



Elektročas s.r.o.
Podkovářská 800/6
190 00 Praha 9
www.elektrocas.cz

RTC3485E

Technický popis

změna	výkres desky č.	číslo a verze DPS
2.04.2008	043 D33 802.000 V1.0	223 002 573 V1.0
5.06.2008	043 D33 802.000 V2.0	223 002 573 V2.0
13.11.2008	043 D33 802.000 V3.0	223 002 573 V3.0
27.11.2008	043 D33 802.000 V3.1	223 002 573 V3.0

Popis

Kombinovaný převodník RTC3485E obsahuje převodník Ethernet na linku RS485 a obvod reálného času RTC.

Převodník má 3 linky RS485. Lze je konfigurovat jako vstupní, výstupní nebo obousměrné (pouze half duplex). Každá linka může své A,B vodiče předepnout do definovaného stavu tak, aby byla definována úroveň signálu v klidovém stavu. Dále obsahuje zakončovací impedanci zamezující odrazům na vedení. Každý kanál kromě A, B vodičů má 2 svorky se zemním potenciálem (propojeno s PE), 2 svorky pro napájení opakovačů (není u všech typů) a další 2 vodiče A,B ze sousedního kanálu, tak aby bylo možné na jednom konektoru realizovat 4 drátové připojení.

A, B vodiče každého kanálu jsou napojeny na AD převodník pro monitorování stavu. Pomocí programu lze monitorovat signál na linkách. Dále je přístroj vybaven automatickým vyhledáváním zařízení připojených na linkách RS485 a měřením časů.

Obvod reálného času může získávat čas ze 3 zdrojů. Z přijímače DCF nebo GPS, z linky podružných hodin nebo ze serveru. Čas získávaný z GPS nebo DCF je nej přesnější a je upřednostňován před ostatními zdroji času. Čas je udržován i po výpadku napájení po dobu 24h. Zálohování je provedeno vysokokapacitním kondenzátorem. Přístroj nemá žádnou baterii, kterou by bylo nutné po čase vyměňovat.

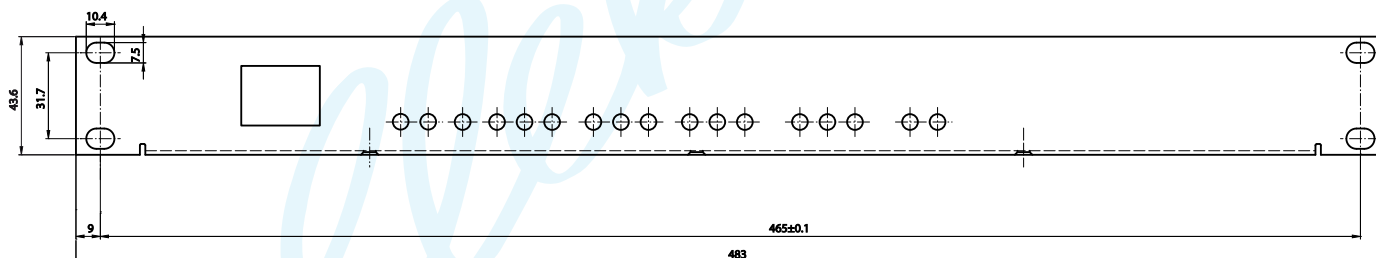
Má-li RTC nastaven čas, může jej poskytovat prostřednictvím linek RS485 všem připojeným zařízením a také přes Ethernet serveru. Ten musí mít nainstalován speciální software, kterým komunikuje s tímto přístrojem.

Pro funkci převodníku není reálný čas bezpodmínečně nutný a lze RTC zcela vypnout. Potom se o poskytování času např. tabulím musí postarat server.

RTC3485E nemá protokol NTP nebo SNTP pro synchronizaci času.

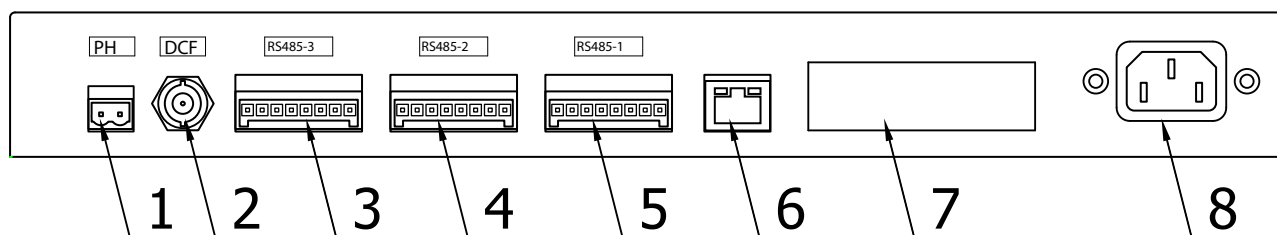
Instalace

Přístroj je určen k instalaci do stojanu (19" rack). Upevňuje se 4 šrouby.



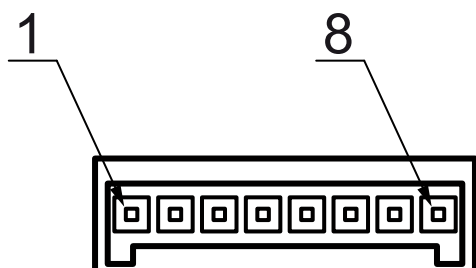
Připojení

Pohled na zadní panel



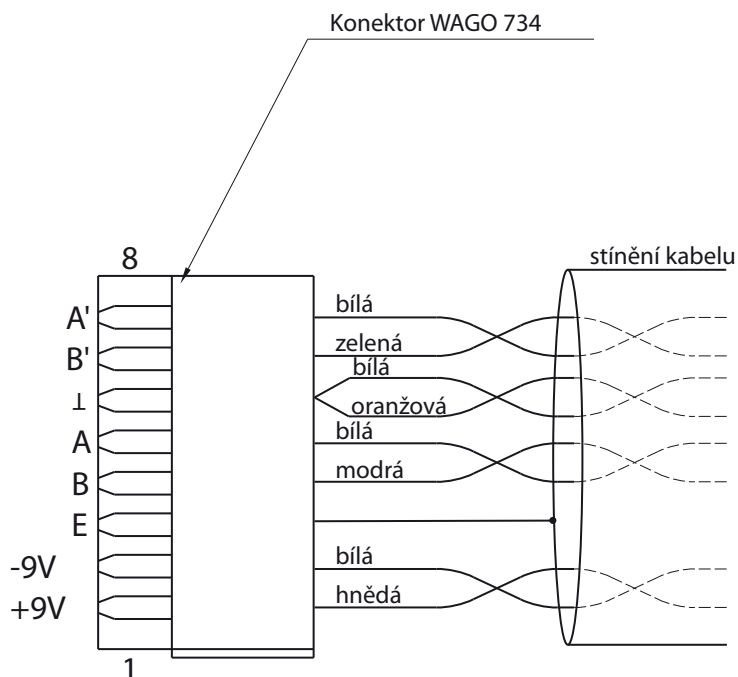
- 1 Konektor pro připojení linky podružných hodin PH. Lze připojit na linku se jmenovitým napětím 12 V, 24 V, 48 V a 60 V. Přepínání napětí je automatické. Vstupní impedance je 620 k Ω každého vodiče. Mezi vodiči je impedance 1,24 M Ω . Maximální špičkové napětí je 500 V proti zemi.
- 2 Konektor BNC pro připojení antény DCF nebo GPS. Maximální vstupní napětí je 5 V. Konektor je přímo propojen s ochranou svorkou PE.
- 3 Konektor pro připojení sériové linky RS485, linka 3 a 2.
- 4 Konektor pro připojení sériové linky RS485, linka 2 a 1.
- 5 Konektor pro připojení sériové linky RS485, linka 1 a 3.
- 6 Konektor RJ45 pro připojení sítě přes Ethernet.
- 7 Výrobní štítek s vynačenou MAC adresou.
- 8 Euro konektor pro připojení sítě 230V/50Hz.

Zapojení konektoru RS485



Číslo pinu	Linka 1	Linka 2	Linka 3
1	+9 V	+9 V	+9 V
2	-9 V	-9 V	-9 V
3	GND	GND	GND
4	B1	B2	B3
5	A1	A2	A3
6	GND	GND	GND
7	B3	B1	B2
8	A3	A1	A2

- 1, 2** Slouží k napájení opakovačů. Maximální proud nesmí překročit 300 mA. Přetížení tohoto zdroje způsobí výpadek vratné pojistky a stav je signalizován červenou kontrolkou C-limit na předním panelu.
- 3, 6** Zemní svorky k vyrovnání potenciálu na RS485 mezi jednotlivými zařízeními. Tyto svorky jsou přímo propojeny se zemní svorkou PE. Pouze u tohoto zařízení smí být propojeny se zemí, všechna ostatní připojená zařízení musí mít galvanicky odděleny vstupy RS485.
- 4, 5** A, B vodiče krouceného páru linky RS485. Pokud se používá linka v provozu half duplex, svorky 7 a 8 se nepoužívají.
- 7, 8** A, B vodiče krouceného páru linky RS485. Používají se v provozu full duplex, nebo ke sdružení dvou linek do jednoho kabelu.

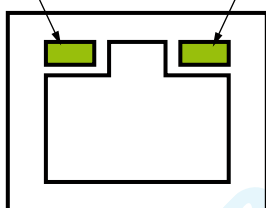


Konektor pro Ethernet

Slouží k připojení do sítě Ethernet 10/100Mb. Připojení je signalizováno na předním panelu červenou kontrolkou link status. Jestliže svítí, není spojení navázáno.

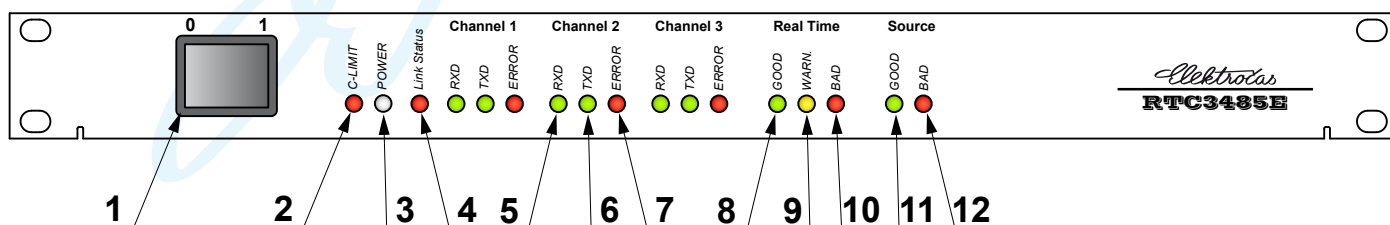
Konektor má 2 kontrolky LED, které signalizují následující stavy:

Levá LED Pravá LED



Levá LED		Pravá LED	
barva	funkce	barva	funkce
nesvítí	není zapojeno	nesvítí	neaktivní
žlutá	10 Mbps	žlutá	Half Duplex
zelená	100 Mbps	zelená	Full Duplex

Popis předního panelu



- 1 Síťový vypínač.
- 2 Červená LED. Svítí, když je zdroj pro opakovače přetížen nebo zkratován. Zdroj obsahuje vratnou pojistku, která v případě zkratu nebo přetížení vypne zdroj. Pokud zkrat nebo přetížení pomine, vrací se zdroj do funkčního stavu a červená LED zhasne.
- 3 Bílá LED signalizující zapnutí přístroje. Bliká ve vteřinovém rytmu. Současně signalizuje chod reálného času. Svítí v druhé polovině sekundy.

- 4 Červená LED signalizující chybu v připojení na Ethernet. Jestliže je kabel odpojen nebo není funkční připojení k internetu (intranetu), rozsvítí se.
- 5 Zelená LED RXD oznamující příjem dat na příslušné lince RS485. Jestliže je linka na příjmu, LED svítí.
- 6 Zelená LED TXD oznamuje vysílání dat na příslušné lince RS485. Jestliže jsou data na tuto linku vysílána, LED svítí.
- 7 Červená LED Error oznamuje chybu na lince RS485. Trvale svítí, když je na lince porucha. Krátce svítí, když adresované zařízení neodpovídá.
- 8 Zelená LED signalizující stav reálného času. Svítí, když je reálný čas nastaven a zasynchronizován. Bliká, když je čas nastaven, ale není synchronní se zdrojem signálu.
- 9 Žlutá LED signalizující stav reálného času. Svítí, když zdroj času (DCF, GPS, linka PH, server) je v poruše.
- 10 Červená LED signalizující stav reálného času. Svítí, když reálný čas není k dispozici. Bliká, když chyba reálného času je příliš velká.
- 11 Zelená LED signalizující stav zdroje času. Bliká, když značky z DCF nebo GPS jsou v pořádku. Svítí po dobu trvání impulsu z linky PH a krátce svítí při detekci povelu P2 z linky PH. Svítí také při synchronizaci času se serverem.
- 12 Červená LED signalizující stav zdroje času. Bliká, když značky z DCF nebo GPS jsou porušeny. Trvale svítí, když nepřichází žádný signál ze žádného zdroje času, jež má synchronizovat reálný čas.

Popis funkce RTC

RTC (Real Time Clock) poskytuje přesný čas nejen zařízením připojeným na linky RS485, ale i serveru připojenému k tomuto přístroji. Čas je udržován max. 24 hodin po výpadku síťového napájení z vysokokapacitního kondenzátoru.

Výběr zdroje času

Aby RTC mohlo poskytovat vždy přesný čas, musí být připojen na 1 ze 3 zdrojů času:

- a) Anténa DCF nebo GPS
- b) Linka podružných hodin
- c) Server

Přístroj sám zjišťuje, který ze zdrojů je aktivní a dává přednost těm, u kterých předpokládá vyšší přesnost. Poté s tímto zdrojem času udržuje spojení a synchronizuje se s ním. Pokud by tento zdroj času přestal poskytovat čas, automaticky přechází na další.

Signalizace stavu

Při uvedení přístroje do chodu se rozsvítí červená LED signalizující neplatný reálný čas a žlutá LED signalizující absenci zdroje času. Pokud je některý ze 3 zdrojů času k dispozici, po chvíli zhasne žlutá LED. Jakmile RTC získá čas, zhasne červená LED a rozbliká se zelená LED. Ta signalizuje, že čas je nastaven, ale ještě není synchronní se zdrojem času. Při nastavení dochází vždy ke skokové změně data a času včetně sekund, ale zlomky sekund se korigují pozvolna maximální rychlostí 3,91 ms/s. Jestliže je odchylka času mezi zdrojem času a tímto RTC 0,5 s, bude tento rozdíl RTC korigovat 128 s. Minimálně po tuto dobu bude blikat zelená LED a jakmile se odchylka srovná, zelená LED bude svítit.

Nastanou-li problémy u zdroje času, např. nefunkční anténa DCF, ztracené spojení, signalizuje se tento stav žlutou LED. Viz tabulka níže. V takovém případě běží RTC autonomně a je schopno poskytovat dále reálný čas. RTC však svoji chybu aproximuje tak, že postupem času předpokládá zvyšující odchylku od přesného času a až překročí 0,5 s, označí sekundy jako neplatné a oznámí to

blikáním červené LED.

V protokolech jsou tyto informace přenášeny, takže připojená zařízení znají stav reálného času. Pokud jsou připojeny např. digitální hodiny se sekundou, na místě sekund se zobrazí pomlčky.

Červená LED	Žlutá LED	Zelená LED	Popis funkce
svítí			Reálný čas není nastaven, přečtený čas je neplatný
bliká			Reálný čas je nastaven, ale chyba je příliš velká. Nesouhlasí sekundy.
	svítí		Zdroj času (DCF, GPS, linka PH, server) neposílá žádný signál a zařízení pracuje v autonomním režimu.
	bliká		Zdroj času (DCF, GPS, linka PH, server) má problém se získáváním času. Např. nemá funkční anténu DCF.
		svítí	Reálný čas je nastaven a je synchronizován se zdrojem času. Dosahuje maximální přesnosti.
		bliká	Reálný čas je nastaven, ale není synchronní se zdrojem signálu.
nesvítí	bliká	nesvítí	Zařízení je v režimu nahrávání firmware (bootování).

Korekce zpoždění

Aby RTC mohlo dosahovat vysoké absolutní přesnosti, obsahuje korekci zpoždění antény DCF. Každá anténa DCF generuje impulsy s jistým zpožděním vůči vysílači způsobené jednak dopravním zpožděním radiosignálu od vysílače k anténě, ale hlavně úzkopásmovými filtry a vlastním demodulátorem. Toto zpoždění zpravidla činí 40 ms. Tuto dobu lze zadat do RTC tak, aby se toto zpoždění odstranilo.

Korekce zpoždění je aktivní pouze pro antény DCF, u nichž je v datagramu nastaven alespoň jeden z bitů Z1, Z2 určující zónu (SEČ, SELČ). Protože vysílač vysílá pouze středoevropský čas, mají vždy oba bity Z1 a Z2 navzájem opačnou hodnotu a vyjadřují posunutí času proti UTC. V případě, že jsou oba bity Z1 a Z2 nulové, nemůže se jednat o anténu DCF ale GPS, která má v datagramu čas UTC a tudíž se korekce času neprovádí.

Pokud se připojuje k tomuto přístroji anténa GPS a využívá datagram DCF, musí posílat čas UTC s nulovými bity Z1 a Z2 nebo může posílat SEČ-SELČ s navzájem opačně nastavenými bity Z1 a Z2. Pak je ale nutné nastavit korekci zpoždění na 0.

Posílá-li GPS datagram DCF v jiném formátu, není pak možné správně nastavit reálný čas a může se lišit i o hodinu. Rovněž tak nebude zajištěn správný přesun času SEČ-SELČ.

RTC pracuje s UTC. Čas, který přichází z některého vybraného zdroje času, je přepočítáván na UTC a podle nastavení je pak přepočítáván do nastaveného místního času.

Kalibrace oscilátoru

Základem RTC je krystalový oscilátor 32,768kHz, z něhož je odvozen reálný čas. Jeho přesnost není absolutní, ale vykazuje určité odchylky závislé především na teplotě. Výstup z tohoto oscilátoru je vyveden přes děličku na bílou LED POWER, na které je možné měřit sekundovou periodu.

Změřená sekundová perioda může vykazovat odchylku v rozmezí $\pm 50 \mu\text{s}$. Tuto odchylku lze zadat do kalibrační konstanty a přístroj pak tuto odchylku eliminuje. Odchylky se v průběhu času kumulují a jakmile překročí hodnotu 1,95 ms, provede korekci času o 1 krok (3,91 ms).

Když je RTC delší dobu synchronizován, provádí automatickou kalibraci krystalového oscilátoru. Princip kalibrace spočívá v dlouhodobém měření odchylek času (minimálně 4 hod) a na základě toho se výpočte korekce a následně opraví kalibrační konstanta. Oscilátor pak běží s vyšší přesností a RTC má menší časové odchylky v autonomním režimu.

Popis linek RS485

Přístroj obsahuje 3 linky RS485. Konektor pro připojení linky obsahuje vždy 2 vodiče A, B stejno-jmeného kanálu a současně 2 vodiče A, B sousedního kanálu. (viz tabulka na str. 3). To umožňuje 4 vodičové připojení na jednom konektoru. Čtyřvodičové připojení lze realizovat jen jedno, zbylý kanál může pracovat jen v režimu Half Duplex.

Komunikace po linkách RS485 nemůže probíhat současně na všech 3 kanálech. V daném okamžiku lze komunikovat pouze po jednom kanálu. Přepínání se děje automaticky tak, že při vysílání se povely pošlou do všech 3 kanálů a odpovědi přichází od toho zařízení, které bylo adresováno. Proto nemohou být na různých kanálech zařízení se stejnou adresou.

Pokud je použita v konfiguraci volba *Blokovat příjem neadresovaných kanálů*, blokuje při příjmu zbylé 2 kanály, na kterých není adresované zařízení. Tím se eliminuje případné rušení, které by mohlo pocházet z odstatních neaktivních kanálů. Nepoužité kanály lze vypnout.

Všechny 3 kanály jsou mezi sebou galvanicky propojeny. Každý kanál má svůj budič linky RS485, svoji ochranu proti přepětí, zakončovací impedanci a obvody pro předepnutí linky, jež definují klidový stav. Tyto vlastnosti lze nezávisle konfigurovat pro každý kanál.

Společné mají napájení, zemní svorku propojenou s PE a zdroj pro napájení opakovačů.

Žádné připojené zařízení nesmí mít linku RS485 propojenou se zemí, musí ji mít galvanicky oddělenou.

Základní technická data

	minimálně	typicky	maximálně
Napájecí napětí	190V	230V	252V
Frekvence sítě	47Hz	50Hz	53Hz
Příkon 1)	5,6VA	10VA	17VA
Účinnost $\cos \varphi$ 1)	0,45	0,6	0,75
Stupeň krytí IP		30	
Hmotnost 1)	1,5 kg	1,6 kg	1,7 kg
Rozměry (š x v x h)	483 x 44 x 110 mm		
Rozsah provozních teplot	-5°C		40°C
Teplota skladování	-25°C		70°C

1) Platí pro plně osazené verze RTC3485E. V některých typech není osazen zdroj pro napájení opakovačů.

Technická data obvodu reálného času

	minimálně	typicky	maximálně
Kmitočet oscilátoru RTC		32768Hz	
Přesnost chodu RTC 1)		75 ms/den	100 ms/den
Doba zálohování RTC			24 h
Počet časových pásem			32
Doba nastavení času z DCF 2)3)	5 min		
Doba nastavení času z linky PH (P2 zapnut) 3)	1 min		2 min
Doba nastavení času ze serveru 3)		10 s	
Absolutní odchylka času 4)		4 ms	10 ms
Korekce sekund			3,91 ms/s

1) Měřeno při konstantní teplotě a po automatické kalibraci oscilátoru.

2) Při neporušeném datagramu DCF

3) Po této době je pouze nastaven čas, ale nemusí být dosaženo požadované přesnosti.

4) Nezahrnuje absolutní odchylku zdroje času.

Technická data linky PH

	minimálně	typicky	maximálně
Napětí impulsu	10 V	24 V	80 V
Špičkové napětí 1)			500 V
Vstupní impedance linky PH 2)	1,2 MΩ	1,24 kΩ	
Izolační odpor linky PH 3)	300 kΩ	320 kΩ	
Vstupní proud 4)		20 μA	
Šířka impulsu	0,4 s		3,5 s
Šířka seřizovacího impulsu P1	4,8 s	5,0 s	5,2 s

1) Maximální doba trvání 1 ms

2) Měřeno mezi vodiči linky S a L.

3) Měřeno mezi ochranným vodičem PE a spojeným vodiči linky S a L.

4) Měřeno při jmenovitém napětí linky 24 V.

Technická data sériového rozhraní RS485

	minimálně	typicky	maximálně
Typ rozhraní	RS485 half duplex		
Impedance 1)	110 Ω	120 Ω	
Diferenciální výstupní napětí	2 V		
Výstupní zkratový proud, $V_{OUT} = \text{High}$	-200 mA		200 mA
Výstupní zkratový proud, $V_{OUT} = \text{Low}$	-200 mA		200 mA
Předepnutí A, B vodičů do 5V a GND impedancí		1,2 k Ω	
Diferenciální prahové napětí	-200 mV	-125 mV	-30 mV
Vstupní hystereze		20 mV	
Vstupní odpor (A, B) 2)	90 k Ω	150 k Ω	
Vstupní proud (A, B) 2)			0,13 mA
Protokol	KTP		
Rychlost přenosu	1200 b/s	9600 b/s	115200 b/s
Synchronizační mezera mezi pakety	5 ms	15 ms	200 ms
Doba před vysláním paketu	5 ms	50 ms	200 ms
Časový limit odpovědi	50 ms	200 ms	565 ms

1) Při nasazeném jumperu J1, J2, J3 pro zakončovací impedanci

2) Při nenasazeném jumperu J1, J2, J3 pro zakončovací impedanci a vypnutém předpětí vodičů A a B.

Technická data zdroje pro opakovače

	minimálně	typicky	maximálně
Výstupní napětí	8 V	9 V	20 V
Výstupní proud	0	300 mA	400 mA
Zvlnění napětí		1 V	
Výstupní odpor		30 Ω	

elektroda