

# TPC20

## Převodník pro měření teploty s externím čidlem



### Aplikace

Převodník **TPC20** je určen pro měření prostorové teploty vzduchu v interiérech a venkovním prostředí nebo kontaktnímu měření teploty těles, materiálů a médií v **rozsahu -35 °C až +125 °C**.

Převodník **TPC20** byl speciálně navržen pro doplnění systému energetického managementu o měření teploty. Proudový impulzní výstup funguje podobně jako u elektroměrů aj. měřidel s rozhraním „S0“ a současně se z něj převodník napájí. Převodník lze napojit například na měřicí modul [MM-116](#), regulátor [ATS-C120](#) a další.

### Technické údaje

Napájení	12 až 24 V DC
Proudové omezení	5 mA
Rozsah měření – teplota	-35 až +125 °C
Rozsah měření – kmitočet impulzů	0,22 až 2 Hz
Rozsah měření – počet impulzů za hodinu	800 až 7 200 imp./hod
Rozlišení	12 bitů (0,0625 °C)
Přesnost	+/- 0,5 °C (-10 až +85 °C)
Střída výstupního impulzu	50 %
Krytí	IP65
Krabička	70 x 49 x 36 mm (x-y-z), materiál ABS, šedá
Rozteč montážních otvorů	60,6 x 27,7 mm, 2x otvor ø 7 / 4,9 mm
Vývodky	PG 7, pro kabel ø 2,5 až 6,5 mm

## Externí čidlo

Převodník **TPC20** se dodává s **externím digitálním čidlem DS18B20**, které je vodotěsně uzavřeno v nerezové trubičce odkud ústí kabel o délce 1 metr. Dle potřeby je možné tento kabel zkrátit. Prodloužit vzdálenost mezi externím čidlem a převodníkem je také možné, ale příliš se to nedoporučuje – snižuje se spolehlivost komunikace. Toto čidlo je kalibrováno již z výroby a není třeba jej dále nějak seřizovat.

Barvy vodičů teplotního čidla:

- **Červená/Red** – napájení (+3,3 V)
- **Žlutá/Yellow** – datový vodič
- **Černá/Black** – záporný pól zdroje (zem)



Více informací k čidlu – viz veřejné zdroje, či přímo výrobce:

(<https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>)

## Popis konstrukce

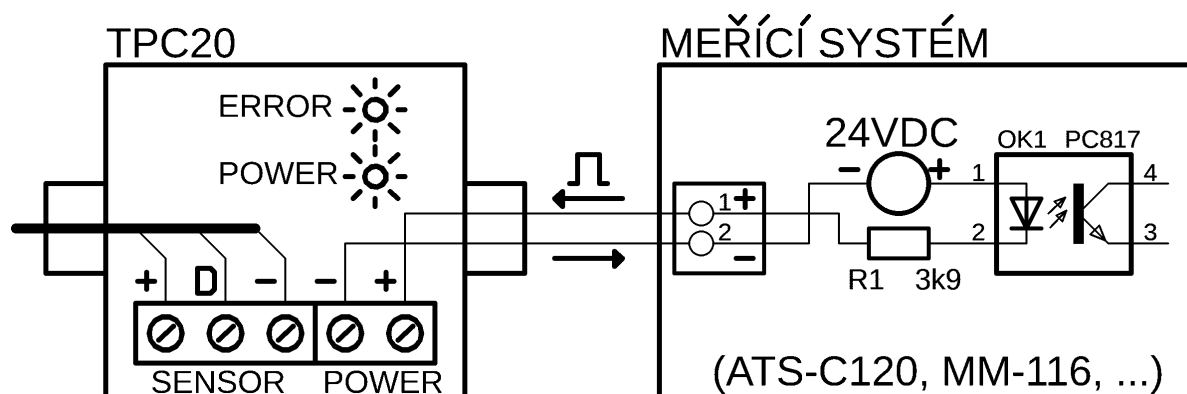
Vlastní převodník se nachází v plastové krabičce s dvěma kabelovými vývodkami. Jedna vývodka je určena pro externí čidlo, druhá pro kabel od měřícího systému. Tento druhý **kabel může být dlouhý i stovky metrů**.

Víčko převodníku je přišroubováno čtyřmi kovovými šroubky, které jej vodotěsně fixují k základně převodníku pomocí precizního mosazného uložení. Po sejmutí víčka se zpřístupní dva otvory pro připevnění převodníku na podklad.

Uvnitř krabičky převodníku **TPC20** se na desce elektroniky nachází šroubovací svorkovnice pro připojení externího čidla (3 svorky) a pro napájení převodníku (2 svorky). **Napájecí kabel slouží současně i jako datový** – viz popis funkce...

## Popis funkce

Převodník **TPC20** je napájen přímo z datového kabelu. Typický vstupní obvod systému měření pro připojení elektroměrů s výstupem „S0“ je zde na obrázku:



**Vstup systému měření je proudový** – připojené obecné měřidlo s výstupem „S0“ (elektroměr, vodoměr, plynoměr, ...) na krátký okamžik zkratuje vedení a tím začne obvodem procházet proud v řádu jednotek miliampér (dle hodnoty R1). Mimo dobu aktivní části impulzu obvodem proud neteče. Měřicí systém vyhodnocuje frekvenci a počet takových impulzů.

Převodník **TPC20** využívá tohoto impulzního proudu ze vstupu měřicího systému pro vlastní napájení. Během doby aktivní části impulzu, kdy obvodem teče proud, neklesne napětí na měřicím vstupu úplně na nulu, jak to bývá u běžných elektroměrů, ale jen na hodnotu přibližně kolem osmi voltů. Měřicí systém musí proto používat pro napájení svých vstupů zdroj o **napětí minimálně 12 voltů!**

Frekvence těchto proudových impulzů, které generuje převodník **TPC20**, je přímo úměrná měřené teplotě dle vztahu:

$$\text{Frekvence} = (\text{Teplota} + 55) / 90 \quad [\text{Hz}; \text{°C}]$$

Z toho lze vyjádřit vztah pro výpočet teploty:

$$\text{Teplota} = 90 * \text{Frekvence impulzů} - 55 \quad [\text{°C}; \text{Hz}]$$

V programu [Max Communicator](#) se používá upravený vzorec:

$$\begin{aligned} \text{Teplota} &= 90 * \text{Počet impulzů za hodinu} / 3600 - 55 \quad [\text{°C}; \\ &= P[\text{<číslo vstupu>}] / 40 - 55 \quad \text{imp./h} \end{aligned}$$

Kde za “P[x]” program **Max Communicator** dosazuje „okamžitý výkon“. Což je v podstatě okamžitá frekvence impulzů vztažená však k hodině, a ne k sekundě.

## Diagnostika poruch

- Pokud **zelená LED** u svorky **POWER** vůbec nesvítí ani neblinká, zkontrolujte velikost a polaritu napětí na svorkách převodníku **TPC20**.
- **Blikání červené LED „ERROR“** signalizuje, že s externím čidlem není něco v pořádku – je nepřipojené, zkratované, poškozené nebo příliš daleko.
- **Po zapnutí napájení zelená i červená LED trvale svítí 10 sekund** – obvodem teče trvale proud, aby se převodník dostatečně nabil.
- **Po 10 sekundách od zapnutí** převodník **TPC20** z externího čidla načte hodnotu okamžité teploty a začne generovat impulzy - **zelená LED bliká. Červená LED „ERROR“ zhasne.**
- **Střída impulzů je 50 % (1:1)**, tzn. aktivní část impulzu, kdy obvodem teče proud, je stejně dlouhá jako klidová, kdy se vedení uvolní a objeví se na něm plné napětí.

Objeví-li se závada čidla později až v průběhu činnosti, převodník dál generuje impulzy podle naposled zjištěné teploty, ale **červená LED začne blikat. Pokud však závada trvá**, tak po několika marných pokusech čtení převodník **TPC20 přestane impulzy generovat a zelená LED zůstane svítit trvale (logický stav 1), červená LED nadále bliká.** To se v systému měření projeví jako **hodnota teploty: -55 °C.**

## Pokyny pro montáž

---

Montáž a umístění čidla je třeba věnovat velkou pozornost! **Montáž čidla zásadním způsobem ovlivňuje přesnost měření!** Můžete se spolehnout, že čidlo měří přesně, ale teplotu přímo ve svém nejbližším okolí!

Nikoho příliš nepřekvapí, pokud např. v určitou denní dobu zasvítí na čidlo Slunce nebo začne působit jiný zdroj světla a tepla, že se **to v měření projeví nepřírozenými výkyvy**. Dalším faktorem může být proudění ohřátého/ochlazeného vzduchu.

Co už však není až tak zřejmé, je vliv vyzařování pláště budovy nebo stěny, na které je čidlo bez dostatečné tepelné izolace či odstupu připevněno. **Takové čidlo vedením a sáláním přebírá teplotu podkladu...** V chladném období je vytápěná budova „obalena“ teplejším vzduchem, než je skutečná teplota prostředí a v létě je tomu zase opačně. Naměřená hodnota teploty je pak celkově vyšší nebo nižší než okolí, a ještě navíc je denní průběh teploty (*vlivem tepelné setrvačnosti budovy*) zprůměrovaný – vykáže se menší maximum a vyšší minimum, než ve skutečnosti bylo.

Ano, často není úplně snadné najít trvale **zastíněnou stranu budovy**, a k tomu ještě čidlo od budovy dobře **tepelně odstínit...** Ani ve vnitřních prostorech není situace o mnoho snazší, možná i naopak. Jsou zde různé zdroje tepla, okna, ventilace, chladnější vnější zeď než příčky a další vlivy.

Při konfrontacích nebo raději již předem je dobré si ověřit teplotu v měřeném prostoru pomocí **termokamery** nebo alespoň pomocí levného **digitálního teploměru** s infra čidlem. Možná budete překvapeni, jak velké rozdíly v teplotách lze nalézt i v jedné místnosti...

**Montážní poloha převodníku je vodorovná** – tak aby kabely vstupovaly do převodníku zleva + zprava, a navíc s drobným průhybem směrem dolů. Takto nebude do vývodků **zatékat voda**, která na kabelu ulpí působením deště nebo kondenzací. Vývodky jsou sice na to stavěné (*těsnění*), ale to časem může popraskat nebo soustavný tlak deformuje plášť kabelu a sevření se tím uvolní...

Pro připojení k systému měření použijte opláštěný kabel s **kroucenými páry**. V interiérech postačí běžný **UTP** kabel. V exteriérech volte stíněný sdělovací kabel s **pláštěm do venkovního prostředí**. Pro vedení použijte **dva vodiče ze stejného krouceného páru!** Stínění uzemněte (*kostra, PE, ...*) jen na jedné straně, a to na straně měřicího systému. Na straně převodníku **stínění a ostatní nepoužité vodiče dobře z izolujte**, aby nepřišly do kontaktu s ničím na desce elektroniky převodníku! Délka kabelu může být až stovky metrů.

**Kabel externího čidla je možné zkrátit na minimum** a z vývodky nechat „*čouhat*“ jen malý pahýl.

Nezapomeňte zkontrolovat správné dotažení šroubků víčka krabičky! Vnitřní těsnění klade značný odpor. Pozor však na ztržení závitu nebo vytržení mosazného uložení (matice) ze základny...

Za provozu převodník **TPC20** nevyžaduje žádnou další údržbu ani seřízení. Není však na škodu příležitostně zkontrolovat těsnost víčka a vývodků...

## Kontakt na výrobce

---

PK-ELSYS, Ing. Petr Kobert, web: [www.pk-elsys.cz](http://www.pk-elsys.cz)