

**COMET SYSTEM**

---

[www.cometsystem.cz](http://www.cometsystem.cz)

**P2520 dvoukanálový převodník proudové smyčky**

**NÁVOD K POUŽITÍ**

**© Copyright: COMET System, s.r.o.**

Tento návod k obsluze je zakázáno kopírovat a provádět v něm změny jakékoliv povahy bez výslovného souhlasu firmy COMET System, s.r.o. Všechna práva vyhrazena.

Firma COMET System, s.r.o. provádí neustálý vývoj a vylepšování svých produktů. Proto si vyhrazuje právo provést technické změny na zařízení/výrobku bez předchozího upozornění. Tiskové chyby vyhrazeny.

Výrobce nenese odpovědnost za škody způsobené použitím přístroje v rozporu s tímto návodem. Na poškození způsobená užitím přístroje v rozporu s návodem k použití nemusí být poskytnuta bezplatná oprava v záruční době.

**Historie revizí**

Tato verze manuálu popisuje poslední verzi firmware dle tabulky níže. Pro získání starších verzí manuálu je možné kontaktovat technickou podporu.

Revize dokumentu	Datum	Verze firmware	Poznámka
I-SNC-P2520-01	14.1.2014	7-5-0-x	Výchozí verze manuálu.
I-SNC-P2520-02	7.4.2021	7-5-1-0	Přidána podpora DNS pro SOAP a email Přidána kapitola s popisem XML a JSON Přidána podpora pro SNMP sysLocation Nová revize textů a obrázků

# Obsah

Úvod .....	4
Obecná bezpečnostní opatření .....	4
Všeobecný popis a důležitá upozornění .....	5
Uvedení do provozu .....	6
Co je potřeba k uvedení do provozu .....	6
Připojení přístroje .....	6
Nastavení přístroje .....	7
Nastavení přístroje .....	9
Nastavení pomocí www rozhraní .....	9
Zálohování .....	16
Tovární nastavení .....	16
Komunikační protokoly .....	19
WWW stránky .....	19
SMTP – odesílání e-mailů .....	19
SNMP .....	19
Modbus TCP .....	21
SOAP .....	22
XML a JSON .....	23
Syslog .....	24
SNTP .....	24
Odstraňování problémů .....	25
Zapomněl jsem IP adresu přístroje .....	25
Nemohu se připojit k přístroji .....	25
Chybové kódy .....	26
Zapomněl jsem heslo pro nastavení .....	26
Tovární nastavení .....	26
Technická specifikace .....	27
Rozměrový náčrt .....	27
Základní parametry .....	27
Provozní podmínky .....	29
Vyřazení z provozu .....	29
Technická podpora a servis přístroje .....	29
Preventivní údržba .....	29

## Úvod

*Kapitola poskytuje základní informace o přístroji. Před uvedením do provozu ji pečlivě prostudujte.*

Dvoukanálový převodník proudové smyčky P2520 je navržen pro připojení snímačů s výstupem 0-20 mA/4-20 mA do sítě Ethernet. Měřený proud je možné přepočítat na hodnotu fyzikální veličiny měřené připojeným snímačem. Snímač může být napájen přímo z převodníku P2520. P2520 má dva proudové vstupy. Tyto vstupy nejsou galvanicky odděleny.

## Obecná bezpečnostní opatření

*Následující přehled opatření slouží ke snížení rizika úrazu nebo zničení přístroje. Aby se předešlo úrazům, používejte přístroj podle pokynů uvedených v této příručce.*



Instalaci a servis přístroje může provádět pouze kvalifikovaná osoba. Přístroj neobsahuje části opravitelné běžnými prostředky.

Nepoužívejte přístroj, nepracuje-li správně. Jestliže máte dojem, že přístroj nepracuje správně, nechte jej zkontrolovat kvalifikovaným servisním pracovníkem.

Je zakázáno používat přístroj bez krytů. V přístroji může být přítomno nebezpečné napětí a může hrozit úraz elektrickým proudem.

Používejte pouze vhodný síťový adaptér dle výrobcem předepsaných specifikací a schválený podle příslušných norem. Dbejte na to, aby adaptér neměl poškozené kabely nebo kryty.

Připojujte přístroj pouze k síťovým prvkům schválených dle příslušných norem.

Připojujte a odpojíte správně. Nepřipojujte ani neodpojíte ethernetový kabel nebo proudové vstupy, pokud je přístroj pod elektrickým napětím.

Nikdy nepropojíte svorky +U1 a +U2 přímo na svorky GND.

Přístroj smí být instalován pouze v předepsaných prostorách. Nikdy přístroj nevystavujte vyšším nebo nižším teplotám, než je dovoleno. Přístroj nemá zvýšenou odolnost proti vlhkosti. Proto jej chraňte před kapající nebo stříkající vodou a neprovozujte přístroj v prostorách s kondenzací.

Nepoužívejte přístroj v potenciálně výbušném prostředí.

Nenamáhejte přístroj mechanicky.

## Všeobecný popis a důležitá upozornění

*Kapitola obsahuje informace o základních funkcích přístroje. Dále zde naleznete důležitá upozornění týkající se funkční bezpečnosti přístroje.*

Hodnoty z přístroje je možné vyčítat pomocí ethernetového připojení. Podporovány jsou následující formáty:

- přes www stránky s podporou formátů XML a JSON
- Modbus TCP protokol
- SNMPv1 protokol
- SOAP protokol

Přístroj lze využít i ke kontrole měřených hodnot. V případě překročení uživatelem nastavených mezí je možné poslat varovné hlášení na uživatelem zvolená místa. Možné způsoby předání varovného hlášení jsou:

- zasílání e-mailů na max. 3 e-mailové adresy
- vyslání SNMP trapů na max. 3 nastavitelné IP adresy
- zobrazení stavu alarmu na www stránce
- zaslání zprav na Syslog server

Nastavení přístroje je možné provádět prostřednictvím www rozhraní přístroje. Pro získání nejnovější verze firmware kontaktujte technickou podporu. Nikdy nenahrávejte do přístroje firmware, který je určen pro jiné zařízení.



Spolehlivost doručení varovných hlášení (email, trap, syslog) závisí na aktuální dostupnosti potřebných síťových služeb. Přístroj není určen pro nasazení v kritických aplikacích, kde by selhání přístroje mohlo způsobit zranění či ztráty na lidských životech. U vysoce spolehlivých systémů je nezbytná redundance.

Bližší informace naleznete v normě IEC 61508.



Přístroj nikdy nezapojujte přímo do sítě Internet. Pokud bude přístroj poskytovat informace do sítě Internet je nezbytné, aby před ním byl správně nakonfigurovaný firewall. Pro vzdálené připojení používejte výhradně VPN či jiný zabezpečený druh přístupu.

## Uvedení do provozu

*Naleznete zde informace nezbytné pro uvedení nově zakoupeného přístroje do provozu. Pozorně čtěte informace týkající se připojení proudové smyčky.*

### Co je potřeba k uvedení do provozu

K instalaci přístroje budete potřebovat následující vybavení. Před samotnou instalací ověřte, zda jej máte k dispozici.

- převodník proudové smyčky P2520
- šroubovák pro odstranění krytu přístroje
- napájecí zdroj – dle specifikace (obvykle stejnosměrných 24 V/1,0 A)
- RJ45 LAN přípojka s příslušným kabelem
- volná IP adresa ve vaší síti
- snímač(e) s proudovým výstupem (4-20 mA nebo 0-20 mA)

### Připojení přístroje

- ověřte, zda je dostupné vybavení z předchozí kapitoly
- nainstalujte na osobním počítači nejnovější verzi program TSensor. Tento program slouží k vyhledání přístroje na síti a k nastavení IP adresy přístroje. Program je možné zdarma získat z [www](http://www) stránek výrobce nebo distributora.
- kontaktujte síťového administrátora a vyžádejte si následující údaje pro připojení přístroje do sítě:

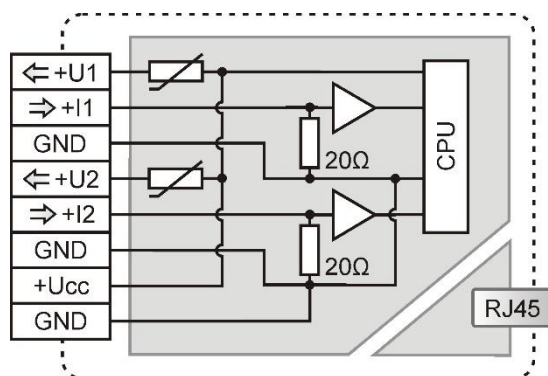
IP adresa:	_____.	_____.	_____.	_____.
IP adresa brány:	_____.	_____.	_____.	_____.
Maska sítě:	_____.	_____.	_____.	_____.
IP adresa DNS:	_____.	_____.	_____.	_____.

- u síťového správce ověřte, zda nedojde ke konfliktu IP adres při prvním připojení přístroje do sítě. Přístroj má z výroby nastavenou IP adresu na

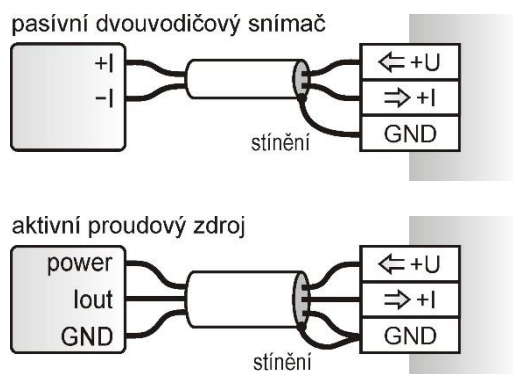
**192.168.1.213.** Tuto adresu je nutné změnit dle údajů z předcházejícího bodu. Pokud instalujete více nových přístrojů, připojujte je do sítě postupně, vždy až po nastavení předchozího. Zamezíte tím konfliktu IP adres.

- odšroubujte kryt přístroje, připojte proudové smyčky do vstupů a zapojte napájecí svorky. **Proudové vstupy nejsou navzájem galvanicky odděleny, ani nejsou odděleny od napájecího zdroje!** Přístroj je galvanicky oddělen od komunikační linky sítě Ethernet. Pečlivě zvažte způsob připojení snímačů s proudovým výstupem k P2520.
- uzavřete kryt přístroje
- připojte ethernetový konektor přístroje
- připojte napájecí adaptér do sítě
- po připojení napájení se rozsvítí/rozblíkají LED diody na LAN konektoru přístroje

Blokové schéma vstupů P2520:

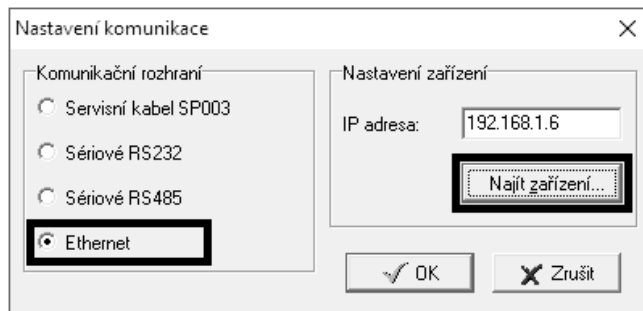


Příklad připojení snímače:

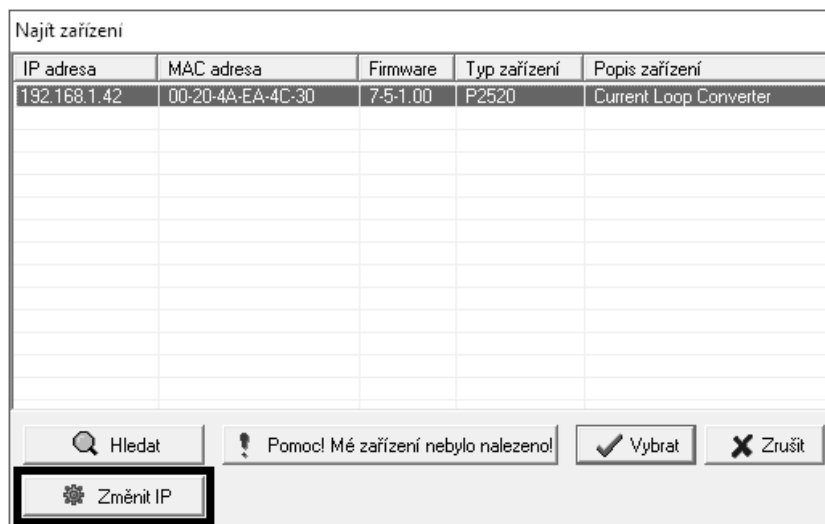


## Nastavení přístroje

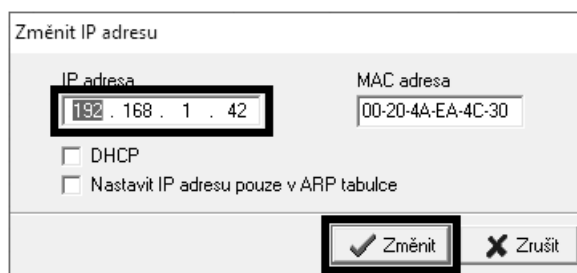
- spusťte na PC konfigurační program TSensor
- přepněte komunikační rozhraní na **Ethernet**
- Stiskněte tlačítko **Najít zařízení...**



- v okně jsou zobrazeny všechny v síti dostupné přístroje



- pomocí tlačítka **Změnit IP** nastavte adresu dle pokynů od síťového administrátora. Pokud přístroj není v okně zobrazen, stiskněte tlačítko **Pomoc! Mé zařízení nebylo nalezeno!** MAC adresu naleznete na výrobním štítku přístroje. Přístroj je z výroby nastaven na IP adresu **192.168.1.213**.



- IP adresa brány nemusí být zadána, pokud chcete přístroj provozovat pouze v lokální síti. Pokud nastavíte IP adresu přístroje na stejnou, jaká je již v síti používána, nebude přístroj správně fungovat a bude docházet ke kolizím na síti. Pokud přístroj detekuje kolizi IP adresy je automaticky proveden restart.
- při změně IP adresy je přístroj restartován a je mu přiřazena nová IP adresa. Restart přístroje trvá přibližně 10 sekund.
- připojte se k přístroji pomocí programu TSensor. Program TSensor provede přesměrování na www stránky přístroje. Zde je možné změnit nastavení dle požadavků.

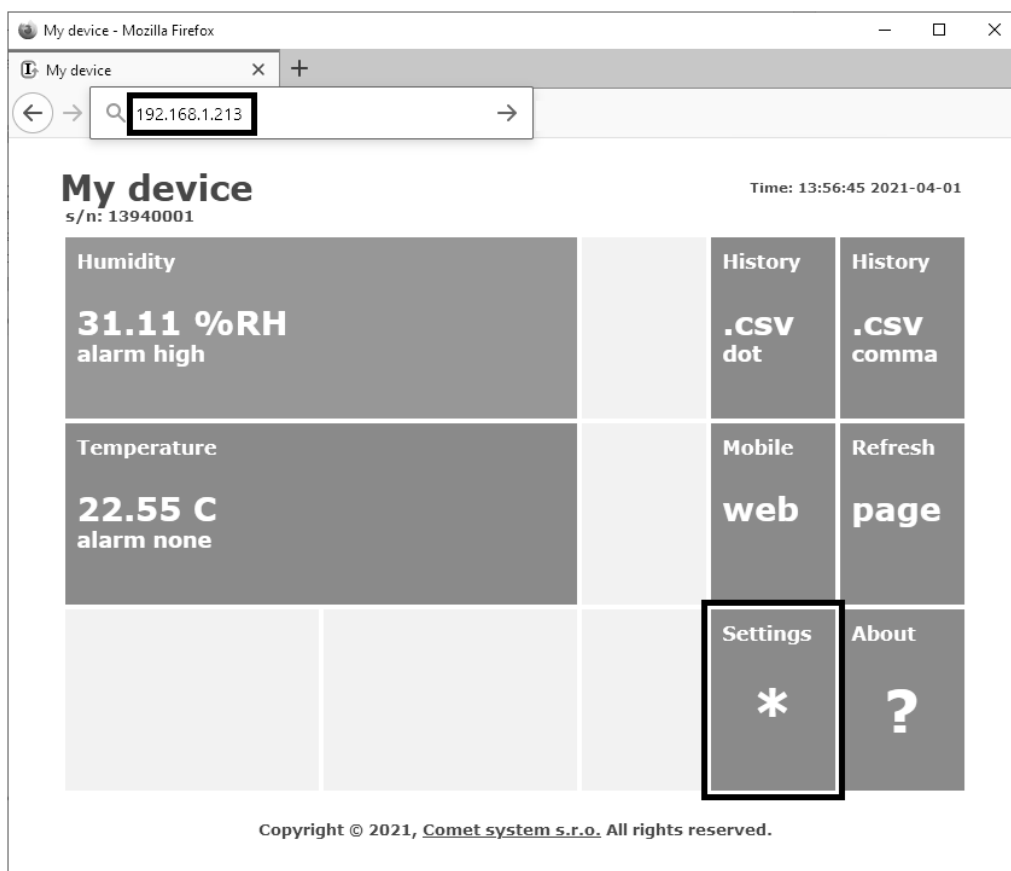


## Nastavení přístroje

*Kapitola popisuje základní nastavení přístroje. Je zde uveden stručný popis nastavení pomocí www rozhraní.*

### Nastavení pomocí www rozhraní

Nastavení přístroje je možné realizovat pomocí www rozhraní. Přístup k www rozhraní je možný pomocí web prohlížeče. Po zadání adresy snímače do adresního řádku prohlížeče je zobrazena hlavní stránka. Na této stránce jsou zobrazeny aktuálně měřené hodnoty. Po stisku panelu s měřenou hodnotou je zobrazen graf historie. Nastavení snímače je přístupné přes položku **Settings**.



## Obecné nastavení

Základní nastavení je přístupné přes položku **General**. Snímač je možné přejmenovat pomocí položky **Device name** a změnit interval ukládání hodnot do paměti přístroje – **History storage interval**. Po změně intervalu ukládání je paměť s historickými hodnotami smazána. Hodnoty v paměti historických hodnot jsou též smazány při restartu či ztrátě napájení. Uložení hodnot je nutné potvrdit pomocí tlačítka **Apply settings**.

**Settings General**

General device settings. Device name can be changed to user specified name. History graphs and tables will be cleared after changing history storage interval.

Device name

History storage interval

**Apply settings** **Cancel changes**

## Sít'ové parametry

Nastavení síťových parametrů je možné realizovat pomocí položky **Network**. Síťové parametry mohou být získávány automaticky z DHCP serveru při zapnutí volby **Obtain an IP address automatically**. IP adresa je nastavitelná položkou **IP address**. Bránu – **Default gateway** není nutné nastavovat, pokud je snímač používán pouze v lokální síti. DNS server IP je používáno pro překlad doménového jména na IP adresu. DNS je využíváno pro SOAP protokol a odesílání emailů přes SMTP server. Volba **Standard subnet mask** nastaví masku podsítě automaticky dle třídy A, B nebo C. Pokud používáte síť s nestandardním rozsahem je nutné masku podsítě nastavit ručně položkou **Subnet mask**. Po zapnutí **Periodic restart interval** je přístroj restartován po uplynutí nastaveného času od zapnutí.

**Settings Network**

Basic settings of the network interface. IP address can be set as either static or obtained automatically by the DHCP server. After saving the setting, device will be rebooted automatically. Before changing IP address, please contact your network administrator.

Obtain an IP address automatically

IP address

Default gateway

DNS server IP

Standard subnet mask

Subnet mask

Periodic restart interval

**Apply settings** **Cancel changes**

## Limity alarmů

Nastavení mezí alarmu je přístupné přes položku **Alarm limits**. U každého měřeného kanálu je možná nastavit horní a dolní limit, časové zpoždění aktivace alarmu (0 – 30000 s) a hysterezi odvolání alarmu.

Back  
Exit to main menu

General  
General device settings

Network  
Basic settings of the network interface

**Alarm limits**  
Configuration of the alarm limits

Channels  
General settings of the channels

SOAP protocol  
Setup SOAP protocol for database system

Email  
Alarm emails configuration

### Settings Alarm limits

Configuration of the alarm limits. The safe range is between high and low limit. Alarm condition occurs while measured value is out of the safe range for selected time delay. Alarm is cleared if measured value returns to safe range with hysteresis.

Channel 1 limits  
Channel name: Humidity  
Current value: 38.59 %RH

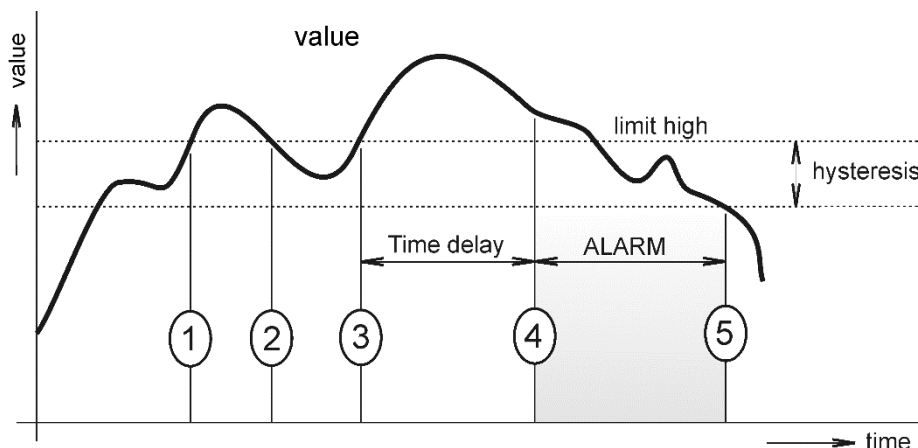
High limit	Low limit	Hysteresis	Time delay [sec]
30.00000	15.00000	10.00000	60

Channel 2 limits  
Channel name: Temperature  
Current value: 25.65 C

High limit	Low limit	Hysteresis	Time delay [sec]
28.00000	18.50000	1.00000	30

Apply settings
Cancel changes

Příklad nastavení mezí alarmu s horní mezí:



V bodě 1 měřená hodnota překročila nastavenou mez. Od tohoto okamžiku se začíná počítat časová prodleva. Protože však hodnota v bodě 2 klesla pod nastavenou mez dříve, než uplynula časová prodleva, alarm nebyl vystaven.

V bodě 3 měřená veličina opět stoupla nad nastavenou mez. Po dobu časového zpoždění hodnota neklesla pod nastavenou mez, a proto byl v bodě 4 vyvolán alarm. V tento okamžik byly odeslány varovné e-maily, trapy a byl nastaven příznak alarmu na www, SNMP a Modbus.

Alarm trval až do bodu 5 kdy hodnota klesla pod mez nastavené hystereze (horní limit – hystereze). V tomto okamžiku byly zrušeny příznaky aktivního alarmu a odeslán email o zániku alarmu.

V případě výpadku napájení nebo resetu přístroje (např. změnou konfigurace) dojde k novému vyhodnocení alarmových stavů a případnému opětovnému vyslání alarmových hlášení.

## Nastavení kanálů

Nastavení kanálů umožňuje položka **Channels**. Kanál je možné zapnout nebo vypnout pro měření – **Enabled**. Kanál může být přejmenován a je možné změnit jednotku. Měřený proud je možné přepočítat na hodnotu fyzikální veličiny měřené snímačem dle nastavené lineární rovnice. Počet zobrazených desetinných míst je volitelný. Pro uložení změn je nutné uložit nastavení pomocí tlačítka **Apply settings**. Po změně nastavení kanálu je smazána paměť historie.

**Settings Channels**

General settings of the channels. For each channel is possible to set name and unit. Measured current is recalculated to output values according settings. Output value is rounded according selected number of decimal places.

**Channel 1**  
Measured current: 10.862 [mA]  
Calculated value (approximately): 42.89 %RH

Enabled      Humidity      %RH

Current: 4.00000 [mA]      will be shown as: 0.00000

Current: 20.00000 [mA]      will be shown as: 100.00000

Number of decimal places: 2

**Channel 2**  
Measured current: 11.286 [mA]  
Calculated value (approximately): 20.09 C

Enabled      Temperature      C

Current: 4.00000 [mA]      will be shown as: -30.00000

Current: 20.00000 [mA]      will be shown as: 80.00000

Number of decimal places: 2

**Apply settings**      **Cancel changes**

## SOAP protokol

SOAP protokol je možné povolit volbou **SOAP protocol enabled**. Adresa cílového http serveru je zadána položkou **SOAP server address**. Cílový port http serveru je volitelný přes **SOAP server port**. Interval pravidelného odesílání SOAP zpráv je volitelný pomocí **Sending interval**. Povolením položky **Send SOAP message when alarm occurs** jsou odesílány SOAP zprávy i při vzniku a zániku alarmu – tzn. i mimo nastavený interval zasílání.

SOAP protokol je využíván k datovým přenosům do sběrných systémů COMET Cloud a COMET Database. Bližší popis nastavení přístroje naleznete v dokumentaci pro tyto systémy sběru dat.

**Settings SOAP**

Setup SOAP protocol for database system. Current measured values are sent as XML files. For more information please read the user guide for database system.

SOAP protocol enabled

SOAP server address: http://wsi.cometsystem.cloud/

SOAP server port: 80

Sending interval: 5 Min

Send SOAP message when alarm occurs

**Apply settings**      **Cancel changes**

## Odesílání emailů

Odesílání varovných emailů při vzniku a zániku alarmu je možné povolit volbou **Email sending enabled**. Adresu SMTP serveru je nutné zadat do pole **SMTP server address**. Výchozí hodnota SMTP portu může být změněna v poli **SMTP server port**. SMTP autentizaci je možné povolit volbou **SMTP authentication**. Pokud je autentizace zapnuta, je nutné vložit uživatelské jméno a heslo – **Username** a **Password**.

Pro úspěšné odesílání emailů je nezbytné nastavit adresu odesílatele – **Email sender address**. Tato adresa ve většinou stejná jak jméno uživatele pro SMTP autentizaci. Do polí **Recipient 1** až **Recipient 3** je možné zadat adresy příjemců emailů. Položkou **Short email** je možné zajistit odesílání emailů ve zkráceném formátu. Tento formát emailu je vhodný pro přeposílání jako SMS zprávy.

Pokud je nastavena položka **Alarm email repeat sending interval**, je aktivní alarm minimálně na jednom kanále, pak je opakovaně odesílán email s aktuálními hodnotami. Pomocí volby **Info email sending interval** jsou odesílány emaily s aktuálními hodnotami v pravidelném intervalu. Součástí opakovaných emailů může být též příloha s historickými hodnotami ve formátu CSV. Tuto možnost je nutné aktivovat položkou **Alarm and Info emails attachment**.

Funkčnost odesílání emailů je možné ověřit pomocí tlačítka **Apply and test**. Po jeho stisknutí je uloženo nové nastavení a odeslán testovací email.

**Back**  
Exit to main menu

**Settings**

- General  
General device settings
- Network  
Basic settings of the network interface
- Alarm limits  
Configuration of the alarm limits
- Channels  
General settings of the channels
- SOAP protocol  
Setup SOAP protocol for database system
- Email**  
Alarm emails configuration
- Protocols  
Syslog and ModbusTCP protocol settings
- SNMP  
SNMPv1 protocol and SNMP Traps
- Time  
Synchronization with NTP server
- WWW and Security  
Web server and Security configuration
- Backup  
Save or restore configuration
- Maintenance  
Factory defaults, info, etc.

### Email

Configuration of the alarm emails. Device can send warning email when alarm on measured channel occurs. Email is also sent when alarm condition is cleared.

Email sending enabled

**SMTP server configuration**  
For proper email sending it is necessary to setup connection to your SMTP server. SMTP authentication can be used if needed. For information about SMTP server settings please contact your network administrator or ISP.

SMTP server address

SMTP server port

SMTP authentication

Username

Password

**Email configuration**  
Setup up to three address for email recipients. Sender address is usually the same as the username of the SMTP authentication.

Email sender address

Recipient 1

Recipient 2

Recipient 3

Short email

Alarm email repeat sending interval

Info email sending interval

Alarm and Info emails attachment

## Protokoly Modbus a Syslog

Nastavení protokolů ModbusTCP a Syslog protokolu je možné pomocí položky **Protocols**. Modbus server je standardně zapnut. Deaktivace je možná pomocí volby **Modbus server enabled**. Modbus port je možné změnit v poli **Modbus port**. Syslog protokol je možné povolit volbou **Syslog enabled**. IP adresu na který budou zasílány Syslog zprávy je nutné nastavit do pole **Syslog server IP address**.

**Settings Protocols**

**General**  
General device settings

**Network**  
Basic settings of the network interface

**Alarm limits**  
Configuration of the alarm limits

**Channels**  
General settings of the channels

**SOAP protocol**  
Setup SOAP protocol for database system

**Email**  
Alarm emails configuration

**Protocols**  
Syslog and ModbusTCP protocol settings

**ModbusTCP protocol**  
Configuration of the ModbusTCP protocol. Current measured values can be read using ModbusTCP protocol. Modbus registers are described inside the user manual.

Modbus server enabled

Modbus port

**Syslog protocol**  
Configuration of the Syslog protocol. Alarm messages can be sent to the Syslog server using UDP protocol.

Syslog enabled

Syslog server IP address

**Apply settings** **Cancel changes**

## SNMP

Pro čtení hodnot přes SNMP protokol je nutné nastavit heslo - **SNMP read community**. SNMP Trap může být odeslán při vzniku alarmu nebo chybovém stavu až na tři různé IP adresy – **IP address of the Trap recipient**. Funkci odesílání SNMP Trapů je nutné povolit volbou **Trap enabled**.

**Settings SNMP**

**General**  
General device settings

**Protocols**  
Syslog and ModbusTCP protocol settings

**SNMP**  
SNMPv1 protocol and SNMP Traps

**Time**  
Synchronization with NTP server

**WWW and Security**  
Web server and Security configuration

**Backup**  
Save or restore configuration

**Maintenance**  
Factory defaults, info, etc.

**Configuration of the SNMPv1 protocol and SNMP Traps. Current measured values can be read using SNMP protocol. When alarm on channel occurs a warning message (Trap) can be sent to selected IP addresses.**

SNMP read community

System location

Trap enabled

IP address of the Trap recipient 1

IP address of the Trap recipient 2

IP address of the Trap recipient 3

**Apply settings** **Cancel changes**

## Synchronizace času

Synchronizace času s SNTP serverem je možné povolit volbou **Time synchronization enabled**. IP adresu SNTP serveru je nutné zadat do položky **SNTP server IP address**. SNTP čas je synchronizován v UTC formátu, proto je nutné nastavit správný časový posuv – **GMT offset [min]**. Standardně je čas synchronizace prováděna jednou za 24 hodin. Volbou **NTP synchronization every hour** může být synchronizace prováděna každou hodinu.

**Settings Time**

Time can be synchronized according to the SNTP server. To correct time is necessary set GMT offset of your time zone. Time synchronization is required for timestamps inside CSV files.

Time synchronised with server: yes (at 06:34:36 2021-04-03)

Time synchronization enabled:

SNTP server IP address:

GMT offset [min]:

NTP synchronization every hour:

**Apply settings** **Cancel changes**

## WWW a zabezpečení

Pokud je požadováno zabezpečení www stránek je možné zapnout volbu **Security enabled**. Pokud je zapnuté zabezpečení je nutné zadat heslo pro administrátora. Administrátorské heslo je vyžadováno pro přístup k nastavení přístroje. Pokud je požadované zabezpečení i při pohlížení měřených hodnot, je možné aktivovat volbu **User account only for viewing enabled**. Port www serveru může být změněn z výchozí hodnoty 80 volbou **WWW port**. Interval obnovení hodnota na stránkách je volitelný položkou **Web refresh interval**.

**Settings WWW and Security**

**Security**  
Configuration of the secure access to the device. Administrator password must be inserted if security is enabled. Administrator password is used for device configuration. User password is used only for measured values viewing.

Security enabled:

Administrator username:

Administrator password:

Confirm Administrator password:

User account only for viewing enabled:

User username:

User password:

Confirm User password:

**Web server**  
Configuration of the embedded web server. Web server can be disabled by TSensor software.

Web server enabled:

WWW port:

Web refresh interval:

**Apply settings** **Cancel changes**

## Zálohování

Konfiguraci přístroje je možné uložit do souboru a v případě nutnosti ji z něj obnovit. Soubor s konfigurací je též možné použít pro kopírování nastavení mezi přístroji. To je možné provést pouze pro stejný model přístroje. Obnovit lze veškeré položky nastavení s výjimkou síťového nastavení, nastavení www a zabezpečení.

## Tovární nastavení

Volbou **Factory defaults** je možné nastavit přístroj do továrního nastavení. Při továrním nastavení jsou parametry sítě ponechány beze změn (IP adresa přístroje, maska podsítě, DNS, brána).

**Settings** **Maintenance**

**Back**  
Exit to main menu

**General**  
General device settings

**Network**  
Basic settings of the network interface

**Alarm limits**  
Configuration of the alarm limits

**Channels**  
General settings of the channels

**SOAP protocol**  
Setup SOAP protocol for database system

**Email**  
Alarm emails configuration

**Protocols**  
Syslog and ModbusTCP protocol settings

**SNMP**  
SNMPv1 protocol and SNMP Traps

**Time**  
Synchronization with NTP server

**WWW and Security**  
Web server and Security configuration

**Backup**  
Save or restore configuration

**Maintenance**  
Factory defaults, info, etc.

**Info**  
Basic informations about device. Find more detailed information on the diagnostic page. Please send the diagnostic file together with request to support.

Device type	P2520
Serial number	15940001
MAC address	00-20-4A-EA-4C-EA
Firmware version	7-5-1-0.0795 / 1.20
Build firmware notice	Leopard cat
Device uptime	1 h, 29 min, 2 sec
Diagnostic file	<a href="#">192.168.1.42/diag.log</a>

**Restart**  
Device will be restarted after dialog confirmation. All history values are cleared after restart. Restarting of the device will take a few seconds.

**Restart device**

**Factory defaults**  
Factory defaults button restores device to factory settings. Network parameters like a IP address, subnet mask and gateway IP will not be changed.

**Factory defaults**

Změna síťových parametrů je provedena po stisknutí tlačítka uvnitř přístroje. Podrobný postup naleznete v kapitole *Tovární nastavení*.

Parametry po továrním nastavení:



Parametr	Hodnota
adresa SMTP serveru	example.com
port SMTP serveru	25
opakované odesílání mailu při alarmu	vypnuto
opakované odesílání mailu s hodnotami	vypnuto
odesílat přílohu u opakovaných mailů	vypnuto
adresy příjemců e-mailů	vymazáno
odesílatel e-mailu	sensor@websensor.net
SMTP autentizace	vypnuto
SMTP uživatel/SMTP heslo	vymazáno
povolení odesílání e-mailů	vypnuto
IP adresy příjemců SNMP trapů	0.0.0.0
heslo pro SNMP čtení	public
odesílání SNMP Trap	vypnuto
SNMP System location	vymazáno
interval obnovování www stránek [s]	10
zobrazení www stránek	zapnuto
port www stránek	80
Zabezpečení	vypnuto
heslo pro administrátora	vymazáno
heslo pro uživatele	vymazáno
port Modbus TCP protokolu	502
povolení Modbus TCP	zapnuto
interval ukládání hodnot do historie [s]	60
adresa SOAP serveru	vymazáno
SOAP cílový port	80
interval odesílání SOAP zpráv [s]	60
odeslání SOAP zprávy při alarmu	zapnuto
povolení protokolu SOAP	vypnuto
IP adresa Syslog serveru	0.0.0.0
povolení protokolu Syslog	vypnuto
IP adresa SNTP serveru	0.0.0.0
GMT offset [min]	0
NTP synchronizace každou hodinu	vypnuto
synchronizace s SNTP serverem	vypnuto
MTU size	1400
automatický restart	vypnuto
demo mód zapnut	vypnuto
zapnutí všech měřících kanálů	zapnuto
horní limit	15.0
dolní limit	10.0
hystereze – hystereze odvolání alarmu	1.0
prodleva – časová prodleva aktivace alarmu [s]	30
jednotka kanálu	mA
jméno kanálu	Channel X (kde X je číslo 1 a 2)
dolní hodnota proudu pro přepočít	4,0
horní hodnota proudu pro přepočít	20,0
dolní výsledná hodnota pro přepočít	4,0
horní výsledná hodnota pro přepočít	20,0

**I-SNC-P2520-02**

počet desetinných míst	2
jméno přístroje	Current Loop Converter

## Komunikační protokoly

*Stručný popis komunikačních protokolů přístroje. Pro využití některých komunikačních protokolů je nezbytný software, podporující daný protokol. Tento software není součástí dodávky.*

### WWW stránky

Přístroj podporuje zobrazení naměřených hodnot, grafů a konfiguraci pomocí běžného prohlížeče. Pro zobrazení grafů je použit HTML5 canvas a proto pro jejich zobrazení musí prohlížeč tento standard podporovat. Lze použít prohlížeče Firefox, Opera, Chrome nebo Edge. Pokud má přístroj nastavenou IP adresu na **192.168.1.213** zadejte do prohlížeče **http://192.168.1.213**. Aktuálně měřené hodnoty je možné získat ze souboru **values.xml** nebo souboru **values.json**.

Hodnoty z historie lze exportovat ve formátu CSV. Interval ukládání hodnot do historie je možné nastavit pomocí **www** rozhraní. Historie je smazána po každém restartu přístroje. Restart přístroje je proveden při odpojení napájecího napětí a též při některých změnách konfigurace.

### SMTP – odesílání e-mailů

Přístroj umožňuje v případě překročení nastavených mezí měřených veličin zaslat e-mailů na maximálně tři adresy. Email je též odeslán při zániku alarmu a vzniku chybového stavu na kanálu. Je možné nastavit opakované odesílání emailů. Pro správnou funkci zasílání e-mailů je nutné nastavit adresu SMTP serveru. Přístroj podporuje základní SMTP autentizaci. SSL/TLS komunikace není podporována. SMTP port je možné změnit ze standardní hodnoty 25. Pro získání nastavení SMTP serveru kontaktujte Vašeho síťového administrátora. Na e-mailů zaslané přístrojem není možné odpovědět.

### SNMP

Pomocí protokolu SNMP lze číst aktuálně měřené hodnoty, stav alarmů. Zápis přes SNMP protokol není podporován. Je podporována pouze verze protokolu **SNMPv1**. Pro čtení

hodnot je využíván **UDP port 161**. Popis významu jednotlivých OID klíčů naleznete v MIB tabulce. MIB tabulku je možné získat z www stránek přístroje. Heslo pro čtení je z výroby nastaveno na **public**. OID klíče:

OID	Description	Type
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.1	Informace o přístroji	
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.1.1.0	Název přístroje	String
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.1.2.0	Sérové číslo	String
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.1.3.0	Typ přístroje	Integer
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch	Měřené hodnoty (kde ch je číslo kanálu)	
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.1.0	Jméno kanálu	String
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.2.0	Jednotka	String
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.3.0	Aktuální hodnota	String
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.4.0	Aktuální hodnota – 16bit (12dgrC=12)	Integer
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.5.0	Akt. hodnota – 16bit (12,5dgrC=125)	Int*10
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.6.0	Akt. hodnota – 16bit (12,53dgrC=1253)	Int*100
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.7.0	Akt. hodnota – 16bit (12dgrC=12)	Integer
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.8.0	Akt. hodnota – 32bit (12,5dgrC=125)	Int*10
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.9.0	Akt. hodnota – 32bit (12,53dgrC=1253)	Int*100
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.10.0	Měřený proud [mA]	String
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.11.0	Měřený proud [uA] (120uA=120)	Integer
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.12.0	Alarm na kanálu (0, 1, 2)	Integer
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.2.ch.13.0	Alarm na kanálu (none, high, low)	String
.1.3.6.1.4.1.22626.1.6.3.1.0	Text SNMP Trapu	String

V případě aktivace alarmu může být odeslána varovná zpráva (trap) na zvolené IP adresy. Adresy je možné nastavit pomocí www stránek. Trapy jsou odesílány prostřednictvím **UDP** protokolu na **portu 162**. Přístroj může odesílat následující trapy:

Trap	Popis	
0/0	Restart přístroje	
1/0	Změna nastavení kanálů	
6/0	Testovací trap	
6/1	Chyba synchronizace času s NTP serverem	
6/2	Chyba odesílání emailu	Chyba přihlašování na SMTP server
6/3		Chyba SMTP autentizace
6/4		Během komutace se SMTP serverem nastala chyba
6/5		Nelze otevřít TCP spojení na zadaný SMTP server
6/6		Chyba DNS
6/7	Chyba zasílání SOAP zprávy	Chybějící soubor SOAP ve web oblasti
6/8		Chyba DNS nebo nelze zjistit MAC adresu
6/9		Chyba navazování TCP spojení na zadaný server
6/10		Chybná odpověď na zaslanou SOAP zprávu
6/11, 6/12	Signalizace horního alarmu na kanálu	
6/21, 6/22	Signalizace dolního alarmu na kanálu	
6/31, 6/32	Signalizace zániku alarmu na kanálu	
6/42, 6/43	Chyba měření na kanálu	

## Modbus TCP

Pro komunikaci s řídicími SCADA systémy podporuje přístroj komunikační protokol Modbus. Je využíván Modbus TCP protokol. Standardně je **TCP port** nastaven na **502**. Na přístroj mohou být v jeden okamžik připojeni dva Modbus klienti. Modbus adresa zařízení (Unit Identifier) může být libovolná. Zápis pomocí protokolu Modbus není podporován. Popis protokolu Modbus je zdarma k dispozici na [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

Podporované Modbus příkazy (funkce):

Příkaz	Kód	Popis
Read Holding Register(s)	0x03	Vyčte 16ti bitový(é) registr(y)
Read Input Register(s)	0x04	Vyčte 16ti bitový(é) registr(y)

Modbus registry přístroje. Adresa může být v závislosti na typu použité komunikační knihovny o jedničku vyšší:

Adresa [DEC]	Adresa[HEX]	Popis	Typ
39970	0x9C22	První dvojčíslí sériového čísla	BCD
39971	0x9C23	Druhé dvojčíslí sériového čísla	BCD
39972	0x9C24	Třetí dvojčíslí sériového čísla	BCD
39973	0x9C25	Čtvrté dvojčíslí sériového čísla	BCD
39974	0x9C26	Typ přístroje	Int16b
39975, 39976	0x9C27, 0x9C28	Měřený proud [uA]	Int16b
39977 – 39978	0x9C29 – 0x9C2A	Aktuální hodnota na kanálu 1	Float32b
39979 – 39980	0x9C2B – 0x9C2C	Aktuální hodnota na kanálu 2	
39981, 39982	0x9C2D, 0x9C2E	Aktuální hodnota	Int16b
39983, 39984	0x9C2F, 0x9C30	Aktuální hodnota	Int16b*10
39985, 39986	0x9C31, 0x9C32	Aktuální hodnota	Int16b*100
39987, 39988	0x9C33, 0x9C34	Jednotka	Ascii
39989, 39990	0x9C35, 0x9C36	Stav alarmu na kanálu	uInt16b
39991 – 39999	0x9C37 – 0x9C3F	Nepoužito	n/a
40000	0x9C40	Aktuální hodnota na kanálu 1	Int16b*10
40001	0x9C41	Stav alarmu na kanálu 1	Ascii
40002	0x9C42	Měřený proud na kanálu 1 [uA]	Int16b*10
40003 – 40004	0x9C43 – 0x9C44	Aktuální hodnota na kanálu 1	Int32b*100
40005	0x9C45	Nepoužito	n/a
40006	0x9C46	Aktuální hodnota na kanálu 2	Int*10
40007	0x9C47	Stav alarmu na kanálu 2	Ascii
40008	0x9C48	Měřený proud na kanálu 2 [uA]	Int16b*10
40009 – 40010	0x9C49 – 0x9C4A	Aktuální hodnota na kanálu 1	Int32b*100
40011	0x9C4B	Nepoužito	n/a

Vysvětlivky:

- Int16b rozsah registru je od -31999 do 32767; chybový kód <= -32000
- Int16b\*10 registr je ve formátu integer\*10 – 16bit; 12,5dgrC = 125; chybový kód <= -32000
- Int16b\*100 registr je ve formátu integer\*100 – 16bit; 12,53dgrC = 1253; chybový kód <= -3200

Float32b	dva Modbus registry obsahující IEEE754 float; nižších 16bit napřed; chybový kód = -inf
Int32b*100	dva Modbus registry obsahující 32bit integer*100; 12,53dgrC = 1253; nižších 16bit napřed; chybový kód <= -320000000
Ascii	dva ASCII znaky v jednom Modbus registru
BCD	registr je vyjádřen v DBC kódu
n/a	položka není definována, může být však čtena

## SOAP

Přístroj umožňuje zasílat aktuálně měřené hodnoty pomocí **SOAP v1.1** protokolu. Přístroj v pravidelném intervalu zasílá na zadaný www server hodnoty v XML formátu. Výhodou tohoto protokolu je, že komunikace je inicializována ze strany přístroje. Díky tomu není nutné nastavovat přesměrování portů. Pokud není možné doručit SOAP zprávu, je zasláno varovné hlášení pomocí SNMP Trap nebo Syslog protokolu. Soubor s popisem XML souboru tzn. XSD schéma je možné získat z následující adresy: <http://cometsystem.cz/schemas/soapP2520.xsd>. Příklad SOAP zprávy:

```
Host: 192.168.1.132
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: 656
SOAPAction: "http://tempuri.org/InsertP2520Sample"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <soap:Body>
    <InsertP2520Sample xmlns="http://cometsystem.cz/schemas/soapP2520.xsd">
      <name>Current Loop Converter</name>
      <sn>11940986</sn>
      <tmr>60</tmr>
      <kind>4357</kind>
      <c1>
        <n>Channel 1</n>
        <v>3.25</v>
        <f>00005040</f>
        <u>mA</u>
        <a>no</a>
        <p>2</p>
        <e>1</e>
      </c1>
      <c2>
        <n>Channel 2</n>
        <v>18.00</v>
        <f>00009041</f>
        <u>mA</u>
        <a>no</a>
        <p>2</p>
        <e>0</e>
      </c2>
    </InsertP2520Sample>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

## XML a JSON

Aktuálně měřené hodnoty mohou být čteny přes http GET požadavky z http serveru. Hodnoty jsou dostupné ve dvou formátech – XML a JSON. Přístup k hodnotám je přes soubory **values.xml** a **values.json**. Aby hodnoty byly dostupné musí být webserver povolen.

Příklad souboru values.xml:

```
<root>

  <err>0</err>
  <devname>My device</devname>
  <devsn>13940001</devsn>
  <time>2021-04-06T07:48:44+01:00</time>
  <timeunix>1617695324</timeunix>
  <synch>1</synch>

  <ch1>
    <name>Humidity</name>
    <unit>%RH</unit>
    <aval>34.93</aval>
    <alarm>1</alarm>
  </ch1>

  <ch2>
    <name>Temperature</name>
    <unit>C</unit>
    <aval>22.31</aval>
    <alarm>0</alarm>
  </ch2>

</root>
```

Příklad souboru values.json:

```
{
  "devname": "My device",
  "devsn": "13940001",
  "time": "07:58:32 2021-04-06",
  "timeunix": "1617695912",
  "synch": "1",

  "ch1":
  {
    "name": "Humidity",
    "unit": "%RH",
    "aval": "34.94",
    "alarm": 1
  },

  "ch2":
  {
    "name": "Temperature",
    "unit": "C",
    "aval": "22.49",
    "alarm": 0
  }
}
```

## Syslog

Přístroj umožňuje zasílání textových zpráv na zvolený Syslog server. Události jsou zasílány pomocí **UDP** protokolu na **portu 514**. Syslog zpráva je kompatibilní se specifikací RFC5424 a RFC5426. Události, při kterých je odesílána Syslog zpráva jsou uvedeny v tabulce:

Text	Událost
Sensor - fw 7-5-x.x	Restart přístroje
Settings changed	Změna nastavení kanálů
NTP synchronization error	Chyba synchronizace času s NTP serverem
Testing message	Testovací syslog zpráva
Email dns error	Chyba odesílání emailu
Email login error	
Email auth error	
Email some error	
Email socket error	
SOAP file not found	Chyba odesílání SOAP zprávy
SOAP dns error	
SOAP host error	
SOAP sock error	
SOAP delivery error	
High alarm CHx	Signalizace horního alarmu na kanálu
Low alarm CHx	Signalizace dolního alarmu na kanálu
Clearing CHx	Signalizace zániku alarmu na kanálu
Error CHx	Chyba měření na kanálu

## SNTP

Přístroj umožňuje synchronizaci času s NTP (SNTP) serverem. Je podporován SNMP protokol verze 3.0 (RFC1305). Synchronizace času je prováděna jednou za 24 hodin. Může být volitelně nastavena synchronizace každou hodinu. Pro úspěšnou synchronizaci je nezbytné nastavit IP adresu SNTP serveru. Dále je možné nastavit posunutí od GMT pro správné nastavení časové zóny. Čas je využíván v grafech a při stahování historie prostřednictvím CSV souboru. Maximální odchylka času mezi dvěma synchronizacemi při intervalu 24 hodin je 90 sec.



## Odstraňování problémů

*Kapitola popisuje běžné problémy při provozu P2520 a způsob jejich odstranění. Dříve než zavoláte technickou podporu si tuto kapitolu prostudujte.*

### Zapomněl jsem IP adresu přístroje

IP adresa je z výroby nastavena na hodnotu **192.168.1.213**. Pokud jste ji změnili a novou IP adresu jste zapomněli, spusťte program TSensor a stiskněte tlačítko **Najít zařízení...** V novém okně budou zobrazeny všechny dostupné přístroje.

### Nemohu se připojit k přístroji

#### V okně vyhledávání se zobrazí pouze IP a MAC adresa

Další podrobnosti jsou označeny jako **N/A**. Tento problém se vyskytuje v případě, že IP adresa přístroje je nastavena do jiné sítě, než do které je právě přístroj připojen.

V programu TSensor zvolte v okně **Najít zařízení** tlačítko **Změnit IP adresu**. Dále postupujte dle pokynů programu. Pokud chcete přiřadit IP adresu automaticky pomocí DHCP serveru nastavte IP adresu přístroje na **0.0.0.0**.

#### Přístroj se nezobrazí v okně pro vyhledání zařízení

V menu programu TSensor zvolte v okně **Najít zařízení** tlačítko **Pomoc! Mé zařízení nebylo nalezeno!** Postupujte podle pokynů programu. MAC adresu přístroje naleznete na výrobním štítku.

#### Přístroj nelze nalézt ani po ručním zadání MAC adresy

Tento problém se vyskytuje zejména v případech, kdy IP adresa přístroje patří do jiné sítě a zároveň má chybně zadanou adresu brány a masku podsítě.

V tomto případě je nutné, aby v síti byl aktivní DHCP server. V menu programu TSensor zvolte v okně **Najít zařízení** tlačítko **Pomoc! Mé zařízení nebylo nalezeno!** Jako novou IP adresu přístroje zadejte **0.0.0.0**. Postupujte podle pokynů programu. MAC adresu přístroje naleznete na výrobním štítku. Alternativou je návrat zařízení do továrního nastavení pomocí tlačítka v přístroji.

## Chybové kódy

Následující tabulka popisuje základní chybové kódy přístroje:

Chybový kód	Popis	Postup odstranění chyby
n/a	Hodnota není dostupná	Hodnota n/a je krátce zobrazena po spuštění přístroje. Pokud je n/a zobrazeno trvale, pak kanál není zapnut pro měření.
Error 1	Hodnotu nelze převést na text	Konstanty pro lineární přepočty jsou chybně nastaveny. Opravte je.
Error 2	Interní chyba – komunikace	Kontaktujte technickou podporu.
Error 3	Přetečení registru	Hodnotu není možné zobrazit v 16bit registru. Zvažte použití 32bit registru nebo změnu konstant pro přepočet.
Error 4	Nedokumentovaná chyba	Kontaktujte technickou podporu.
Error 5	Interní chyba – CRC	Kontaktujte technickou podporu.
Error 6	Proud je pod dolním limitem	Kontaktujte technickou podporu.
Error 7	Proud je nad horním limitem	Měřená hodnota proudu je nad horním limitem. Zkontrolujte zda na kabeláži proudové smyčky není zkrat. Provéřte funkci připojeného snímače.

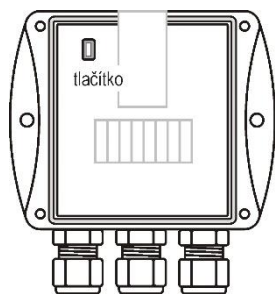
## Zapomněl jsem heslo pro nastavení

Proveďte návrat k továrnímu nastavení dle následujícího odstavce.

## Tovární nastavení

Tento postup vrátí přístroj do továrního nastavení. Jsou změněny i síťové parametry (IP adresa, maska podsítě, atd.). Procedura pro provedení továrního nastavení:

- odpojte napájení přístroje, odšroubujte kryt přístroje
- stiskněte tlačítko uvnitř přístroje, zapněte napájení
- držte tlačítko stisknuté po dobu 10 sec

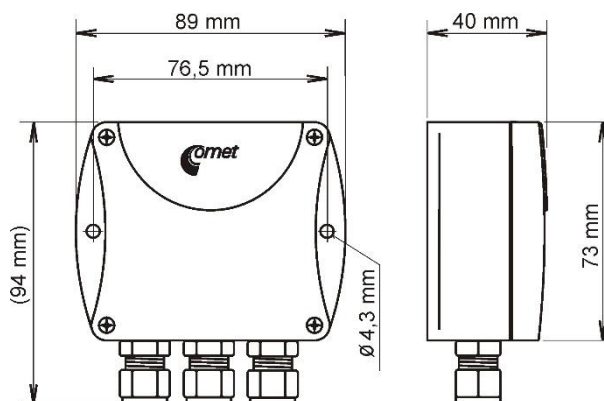


- zavřete kryt přístroje

## Technická specifikace

*Informace o technických specifikacích přístroje.*

### Rozměrový náčrt



### Základní parametry

Napájecí napětí:

stejnoseměrné napájení 9 V až 30 V

Spotřeba:

~ 1 W přístroj samotný bez napájení připojených snímačů

Krytí:

IP30

Interval měření:

1 s, rychlejší čtení hodnot je možné přes ModbusTCP protokol, pro bližší informace kontaktujte technickou podporu

Přesnost:

$\pm 0,1$  %FS od 0 °C do +50 °C

$\pm 0,3$  %FS od -30 °C do +80 °C

Rozsah měření:

0 až 25 mA

Rozlišení:

1 uA

A/D převodník:

24bit převodník sigma-delta

Vstupní odpor:

20  $\Omega$

Maximální proudová přetížitelnost vstupu:

30 mA

Proudová zatížitelnost svorek +U1 a +U2:

max. 40 mA

svorky jsou připojeny na napájecí napětí skrz PTC termistor (nadproudová ochrana). Napětí na svorkách +U1 a +U2 je závislé dle aktuálního protékajícího proudu. Je přibližně o 1,2 V nižší než je napájecí napětí přístroje.

Komunikační port:

připojovací konektor RJ45 – galvanicky oddělený od komunikační linky, 10Base-T/100Base-TX Ethernet

Doporučený připojovací kabel:

pro průmyslové nasazení je doporučený Cat5e STP kabel, v méně náročných aplikacích lze nahradit Cat5 kabelem, maximální délka kabelu 100m

Podporované protokoly:

TCP/IP, UDP/IP, ARP, ICMP, DHCP

HTTP, SMTP, SNMPv1, ModbusTCP, SNTP, XML, JSON, SOAPv1.1, Syslog

SMTP protokol:

SMTP autentizace – AUTH LOGIN

Šifrovaná komunikace (SSL/TLS/STARTTLS) není podporována

Podporované www prohlížeče:

Mozilla Firefox 87 a novější, Google Chrome 89 a novější, Microsoft Edge 89 a novější. Přístroj by měl být kompatibilní i s jinými prohlížeči. Funkčnost však nebyla testována.

Doporučené minimální rozlišení obrazovky:

1024 x 768

Paměť přístroje:

1000 hodnot pro každý kanál v nezalohované RAM paměti

Materiál skříně:

ABS

Upevnění přístroje:

pomocí dvou otvorů na spodní straně přístroje

Hmotnost:

~ 150 g

EMC:

2014/30/EU, ČSN EN 61326-1

## **Provozní podmínky**

Rozsah provozních teplot a vlhkosti:

-30 °C až +80 °C, 0 až 100 %RH (bez kondenzace)

Pracovní poloha:

libovolná

## **Vyřazení z provozu**



Přístroj odpojíme a zajistíme jeho likvidaci podle platné legislativy pro zacházení s elektroodpady. Elektronické přístroje nepatří do směšného odpadu, ale musí být odborně zlikvidovány.

## **Technická podpora a servis přístroje**

Technickou podporu a servis zajišťuje distributor tohoto přístroje. Kontakt na něj je uveden v záručním listu, dodaném s přístrojem.

## **Preventivní údržba**

Pravidelně kontrolujte neporušenost kabelů. Doporučený interval kalibrace je 2 roky.