2-	14	OUT6-
7	OUT3+	15	OUT7+
8	OUT3-	16	OUT7-

IOTERM10: X7	SIGNÁL	IOTERM10: X7	SIGNÁL
1	OUT8+	9	OUT12+
2	OUT8-	10	OUT12-
3	OUT9+	11	OUT13+

IOTERM10: X7	SIGNÁL	IOTERM10: X7	SIGNÁL
4	OUT9-	12	OUT13-
5	OUT10+	13	OUT14+
6	OUT10-	14	OUT14-
7	OUT11+	15	OUT15+
8	OUT11-	16	OUT15-

## 5.5 IOTERM10 - Přívod napájení

IOTERM10: X8	Signál
1	Napájení ( 12 až 35Vss, 12 až 26Vstř )
2	 Stínění
3	Napájení (12 až 35Vss, 12 až 26Vstř)

## 5.6 Komunikace RS485

IOTERM10: X9	Signál
1	GND485
2	RX/TX+1
3	RX/TX-1
4	TX+1
5	TX-1
6	VCC+

## 5.7 Analogové výstupy

IOTERM10: X10	SIGNÁL	IOTERM10: X10	SIGNÁL
1	AOUT0	7	AOUT3
2	AOGND	8	AOGND
3	AOUT1	9	AOUT4
4	AOGND	10	AOGND
5	AOUT2	11	AOUT5
6	AOGND	12	AOGND

## 6. Objednávání

V základní verzi je deska IOTERM10 dodávána s relé a nejsou osazeny obvody pro RS485. Standardně jsou k dispozici 2 analogové výstupy a není osazen obvod pro měření teploty (DS1820).

Na zvláštní objednávku je možné dodávat:

- digitální výstupy s optorelé
- digitální výstupy s optrony
- sériovou komunikační linku RS485
- další 2 nebo 4 analogové výstupy
- teploměr DS1820
- řadové konektory Entrelec ( protikusy)