

Senzor kvality vnitřního prostředí **IAQ04**



Rozhraní:

- WiFi
- MQTT
- HTTP Modbus TCP
- HTTP API LoRaWAN (volitelně) Modbus RTU Analogový výstup (volitelně)

Měřené veličiny:

Teplota Vzdušná vlhkost Koncentrace CO₂ Koncentrace VOC Okolní světlo (orientační hodnota) Koncentrace pevných částic (volitelně) Hluk (orientační hodnota)







InoSens CZ, s.r.o.

www.inosens.cz

Ing. Jan Včelák, Ph.D. jan.vcelak@inosens.cz +420 732 384 198



Obsah

Obs	ah	2
1.	První přihlášení k senzoru	4
2.	Základní informace Verze senzoru a jejich značení Rozměry	5 5 6
3.	Zapojení senzoru a montáž	7
4.	Měřené veličiny 4.1. Průměrování 4.2. Teplota	8 8 8
	4.3. Vzdušná vlhkost Relativní vlhkost Absolutní vlhkost Rosný bod.	8 8 8 8
	4.4. Koncentrace CO ₂ Manuální kalibrace CO ₂	8 8
	4.5. Koncentrace těkavých látek VOC	9
	 4.6. Okolní nepřímé osvětlení 4.7. Koncentrace prachových částic PM10, PM4, PM2,5 a PM1 (pouze některé verze)	9 9 9 9
5.	 Indikační RGB LED (verze bez displeje)	10 10 10 10 10 10 10
6.	Verze s LCD displejem	12 12 13 13 14 14 15 15 15
7.	Konfigurace senzoru pomocí webového rozhraní7.1.Webserver7.2.Nastavení	17 17 17

Senzor kvality vnitřního prostředí IAQ04

2021/02



	7.3.	Přihlašovací údaje	
	7.4.	Obecná nastavení senzoru	
	7.5.	Nastavení WiFi	19
8.	Kom	uunikační rozhraní	
	8.1.	Služba vyhledání senzorů v místní síti - Discove	ery service20
		Nastavení	
	8.2.	MQTT	
		Nastavení MQTT	21
	8.3.	HTTP API	
	8.4.	JSON formát dat	
	8.5.	LoRaWAN	
		Nastavení LoRaWAN	
		Payload - uplink	
		Payload – downlink	
	8.6.	Modbus RTU slave a TCP server	
		Nastavení Modbus RTU slave	
		Nastavení Modbus TCP server	
		Seznam input registrů	
		Seznam holding registrů	
	8.7.	Analogový výstup	
		Nastavení analogového výstupu	
		Ovládání analogového výstupu	
9.	Úče	t v databázi UCEEB	Error! Bookmark not defined.
Fot	ogale	rie	Error! Bookmark not defined.
Poz	námk	ку	



1. První přihlášení k senzoru

- Připojte napájení senzoru (rozsvítí se indikační LED nebo LCD displej)
- Senzor vytvoří přístupový bod WiFi s názvem IAQ_sens_XXX, kde XXX značí sériové číslo senzoru. Tento režim se jmenuje AP mód, případně WiFi hotspot.
- Připojte se z Vašeho notebooku/tabletu/telefonu k této síti. Je bez hesla.

(h	IAQ_sens_23	

Ve webovém prohlížeči zadejte stránku 192.168.10.1

$(\leftarrow) \rightarrow \times \textcircled{a}$	Q 192.168.10.1
	https://192.168.10.1 — Navštívit
	G Air Quality Measurement — https://192.168.10.1/configuration.html
	Air Quality Measurement — 192.168.10.1
	Air Quality Measurement — 192.168.10.1/history.html

 Tímto se vám zobrazí vnitřní webserver, pomocí kterého, lze zobrazit měřené hodnoty nebo senzor nakonfigurovat (položka Settings v menu, výchozí přihlašovací jméno: admin, heslo: admin).

UCEEB IAG Sensor :n 154, description IAG 154, FW version V4.5 Indoor Air Quality Measurement								
	Dashboard							
Menu	ı	22.9 °C	٥	14.6 %		456 ppm	22	956.6 hPa
 Dashboard History 	Temperature		Relative Humidity		CO ₂ Concentration		Atmospheric Pressure	
Settings FW update	д	87						

• Senzor je vhodné nakonfigurovat pro připojení do místní (domácí/firemní) WiFi sítě.

WiFi
ON/OFF
WiFi mode
O AP mode (WiFi hotspot)
Station mode (local W/Fi network)
WiFi name (SSID)
vase_wifi
WiFi password
Optional
vase_heslo

• Formulář odešlete tlačítkem Save na konci stranky (je nutno znovu vyplnit heslo admin).

Confirm password
Confirm password
Current password
Save

• Senzor Vás informuje, že nastavení proběhlo v pořádku a je potřeba provést jeho restart.



- Připojte svůj počítač zpět k domácí WiFi síti.
- Do internetového prohlížeče zadejte adresu <u>iaq.uceeb.cz</u>, kde byste měli najít Váš senzor tím ověříte, že se nastavení a připojení k Vaší domácí WiFi síti povedlo.

2. Základní informace

Tento datasheet je platný pro senzor IAQ04 s firmware verze v4.6 a vyšší do vydání nového datasheetu.

Měření parametrů vnitřního prostředí	Teplota vzduchu Relativní vzdušná vlhkost Koncentrace CO ₂ Koncentrace VOC (těkavé organické látky) Okolní světlo Koncentrace pevných částic PM10, PM4, PM2,5 a PM1 <i>(volitelně)</i>					
Napájení	12 až 24 V DC, 1 A USB 5 V DC, 1 A					
Průměrný příkon	< 1 W					
Pracovní	Teplota vzduchu	-40–85 °C				
rozsah	Relativní vzdušná vlhkost	0–90 % nekondenzující				
	Koncentrace CO_2	300 - 5000 ppm				
	Koncentrace VOC	300 - 5000 (bezrozměrný index)				
		0-7500 IX				
	Koncentrace pevnych castic					
	PM10, PM4, PM2,5 a PM1	0,0–999,9 μg/m3 (<i>voliteine)</i>				
Přesnost	Teplota vzduchu ± 0,5 °C					
měření	Relativní vzdušná vlhkost	± 2% (v rozsahu 20–80%)				
	Koncentrace CO ₂	\pm 30ppm a \pm 3 % z hodnoty				
	Koncentrace VOC	indikativni hodnota				
	Okolní světlo	indikativni hodnota				
	Koncentrace pevných částic					
	PM10 PM4 PM2 5 a PM1	$+10 \mu a/m^{2} (v rozsabu 0 - 100 \mu a/m^{2})$				
		$\pm 10\%$ (v rozeshu 100, 1000 µg/m3)				
		1 ±10 % (V1023and 100-1000 µg/m3)				
Matumura	Anglandski sístur 0.40 Magha 0.00 mA	$(4, 00, \dots, 0)$ (velitele \check{x})				
vstupy a	Analogovy vystup 0–10 v nebo 0–20 mA	(4–20 mA) (<i>voliteine)</i>				
vystupy	Funkčni pouze s napájecím napětím větším než 12 V					
Komunikační	WiFi 802.11 b/g/n 2,4 GHz					
rozhraní	LoRaWAN – Class A, 14 dBm, SF 7-12, 8	368 MHz				
	podpora ABP i OTAA aktivace za	řízení				
	Modbus RTU (RS-485)					
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
Indikace a zobrazení	Barevná RGB LED pro indikaci koncentra	ce CO ₂ a stavu senzoru				

Verze senzoru a jejich značení

Senzory IAQ04 je možné vyrobit v následujících konfiguracích.



Тур	WiFi	LoRa	RS485	T, RH	VOC	CO_2	Light	Noise	PM	LED	LCD
IAQ_04	Х		Х	Х	Х	Х	Х	Х		Х	
IAQ_04 LoRa	х	Х	х	х	Х	Х	Х	х		Х	
IAQ_04PM	Х		Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	
IAQ_04PM LoRa	х	Х	х	х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	
IAQ_04 LCD	Х		х	х	х	х	Х	Х			х
IAQ_04PM LCD	Х		х	Х	Х	Х	Х	Х	Х		х

U všech provedení je dostupný WiFi modul a webové rozhraní pro prezentaci dat a konfiguraci.

Rozměry



výška 119 mm; šířka 76,3 mm; hloubka 19,7 mm (27,7 mm s měřením PM) výška 128,8 mm; šířka 76,3 mm; hloubka 25,75 mm (32,55 mm s měřením PM)



3. Zapojení senzoru a montáž

Pro zajištění přesnosti měření všech veličin musí být senzor umístěn ve vertikální poloze (například přidělaný na stěně). Položení na rovnou desku ovlivní měřená data.



Napájení (USB)



4. Měřené veličiny

Pro zajištění přesnosti měření je nutné dodržet vertikální instalaci senzoru (viz kapitola 3).

4.1. Průměrování

Měřené veličiny mohou být průměrované v závislosti na komunikačním rozhraní, pomocí kterého jsou získávány. U MQTT a LoRaWAN jsou hodnoty průměrem přes periodu odesílání. Pro Modbus TCP/RTU, HTTP API, analogový výstup lze dobu průměrování nastavit přes webserver pro každé rozhraní zvlášť nebo průměrování úplně vypnout (nastavením hodnoty nula). Hodnoty zobrazované ve webovém prohlížeči, na LCD displeji a na indikační RGB LED mají vždy stejnou periodu průměrování, kterou lze také nastavit přes webserver. Výchozí nastavení je bez průměrování. Ve všech případech se jedná o plovoucí průměr.

4.2. Teplota

Teplota okolí (°C)

Kalibrace teploty

V konfiguraci senzoru je možné nastavit teplotní offset, který se potom přičítá k měřené hodnotě.

4.3. Vzdušná vlhkost

Relativní vlhkost

Hodnota vlhkosti vzduchu v procentech (%). Nejčastěji používaný údaj o vlhkosti vzduchu.

Absolutní vlhkost

Množství vody rozpuštěné ve vzduchu v gramech (g/m³).

Rosný bod

Vyjadřuje teplotu, při které by za aktuální koncentrace vlhkosti docházelo ke kondenzaci vody (°C).

4.4. Koncentrace CO₂

Hodnota koncentrace CO₂ (ppm).

Manuální kalibrace CO2

V konfiguraci senzoru je možné nastavit aktuální referenční hodnotu CO₂ změřenou jiným kalibrovaným přístrojem. Po uložení nastavení se čidlo CO₂ podle této hodnoty zkalibruje a v nastavení se napříště objeví opět hodnota nula. Manuální kalibrace se časem přepíše automatickou kalibrací, pokud je povolena.

Automatická kalibrace CO2

Z výroby zapnutá automatická kalibrace CO₂ funguje na pozadí a v sedmidenních cyklech upravuje kalibraci CO₂. Aby automatická kalibrace fungovala, je potřeba zajistit přístup čerstvého vzduchu alespoň na jednu hodinu denně. Tím se senzor zkalibruje podle venkovní koncentrace CO₂ (venkovní koncentrace je 400 ppm). Při povolení automatické kalibrace se nejpozději po sedmi dnech přepíše hodnota z manuální kalibrace.



4.5. Koncentrace těkavých látek VOC

VOC index

Index kvality vnitřního prostředí (300 – 5000) udává relativní změny změřené koncentrace těkavých látek (VOC). Hodnota 300 odpovídá čistému vzduchu, 5000 velmi znečištěnému. V průběhu měření se vyhodnocovací algoritmus přizpůsobuje typickým okolním podmínkám, ve kterých je senzor umístěn (domov, kancelář, automobil, ...). Hodnota 500 odpovídá typicky čistému a 2000 typicky znečištěnému vzduchu v daném prostředí.

Rozsah hodnot VOC indexu je stanoven tak, aby jeho stupnice byla srovnatelná s měřením hodnot CO₂. Někdy je tento VOC index nazýván CO₂ ekvivalentem, přestože s měřením CO₂ nemá nic společného.

4.6. Okolní nepřímé osvětlení

Senzory jsou vybaveny snímačem okolního světla (v luxech), které slouží pro stmívání indikační LED případně LCD panelu. Intenzita osvětlení v luxech se odesílá přes MQTT, LoRaWAN nebo Modbus TCP/RTU. Tuto hodnotu je nutné brát jako orientační, protože senzor osvitu je umístěn v krabičce a nedopadá na něj tudíž tolik světla jako na okolní plochu.

4.7. Koncentrace prachových částic PM10, PM4, PM2,5 a PM1 (pouze některé verze)

Měří koncentraci částic polétavého prachu o velikosti 10 μm, 4 μm, 2,5 μm a 1 μm v mikrogramech (μg/m³). Senzor neměří přímo dané rozměry prachu, ale všechny od mezní hodnoty níže. Takže koncentrace pro velikost 10 μm prezentuje všechny částice velikosti 10 μm a menší.

4.8. Měření hluku

Senzor umožňuje měřit průměrnou intenzitu hluku v rozsahu 25–80 dB. Odesílaná hodnota přes MQTT, LoRaWAN nebo Modbus TCP/RTU je průměrem za dobu periody odesílání. Kromě průměrné intenzity senzor měří i dobu, po kterou byl překročen určitý práh intenzity hluku (v procentech z měřeného intervalu). Defaultní hodnota prahu je 40 dB, což odpovídá detekci běžné řeči v místnosti. Práh lze měnit pomocí nastavení přes webserver nebo přes síť LoRaWAN.



5. Indikační RGB LED (verze bez displeje)

Následující část dokumentu je rozdělena podle typu senzoru. Tato kapitola pro senzor s indikační LED a následující kapitola 0 pro sensor s LCD displejem. Kapitola 0 týkající se webového rozhraní je již pro obě varianty stejná.

Senzor je vybaven indikační RGB LED. Její primární funkcí je indikace koncentrace CO₂. Kromě toho slouží pro indikaci nepřipojené WiFi a dává uživateli zpětnou vazbu při resetu nastavení pomocí tlačítka RESET.

5.1. Základní funkce

Po připojení senzoru k napájení nebo jeho restartu blikne LED velmi krátce červenou nebo tyrkysovou barvou (podle verze HW). Poté se rozsvítí fialová barva, která značí, že všechny senzory ještě nejsou inicializovány a měřené hodnoty nejsou ustálené. Tento stav trvá přibližně 30 sekund. Po inicializaci všech senzorů se LED rozsvítí barvou dle měřené koncentrace CO₂ a takto zůstane, až do vypnutí nebo restartu.

Barevná škála koncentrace CO2

Barva LED se mění v závislosti na koncentraci CO₂ od zelené, přes žlutou, až po červenou. Zelená barva odpovídá 500 ppm a méně, červená 2000 ppm a více. Mezi těmito dvěma hodnotami je barevný přechod plynulý. Hodnota CO₂ indikovaná pomocí LED může být průměrovaná viz kapitola Průměrování.

Zpětná vazba při resetu nastavení tlačítkem

Ve chvíli po spuštění, kdy LED svítí fialově, lze provést reset tlačítkem do továrního nastavení nebo do AP módu. Tento proces je popsán níže.

Indikace nepřipojené WiFi

Pokud je senzor nastaven pro připojení do místní WiFi sítě a zároveň se připojení k síti nezdařilo, LED bude periodicky blikat. Barva LED přitom stále plní svoji základní funkci, a to indikaci koncentrace CO₂. Důvodů nepřipojení WiFi může být více (například špatně zadané heslo nebo jméno sítě, případně i příliš slabý signál). Při řešení problémů s připojením k WiFi můžete postupovat dle návodu v kapitole Reset WiFi připojení senzoru.

5.2. Reset WiFi připojení senzoru

Následující kapitoly popisují nastavení senzorů bez LCD displeje. Pokud vlastníte senzor s LCD displejem, pokračujte na kapitolu 0.

Nastavení WiFi do AP módu (verze bez displeje)

V případě, že senzor není nastaven v AP (WiFi hotspot) módu ani se nepřipojí k místní WiFi síti (například z důvodu změny nastavení WiFi sítě), je možné AP mód dočasně zapnout na dobu 15minut. AP mód se automaticky vypne po 15 minutách nebo s restartem senzoru (vypnutí a zapnutí napájení).

Postup

1) Nastavení AP módu senzoru je možné provést pouze krátce po zapnutí senzoru, když ještě indikační LED svítí fialově.

2) Stiskněte a podržte tlačítko RESET po dobu cca 1 sekundy. Barva LED signalizace se změní na modrou a bude blikat. Tlačítko reset se nachází na levé straně senzoru (viz kapitola 2) a doporučujeme jej stisknout např. pomocí špendlíku.



4) Uživatelské jméno a heslo do administrace bude tímto postupem také vyresetováno na výchozí jméno admin a heslo admin.

5) Nastavte ve webové konfiguraci vše potřebné. Formulář uložte a počkejte na potvrzení.

6) Restartujte senzor. Po startu se uplatní nové nastavení a ukončí se dočasný AP mód. Pokud chcete nastavit AP mód trvale, je nutné to udělat na webserveru v konfiguraci.

Reset do továrního nastavení (verze bez displeje)

Tento reset nastaví WiFi AP mód senzoru a vrátí veškeré nastavení do továrního. Veškeré změny provedené tímto postupem jsou trvalé a nejdou vrátit zpět.

Postup

1) Reset do továrního nastavení je možné provést pouze po zapnutí senzoru, když ještě svítí LED fialově.

2) Stiskněte a držte tlačítko RESET. LED signalizace bude blikat modrou C barvou.

3) Držte tlačítko přibližně 8 sekund, dokud LED nepřestane blikat.

4) Nyní je možné se k WiFi senzoru připojit. Název WiFi sítě je **IAQ_sens_XXX**.

- 11 -



5) Uživatelské jméno a heslo do administrace bude tímto postupem vyresetováno na výchozí jméno **admin** a heslo **admin**.



sensing

i n



6. Verze s LCD displejem

Verze senzoru s LCD displejem umožňuje přímé zobrazení měřených hodnot a konfiguraci senzoru. Kapacitní dotykový displej má rozlišení 320x240 pixelů.

6.1. Zobrazení hodnot

Po zapnutí senzoru se na displeji zobrazí úvodní obrazovka, kde se prezentují všechny naměřené veličiny. Uživatelské rozhraní je tvořeno více obrazovkami. Jejich pořadí a označení aktuálně vybrané obrazovky je znázorněno pomocí pásu ikon v dolní části. Mezi obrazovkami můžete přepínat, buď přejetím prstem doprava/doleva ve střední oblasti displeje (jako na dotykovém zařízení), nebo přímým klepnutím na vybranou ikonu v dolní části obrazovky. Na každé obrazovce se zobrazuje i aktuální čas.



Obrazovky ukazující jednotlivé měřené veličiny ve velkém formátu spolu s příslušnou grafickou ikonou, která v některých případech mění barvu podle měřené hodnoty. Zelená značí standartní hodnoty, oranžová hraniční a červená nevyhovující.

Barevná škála se řídí dle následující tabulky

Veličina	V pořádku (zelená)	Limitní (oranžová)	Nadlimitní (červená)
Koncentrace CO ₂ (ppm)	400-800	800–2000	2000
VOC index	400–800	800–2000	2000



6.2. Nastavení senzoru

Prostřednictvím dotykového displeje je možné provádět i základní nastavení senzoru. Chcete-li vstoupit do nabídky nastavení, musíte ťuknout na ikonu ozubeného kola v pravém horním rohu a poté zadat kód PIN (výchozí PIN **1234**). Po prvním spuštění doporučujeme PIN kód změnit.



Chcete-li se vrátit do základního uživatelského rozhraní, musíte klepnout na ikonu šipky v pravém horním rohu displeje.

Základní informace

Klepnutím na tlačítko Informace v nabídce nastavení zobrazíte základní informace o snímači.

NÁZEV POLOŽKY	POPIS	Information
Jméno	Název senzoru	Name: UCEEB IAQ Sensor
Popis	Popis / umístění senzoru	IAQ 202
Sériové číslo	Sériové číslo senzoru	202 Firmware version:
Verze firmware	Verze nainstalovaného firmware	4.2 IP:
IP	Aktuální IP adresa zařízení	192.168.1.113



Nastavení WiFi / AP módu

Klepnutím na tlačítko WiFi v nabídce nastavení zobrazíte možnosti nastavení připojení Wi-Fi. Chceteli následně nastavení aplikovat, musíte klepnout na tlačítko Uložit. Snímač se poté restartuje.

NÁZEV POLOŽKY	POPIS	WIFI
ZASUNOUT/ VYPNOUT	WiFi lze úplně deaktivovat. Pro její pozdější aktivaci je potřeba reset tlačítkem do AP módu nebo do továrního nastavení.	Enable WiFi
Režim WiFi	Určuje způsob WiFi připojení: Hotspot – senzor vytváří vlastní WiFi, ke které se lze připojit počítačem nebo z mobilního telefonu Local network – senzor se připojuje do místní (domácí/firemní) WiFi sítě	Local network WiFi name Tenda
Název WiFi (SSID)	Náze WiFi sítě, kterou senzor vytváří (AP mode) nebo do které se má připojit (Station mode)	WiFi password
Heslo WiFi	Heslo WiFi sítě. Lze se připojovat i k sítím bez hesla nebo vytvářet sítě bez hesla. Pro použití bez hesla nechte pole prázdné.	Save

Nastavení jasu displeje

Klepnutím na tlačítko Zobrazit v nabídce nastavení zobrazíte možnost nastavení rozsahu jasu. Lze nastavit maximální a minimální intenzitu podsvícení displeje. Maximální intenzita je použita při denním světle, minimální při nízké intenzitě okolního světla. Pokud chcete, aby i v noci byl displej rozsvícen, nastavte hodnotu minimální intenzity alespoň na 5%. Jinak v noci bude displej vypnut. Nastavení je nutné potvrdit tlačítkem Uložit.



Nastavení jazyka

Klepnutím na tlačítko Jazyk v nabídce nastavení zobrazíte výběr možných jazyků rozhraní (touto volbou se nastavuje pouze text na displeji, nemá žádný vliv na jazyk webového rozhraní). Chcete-li nastavení aktivovat, musíte klepnout na tlačítko Uložit. Snímač se poté restartuje.



Reset do továrního nastavení

Klepnutím na tlačítko Tovární nastavení v nabídce nastavení zobrazíte možnost restartovat snímač do továrního nastavení. UPOZORNĚNÍ Všechna uživatelská nastavení budou po restartování odstraněna.



Další nastavení

Klepnutím na tlačítko Ostatní v nabídce nastavení zobrazíte možnost nastavení kódu PIN, použitého pro přístup k nastavení prostřednictvím displeje. Nastavení je nutné potvrdit tlačítkem Uložit.

6.3. Termostat

Verze s LCD podporuje funkci termostatu (přesněji uživatelského panelu pro nastavení teploty). Funkce je dostupná při použití Modbus komunikace.

Princip přenosu požadované teploty

Senzor poskytuje hodnotu požadované teploty po sběrnici Modbus RTU/TCP mezi **input registry** (adresa 100). Z nadřazeného systému je možné nastavit jinou hodnotu pomocí **holding registru** (adresa 5020).



Senzor v systému funguje jako podřízené zařízení. O uchování nastavené hodnoty se tedy musí starat nadřazený systém. Po spuštění senzoru hodnota nastavení teploty není inicializovaná a o její nastavení se musí postarat nadřazený systém.

Cyklus čtení a zapsání hodnoty do senzoru

1. Čtení input registru s požadovanou teplotou



- 2. Pokud se teplota od minulého čtení změnila, provede nadřazený systém změnu v regulaci
- 3. Zapsání aktuálního nastavení teploty z nadřazeného systému do holding registru senzoru (tento krok se musí provést vždy i v případě, že k žádné změně nedošlo udržuje se tím konzistence nastavení v senzoru a nadřazeném systému)
- 4. Volitelná komunikační prodleva
- 5. Opakování od bodu 1

Při čtení a zápisu hodnoty je třeba dbát na to, aby se nejprve četl input registr (krok 1), poté se zapsal holding registr (krok 3) a nakonec došlo k volitelné komunikační prodlevě (krok 4). Čtení a zápis do senzoru (kroky 1-3) musí být provedeno v rychlém sledu maximálně s 5 sekund dlouhou prodlevou. To je nutné z důvodu, že uživatel může v libovolný okamžik zadat novou hodnotu na displeji senzoru. Tuto novou hodnotu je potřeba nejprve ze senzoru přečíst (krok 1) a potom teprve nastavit novou hodnotu z nadřazeného systému (krok 3).

Pro řešení situace, kdy by se stalo, že uživatel změní hodnotu v okamžiku mezi čtením a zápisem (mezi kroky 1 a 3), je v senzoru použitá ochranná doba 7 sekund, kdy sice lze do holding registru zapsat, ale zapsaná hodnota se v senzoru nenastaví. Ochranná doba 7 sekund běží vždy od poslední změny teploty na displeji senzoru.



7. Konfigurace senzoru pomocí webového rozhraní

7.1. Webserver

Výchozí adresa senzoru v AP módu (WiFi hotspot) je **192.168.10.1**. Při zadání této adresy se v prohlížeči objeví následující stránka s aktuálně měřenými hodnotami bez použití průměrování.

UCEEB IAQ Sensor, sn: 248, d	lescription: IAQ 248, FW version: v4.1			Indoor Air Quality Measurement
СТОТ СТОТ	Dashboard			
Menu	0 24.5 ℃	62.9 %	▲ 1577 ppm	A 420
🐣 Dashboard	Temperature	Relative Humidity	CO ₂ Concentration	VOC index
History				(good: 400 , bad: 2000)
Settings				
FW update				

7.2. Nastavení

Sekce **Settings** umožňuje nastavení senzoru samotného a datové komunikace do nadřazeného systému. Do sekce se dostane pomocí nabídky v levé části webového rozhraní. Pro konfiguraci senzoru je třeba zadat jméno **admin** a heslo **admin** (tovární nastavení). Heslo doporučujeme po prvním přihlášení změnit.

Následující kapitoly popisují postupně jednotlivé bloky sekce Settings. Vše se nastavuje na jedné dlouhé stránce a následně je potřeba vše potvrdit na konci stránky zadáním admin hesla a tlačítkem Save.

-0	Confirm password
С	onfirm password
	Current password
	Cave
	Save



7.3. Přihlašovací údaje

NÁZEV POLOŽKY	POPIS
Admin username	jméno pro administrátorský přístup ke konfiguraci
New password	nové heslo pro administrátorský přístup ke konfiguraci

7.4. Obecná nastavení senzoru

NÁZEV POLOŽKY	POPIS
Serial number	sériové číslo senzoru – nelze měnit
Sensor name	název (typ) senzoru – nelze měnit
Sensor description (location)	popis senzoru sloužící k jeho identifikaci – například jeho umístění

Sensor	
Serial number	
84	
Sensor name	
UCEEB IAQ Sensor	
Sensor description (location)	
IAQ 84	



7.5. Nastavení WiFi

NÁZEV POLOŽKY	POPIS
ON/OFF	WiFi lze úplně deaktivovat. Pro její pozdější aktivaci je potřeba reset tlačítkem do AP módu nebo do továrního nastavení.
WiFi mode	Určuje způsob WiFi připojení: AP mode – senzor vytváří vlastní WiFi, ke které se lze připojit počítačem nebo z mobilního telefonu Station mode – senzor se připojuje do místní (domácí/firemní) WiFi sítě
WiFi name (SSID)	Náze WiFi sítě, kterou senzor vytváří (AP mode) nebo do které se má připojit (Station mode)
WiFi password	Heslo WiFi sítě. Lze se připojovat i k sítím bez hesla nebo vytvářet sítě bez hesla. Pro použití bez hesla nechte pole prázdné.

Příklad nastavení

WIFI		
IN/OFF		
WiFi mode		
AP mode (W)	Fi hotspot)	
O Station mode	(local WiFi network)	
WiFi name (SSID)		
Default SSID for A	P mode: IAQ_sens_101	
IAQ_sens_101		
WiFi password		



8. Komunikační rozhraní

Senzor umožňuje zobrazení aktuálních a v minulosti měřených hodnot pomocí webserveru a dále zasílání měřených hodnot pomocí WiFi (MQTT, HTTP API, Modbus TCP), LoRaWAN, RS485 (Modbus RTU). Senzor podporuje i online službu pro vyhledání v místní síti.

8.1. Služba vyhledání senzorů v místní síti - Discovery service

Jedná se o online službu, která umožňuje snadné hledání senzorů v lokální síti. Pokud službu zapnete, senzor bude odesílat svoje sériové číslo, popis a vaši IP adresu na náš server. Služba neslouží pro přístup k senzorům, ale pouze pro jejich vyhledání a zobrazení jejich seznamu. Veškerá komunikace s webserverem senzoru probíhá přímo v místní síti.

Zobrazení seznamu senzorů může být chráněno heslem. Heslo není nutné, protože můžete zobrazit pouze senzory se stejnou veřejnou IP adresou, což ve většině případů budou senzory ve vaší WiFi síti. Za určitých okolností ale může mít více WiFi sítí stejnou veřejnou IP adresu, a tudíž by někdo cizí mohl vidět názvy vašich senzorů. Heslo neslouží k omezení přístupu k senzorům v místní síti. Senzory budou v místní síti vždy přístupné komukoliv, kdo zná jejich IP adresu.

Po otevření stránky iaq.uceeb.cz se zobrazí seznam senzorů ve WiFi síti, ke které jste právě připojeni.

Nastavení

NÁZEV POLOŽKY	POPIS
ON/OFF	Zapíná a vypíná službu "discovery service".
Password	Volitelné krátké heslo nebo PIN pro přístup k seznamu senzorů.

Příklad nastavení

ind sensors in your local network: iaq.uceeb.cz f you enable this service, the sensor will send its name, serial nun our IP address to our server.	nber and
✔ ON/OFF	
Password	
ihort password or PIN to access your sensor list. The password is necessary because you only have access to the list of sensors in y network.	not /our local

8.2. MQTT

Pro odesílání dat přes MQTT je nedříve toto potřeba povolit, nastavit v konfiguraci senzoru viz níže. MQTT funguje pouze s WiFi ve station módu. Senzor data odesílá s nastavenou periodou ve formátu JSON, který je společný pro HTTP API a je popsán níže.



MQTT umožňuje šifrované a nešifrované spojení. Vřele doporučujeme používat šifrované spojení (defaultně na portu 8883). Dále je také doporučeno využít i možnosti autentizace uživatelským jménem a heslem.

Po zapnutí senzoru se nejdříve vyčká na inicializaci všech veličin (s výjimkou VOC indexu). Poté senzor začne odesílat data s periodou zadanou v nastavení. U VOC indexu je potřeba sledovat hodnotu VOC accuracy, aby bylo možné měřené hodnoty považovat za platné. Více v kapitole Koncentrace těkavých látek VOC.

Nastavení MQTT

NÁZEV POLOŽKY	POPIS
ON/OFF	Zapíná a vypíná přenos dat pomocí MQTT. Přenos má smyl aktivovat pouze při připojení přes WiFi (pouze Station mode).
MQTT publish period (seconds)	Perioda odesílání dat v sekundách. Odesílaná data jsou průměrem za celou periodu.
MQTT TLS encryption	Šifrování dat a přihlašovacích údajů: Unencrypted – nešifrováno Encrypted – šifrováno – DOPORUČENO
MQTT server	Doménové jméno serveru nebo jeho IP adresa
MQTT port	Port serveru. Při změně šifrování je potřeba port změnit ručně.
MQTT username	Uživatelské přihlašovací jméno a heslo do MQTT serveru.
MQTT password	Nepovinné, ale vřele DOPORUČENÉ .
MQTT topic	MQTT topic



Příklad nastavení

MOTT
Matt
ON/OFF
MQTT publish period (seconds)
Valid range 10 - 3600 seconds, default 120 seconds
120
MQTT TLS encryption
Unencrypted (default port 1883)
Encrypted (default port 8883) recommended
MQTT server
data.uceeb.cz
MQTT port
8883
MQTT username
Optional but highly recommended
iaq_test_uceeb
MQTT password
Optional but highly recommended
test_uceeb_1234
MQTT topic
cz/cvut/uceeb/rp5/iaq_sensor/iaq_test_uceeb/iaq_101

8.3. HTTP API

Web API je dostupné na adrese <u>http://192.168.10.1/api/v1/data.json</u> v případě WiFi AP módu (WiFi hotspot). Pokud je senzor připojen k místní WiFi, je potřeba IP adresu změnit.

Měřené hodnoty jsou průměrované. Doba průměrování lze nastavit v Settings na webserveru (nastavuje se v sekundách).

Do adresy je možné přidat dva parametry format a meta, které určují, jestli výstup bude zformátovaný, pro lepší čitelnost, a jestli bude obsahovat metadata. Příklad URL adres s parametry:

http://192.168.10.1/api/v1/data.json?format=1&meta=1 http://192.168.10.1/api/v1/data.json?format=0&meta=0



8.4. JSON formát dat

{

}

```
"meta": {
    "sn": 127, /* Sériové číslo senzoru */
    "ip": "192.168.0.53", /* IP adresa v lokální síti */
    "name": "IAQ Sensor", /* Název (typ) senzoru */
    "desc": "Obývací pokoj", /* Popis senzoru */
    "uptime": 64 /* Čas od spuštění/restartu senzoru (s) */
},
"temperature": 22.57, /* Teplota (°C) */
"relative humidity": 48.64, /* Relativní vlhkost (%) */
"absolute humidity": 9.73, /* Absolutní vlhkost (g/m3) */
"dew point": 11.2, /* Rosný bod (°C) */
"CO2": 518.46, /* Koncentrace CO2 (ppm) */
"ambient light": 482.94, /* Okolní osvětlení (lux)*/
"VOC index": 681.67, /* VOC index */
"VOC equiv CO2": 681.67, /* VOC ekvivalent CO2 (ppm) */
"PM10": 10.5, /* Koncentrace prachových částic 10 um (ug/m3) */
"PM4": 10.1, /* Koncentrace prachových částic 4 um (ug/m3) */
"PM2 5": 9.7, /* Koncentrace prachových částic 2.5 um (ug/m3) */
"PM1": 8.7 /* Koncentrace prachových částic 1 um (ug/m3) */
```

V případě, že některá hodnota ještě není inicializovaná, je místo číselného údaje hodnota *null*. Například:

```
...
"dew_point": 11.2, /* Rosný bod (°C) */
"CO2": null, /* Koncentrace CO2 (ppm) */
"ambient_light": 482.94, /* Okolní osvětlení (lux)*/
...
```



8.5. LoRaWAN

Nastavení LoRaWAN

POPIS
Zapíná a vypíná přenos dat pomocí LoRaWAN. Tuto možnost podporují pouze některé verze.
Perioda odesílání dat v minutách . Odesílaná data jsou průměrem za celou periodu.
Z duvodu omezení vysílačího casu není vhodne nastavovat periodu menší než 5 minut. Minimální perioda 1 minuta je vhodná pro krátkodobé testování.
Perioda odesílání není pevná, ale má rozptyl ± 10 sekund. To je ochrana proti zapnutí většího množství senzorů najednou, kdy by docházelo k neustálé současné komunikaci a tím pádem k jejich vzájemnému rušení.
Metoda aktivace senzoru
OTAA activation – Over-the-Air Activation– DOPORUCENO ABP activation – Activation by Personalization
Device EUI neboli DevEUI je přednastavené z výroby a není doporučeno ho měnit.
Nastavení dalších LoRaWAN parametrů. Pro jejich význam
prostudujte LoRaWAN dokumentaci.
Veškeré údaie maií iednoduchou kontrolu validity. Jedná se o
kontrolu počtu znaků a správnosti znaků. Povoleny jsou pouze
znaky 0-9 a A-F (pouze velká písmena).
Kliknutím na text "random" lze pro dané pole nastavit náhodnou hodnotu (toto není doporučeno pro Device FUI)



Příklad nastavení

LoRa	
IN/OFF	
LoRA TX period (minutes)	
Valid range 1 - 180 minutes, default 5 minutes	
5	
LoRa activation method	
OTAA activation recommended	
O ABP activation	
LoRA Device EUI random	16/16
Default DevEUI: 0004A30B00E86801	
0004A30B00E86801	
LORA Application EUI random	16/16
15289EBA04226552	
LoRA Application Key random	32/32
4A465CB3F266CD526A72FDD50ADADAFD	

Payload - uplink

Uplink payload obsahuje až 16 bajtů (v závislosti na verzi), v nichž je zakódovaných až 10 různých veličin/informací. Informace jsou jednobajtové, dvoubajtové nebo vícebajtové. Všechny přenášené hodnoty jsou kladná celá čísla. Desetinná a záporná čísla se získávají výpočtem, který je popsaný níže.

Možnosti payloadu

Tabulky níže zobrazují všechny veličiny, které je možné v payloadu přenášet. Skutečné množství veličin se liší v závislosti na verzi senzoru (verzi payloadu). Základními veličinami jsou teplota (T), vzdušná vlhkost (RH), atmosférický tlak (p), index koncentrace těkavých látek (VOC), intenzita okolního nepřímého osvětlení (Ambient_light). Dále některé verze mohou obsahovat koncentraci CO₂ (CO2), koncentraci prachových částic (PM), měření hluku (Noise_duration, Noise_intenstity).

Obsahu payloadu

První bajt payloadu udává jeho obsah. Je koncipován jako bitové pole, kde každému bitu odpovídá jedna veličina nebo skupina veličin. Pokud payload nějakou veličinu obsahuje, je příslušný bit v prvním bajtu nastaven do jedničky.

Bit	Binární reprezentace	Význam
0	0000 0001	T, RH (teplota a relativní vlhkost)
1	0000 0010	p (atmosférický tlak)
2	0000 0100	VOC index

Ing. Jan Včelák, Ph.D. jan.vcelak@inosens.cz +420 732 384 198



Bit	Binární reprezentace	Význam
3	0000 1000	Ambient_light (okolní osvětlení)
4	0001 0000	CO ₂
5	0010 0000	PM10, PM2.5, PM4, PM1 (prachové částice)
6	0100 0000	Noise_duration, Noise_intensity (měření hluku)
7	1000 0000	Vyhrazeno

Řazení veličin

Následující tabulka zobrazuje řazení veličin v payloadu. Pokud nějaká veličina není v payloadu přítomna, je vynechána a na její místo se posouvá veličina další.

Byte	0	1	2	3	4	5
Pořadí B	-	LO	н	-	LO	HI
Označení	-	T_X RH_X P_		x		
Význam	Obsah payloadu	Teplota (°C)		Relativní vzdušná vlhkost (%)	Atmosfér (hP	ický tlak 'a)

Byte	6	7	8	(9)	(10)
Pořadí B	LO	HI	-	LO	н
Označení	VOC_x		Ambient_light_x	CO2_x	
Význam	VOC (index 0-500); VOC přesnost (0-3)		Okolní nepřímé osvětlení (lux)	Koncenti (pp	race CO₂ om)

Byte	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Pořadí B	LO	MID	н	LO	MID	HI
Označení	PM_x			PM_y		
Význam	Koncentrace prachových částic PM10 a PM2.5 (µg/m³)			Koncentra PM4	ace prachov ⊧a PM1 (µg	ých částic /m³)

Byte (11/17) (12 / 18)

Ing. Jan Včelák, Ph.D. jan.vcelak@inosens.cz +420 732 384 198



Pořadí B	LO	MID
Označení	Noise_duration_x	Noise_intensity_x
Význam	Doba trvání hluku (%)	Průměrná hladina hluku (dB)

Způsob převodu

Veličina	Data v payloadu	Převod
Obsah	-	Obsah = každý bit odpovídá nějaké veličině nebo veličinám
Т	T_x	$T = (T_x / 100) - 100$
RH	RH_x	$RH = RH_x / 2.5$
р	p_x	$p = (p_x / 100) + 800$
VOC_index	VOC_x	VOC_index = VOC_x
Ambient_light	Ambient_light_x	Ambient_light = exp(Ambient_light_x / 20) - 1
CO ₂	CO2_x	$CO2 = CO2_x$
PM10	PM_x	PM10 = ((PM_x >> 12) & 0x000FFF) / 4
PM2.5	PM_x	PM2.5 = (PM_x & 0x000FFF) / 4
PM4	PM_y	PM4 = ((PM_y >> 12) & 0x000FFF) / 4
PM1	PM_y	PM1 = (PM_y & 0x000FFF) / 4
Noise_duration	Noise_duration_x	Noise_duration = Noise_duration_x / 2
Noise_intensity	Noise_intensity_x	Noise_intensity = (Noise_intensity_x / 5) + 25

Příklad payloadu

Payload v hexadecimálním zápisu:

1f932f871046ab0265c80168f00768f007

Rozdělení na jednotlivé veličiny:

Změna endianity:

1f 932f 87 1046 ab02 65 c801 68f007 68f007 1f 2f93 87 4610 02ab 65 01c8 07f068 07f068

Dekódování payloadu

Veličina	Hexa reprezentace	Desítková reprezentace	Převod	Výsledek
obsah	0x1f	-	0x1f (haxa) = 0001 1111 (binárně)	T, RH, p, VOC, CO ₂ , Ambient_light, PM
Т	0x2f93	12179	T = 12179 / 100 - 100	21,79 °C
RH	0x87	135	RH = 135 / 2,5	54 %
р	0x4610	17936	p = 17936 / 100 + 800	979,36 hPa
VOC_index	0x02ab	683	VOC_index = 683	683
Ambient_light	0x65	101	exp(101 / 20) - 1	155 lux
CO ₂	0x01c8	456	CO2 = 456	456 ppm

Veličina	Hexa reprezentace	Posun a maskování	Výsledek
PM10	0x07f068	((0x07f068 >> 12) & 0x000fff) / 4 = 0x7f / 4 = 127 / 4 = 31,75	31,75 µg/m³



PM2.5	0x07f068	(0x07f068 & 0x000fff) / 4 = 0x68 / 4 = 104 / 4 = 26	26 µg/m³
PM4	0x07f068	((0x07f068 >> 12) & 0x000fff) / 4 = 0x7f / 4 = 127 / 4 = 31,75	31,75 µg/m³
PM1	0x07f068	(0x07f068 & 0x000fff) / 4 = 0x68 / 4 = 104 / 4 = 26	26 µg/m³

Příklady dekódování dalších veličin

Veličina	Hexa reprezentace	Desítková reprezentace	Převod	Výsledek
Noise_duration	0x4d	77	77 / 2	38,5 %
Noise_intensity	0x37	55	55 / 5 + 25	36 dB

Payload – downlink

Nastavení periody odesílání

Downlink payload typ 1 obsahuje celkem 2 bajty a slouží k nastavení periody zasílání zpráv LoRaWAN. První bajt značí číslo typu payloadu (musí být vždy 0x01) a druhý bajt udává novou periodu zasílání zpráv v minutách. Povolený rozsah je 1 – 180 minut.

Nastavení prahu detekce hluku

Downlink payload typ 2 obsahuje 2 bajty a slouží k nastavení prahu detekce hluku. První bajt značí číslo typu payloadu (musí být vždy 0x02) a druhý bajt udává novou hodnotu prahu detekce hluku v dB. Povolený rozsah je 25 – 70 dB.

Příklady payloadu

Požadavek	Hex payload
Nastavení periody 5 minut	01 05
Nastavení periody 10 minut	01 0A
Nastavení prahu detekce hluku 40 dB	02 28



8.6. Modbus RTU slave a TCP server

Některé verze senzorů obsahují modul pro komunikaci pomocí protokolu Modbus RTU na RS485. Nastavení parametrů přenosu (adresa, rychlost, parita, …) se nastavují přes webserver viz níže.

Všechny senzory mají v nastavení možnost povolit Modbus TCP (přes WiFi). Výchozí port pro komunikaci je 502 a v nastavení lze změnit. Modbus TCP server podporuje pouze jedno aktivní příchozí TCP spojení.

Veškeré měřené hodnoty a informace ze senzoru (input registry) se přenášejí jako 32bitová float čísla (single precision dle IEEE 754). Každý údaj tedy zabírá dva Modbus registry. Holding registry pro nastavení senzorů obsahují standardně 16bitová čísla.

Nastavení Modbus RTU slave

NÁZEV POLOŽKY	POPIS
ON/OFF	Zapíná a vypíná přenos dat pomocí Modbus RTU.
Modbus device address Modbus baud rate Modbus parity Modbus stopbits	Nastavení parametrů Modbus RTU komunikace.

Příklad nastavení

Modbus RTU	
IN/OFF	
Modbus device address	
1	
Modbus baud rate	
9600	•
Modbus parity	
Even	•
Modbus stopbits	
1 stopbit	•

Nastavení Modbus TCP server

NÁZEV POLOŽKY	POPIS
ON/OFF	Zapíná a vypíná přenos dat pomocí Modbus TCP. Přenos má smysl aktivovat pouze při připojení přes WiFi (AP i Station mode).
Modbus TCP port	Nastavení parametrů portu Modbus TCP serveru.



Příklad nastavení

Modbus TCP		
ON/OFF Modbus TCP port		
502		

Seznam input registrů

Tabulka níže ukazuje seznam používaných input registrů. V adresním prostoru jsou vynechána místa pro možné budoucí rozšíření měřených hodnot. Chybějící registry lze vyčíst (takže lze vyčíst celý blok input registrů najednou), ale hodnoty v nich nejsou definovány. Hodnoty jsou vždy ve dvou po sobě jdoucích registrech (celkem 4 bajty) a jsou typu float 32 bitů (single precision dle IEEE 754).

Pokud nějaká měřená veličina ještě není inicializovaná, je v registru float hodnota NAN.

Registr	Význam	Jednotky	Formát
0	Teplota	°C	float (32 bitů)
6	Relativní vlhkost	%	float (32 bitů)
8	Rosný bod	°C	float (32 bitů)
10	Absolutní vlhkost	g/m³	float (32 bitů)
18	CO ₂	ppm	float (32 bitů)
26	VOC index (0-500)	-	float (32 bitů)
28	VOC přesnost (0-3)	-	float (32 bitů)
34	VOC ekvivalent CO ₂	ppm	float (32 bitů)
42	Okolní osvětlení	lux	float (32 bitů)
60	PM10	µg/m³	float (32 bitů)
64	PM2.5	µg/m³	float (32 bitů)
76	Atmosférický tlak	hPa	float (32 bitů)
84	Čas od zapnutí senzoru	S	float (32 bitů)
100	Termostat (nastavená požadovaná teploty z LCD displeje)	°C	float (32 bitů)

Seznam holding registrů

Tabulka níže obsahuje seznam používaných holding registrů. Hodnoty jsou celá čísla typu int 16 bitů. Pro zápis holding registrů lze využít pouze funkci pro zápis jednoho registru (funkce číslo 06). Sloupec násobitel udává pevný počet desetinných míst. Například násobitel 1/100 pro teplotu znamená, že



teplota 24,5 °C bude v registru uložena jako celé číslo 2450. Pro získání reálné teploty je potřeba číslo v registru vynásobit 1/100.

Registr	Význam	Jednotky	Formát	Násobitel
5000	Nastavení LED intenzity (pouze v manuálním režimu)	%	int (16 bitů)	1
5001	Nastavení digitálního výstupu (logická 0/1)	-	int (16 bitů)	-
5020	Nastavení termostatu z nadřazeného systému	°C	int (16 bitů)	1/100

8.7. Analogový výstup

Senzor obsahuje proudový (0-20 mA) a napěťový výstup (0-10 V). Pro správnou funkci analogového výstupu je potřeba napájení minimálně 12 V. Volba mezi proudovým a napěťovým výstupem se provádí hardwarově, proto je požadavek na výstup nutné specifikovat při objednávce.

Nastavení analogového výstupu

NÁZEV POLOŽKY	POPIS
ON/OFF	Zapíná a vypíná analogový výstup.
Analog output averaging	Nastavení průměrování hodnot pro analogový výstup v sekundách. Pro vypnutí průměrování je potřeba nastavit nulu.

Příklad nastavení

Analo	og output	
V 01	/OFF	
Analog	output averaging (seconds)	
Valid ra	nge 0 - 3600 seconds, 0 = no averaging	
60		

Ovládání analogového výstupu

Analogový výstup je ovládaný buď podle hodnoty CO₂ nebo podle časového plánu. Případně lze použít kombinaci obojího, kdy se na výstupu projeví vždy vyšší hodnota. Nastavení se provádí na samostatné stránce Analog output přístupné z hlavního menu webového rozhraní senzoru.

Celý formulář pro nastavení parametrů analogového výstupu je interaktivní a po každé změně je vidět náhled regulace v příslušném grafu. Po zadání nové hodnoty je pro zobrazení změn vždy potřeba kliknout mimo formulář nebo do jiného okénka formuláře.

Pro uložení změn je nutné formulář uložit kliknutím na tlačítko Save.



Rychlé nastavení více senzorů

První velké pole na stránce nastavení analogového výstupu slouží pro kopírování nastavení mezi senzory v případě, že chcete nastavit více senzorů stejným způsobem. Nejdříve nastavte jeden senzor (viz níže), potom celý text v poli označte, zkopírujte a vložte ho místo textu v jiném zařízení. Poté klikněte mimo textové pole a uvidíte nové nastavení v grafech.

uń:	

Nastavení jednoho senzoru

Hodnoty analogového výstupu se nastavují v procentech maximální hodnoty výstupu. Pro plný napěťový výstup 10 V je tedy potřeba nastavit 100 %, pro výstup 6 V je třeba nastavit 60 % a pro například 4 mA při analogovém výstupu je potřeba nastavit 20 %. Jednotlivé řádky tabulky lze přidávat (add) nebo odebírat (remove). Celkem je možné nastavit až 50 hodnot v každé tabulce. Při požadavku na nepoužití jedné z tabulek je možné ji nechat buď prázdnou nebo v ní nechat jen jeden řádek s nastavením Output na 0 %.

Regulace podle hodnoty CO₂

Nastavení převodní charakteristiky z hodnoty CO₂ na analogový výstup se provádí v tabulce CO₂ value regulation. V prvním sloupci Value (ppm) se nastavují hodnoty CO₂, ve druhém sloupci Output (%) se nastavuje hodnota výstupu. Mezi jednotlivými body je přechod lineární, jak to ukazuje graf. Pro hodnoty CO₂ nižší, než je první řádek tabulky a vyšší, než je poslední řádek tabulky, je hodnota analogového výstupu konstantní. Je třeba dbát na to, aby první sloupec tabulky (hodnoty CO₂) byly stále rostoucí. Sloupec pro nastavení hodnoty výstupu (Output) může růst i klesat.





Regulace podle časového plánu

Pro nastavení časového plánu se používá tabulka Time regulation. Hodnoty zadané v prvním sloupci Value (HH:MM) jsou začátky intervalu, ve kterém bude nastavena příslušná hodnoty výstupu, kterou udává druhý sloupec Output (%). Hodnota výstupu je konstantní, až do začátku dalšího intervalu nebo do půlnoci toho dne. Každý den o půlnoci je nastaven výstup vždy do hodnoty 0 %. Tuto vlastnost je možné sledovat v interaktivním grafu.





Poznámky