

# SENSECOM-HPNA

Dálkový odečet čidel s vibrační strunou (VW) a proudových čidel (4-20mA)

## Účel a popis zařízení

Zařízení **SENSECOM-HPNA** jsou určeno pro měření a přenos dat s čidly (sondami) dvojího typu:

- sondy využívající princip **vibrační struny** (vibrating wire, VW)
- sondy **proudového** typu (4-20mA)

pro měření cílových fyzikálních hodnot např. tlaků, posuvů apod. Zařízení měří a odesílá hodnoty prostřednictvím celoplošné sítě typu **NB-IoT** provozované mobilními operátory.

Zařízení vyniká vysokou přesností měření s účinnými filtry a algoritmy na potlačení vlivu šumu rušivých zdrojů elektromagnetického signálu (50Hz, 60Hz) v okolí čidla. Mají velmi nízkou spotřebu energie. Předpokládaná výdrž provozu je **>5let bez výměny baterie** při odesílání 2 zpráv denně (2-12 měření denně).

Měřené hodnoty mohou být ve zpracované podobě přístupné na portále [senseparam.com](http://senseparam.com) s možností preposílání dat na server zákazníka. Zařízení zároveň ukládá změřená data do paměti (datalogger). Zařízení má také lokální BLE rozhraní pro operace, jako vyčtení dat z dataloggeru, konfigurace, ladění.

Modely se liší počtem připojitelných VW čidel (dvou až osmi čidlové):

Modely SENSECOM-HPN	HPNA	HPNA5	HPNA8
Počet připojitelných VW sond	2	5	8
Počet připojitelných proudových sond	2	2	2
Expanzní modul HPNCM (3 čidla/modul)	bez	1	2



## Typické oblasti využití:



### Hydrogeologie, důlní průmysl, přehrady apod.

- Měření pórových tlaků a hladin vody ve vrtech

### Výškové budovy, mosty, inženýrské stavby apod.

- Měření náklonů konstrukcí, svahů
- Měření posuvu a trhlin

**SENSECOM-HPNA** je aplikovatelné prakticky pro všechny typy VW sond, např. od výrobců:

[DGSi](#) (Nova Metrix), [Encardio](#), [Geosense](#), [Gloetzl](#), [Innovative Geo-technical Instrumentation](#), [Roctest](#) (Nova Metrix), [RST Instruments](#) (Terra Insights), [SISGEO](#), [Soil Instruments](#) (Nova Metrix), [Systel instrumentation](#) atd.

včetně standardních analogových proudových sond (4-20mA) mnoha jiných výrobců.



Zařízení je konstruováno tak, aby mohlo být přichyceno ke konzoli a umístěno i do úzkých prostor, např. v pažnici vrtu o minimálním vnitřním **průměru 155mm**. Vyrábí se v odolném plastovém (ABS) pouzdře s krytím IP67. K zařízení lze připojit anténu přes SMA konektor, standardně kloboukového provedení, případně tyčovou nebo dipólovou anténu pro pásma vysílání NB-IoT (LTE).

## Schéma zapojení

Kabely sond se provlíknou průchodkami a jednotlivé vodiče se připojí do WAGO svorek. U analogových sond je nutné dbát na polaritu proudové sondy.

### Legenda:

**VW0, VW1** ... samosvorné svorky pro VW sondy:

- V1-V2 ... VW sonda
- G ... Zem (stínění) VW sondy
- T1-T2 ... Termistor VW sondy (pokud je jím vybavená)

**A0, A1** ... samosvorné svorky pro analogové sondy proudového typu 4-20mA

- I+, I- ... Proudová sonda, nutno dodržet polaritu vodičů sondy
- G ... Zem (stínění) analogové sondy
- T1-T2 ... Termistor analogové sondy (pokud je jím vybavená)

**VW EXP1, 2** ... expandery pro HPNCM moduly, ke kterým lze připojit další VW sondy (po třech na expander)

**BAT 3,6V** ... Lithiová baterie 3,6V velikosti „D“ s proudovým zatížením 0-250mA, např. SAFT LSH20

**PWR1** ... konektor (Molex-2pin) pro připojení externí baterie/zdroje DV3,6V pro napájení jednotky a VW sond

**PWR2** ... konektor (Molex-2pin) pro připojení externí baterie/zdroje DV5-24V pro napájení analogových sond

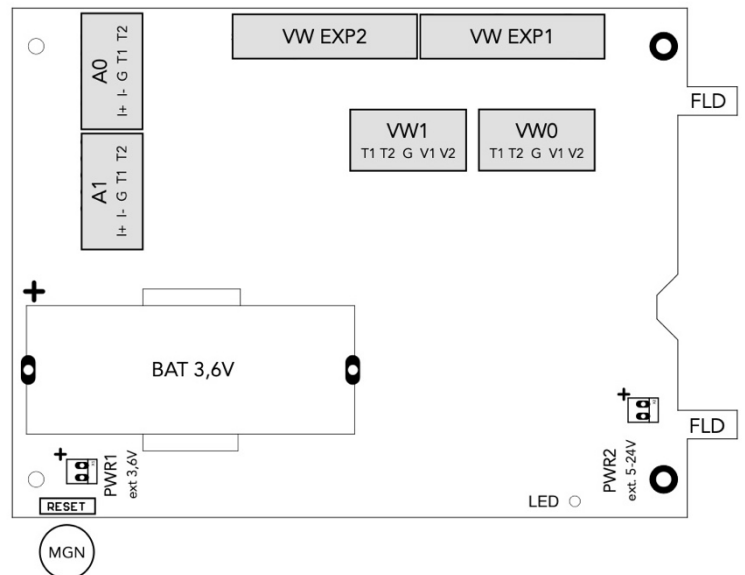
**RESET** ... jazýčkové relé pro Reset zařízení pomocí přiblížení magnetu **MGN** (běžný školní magnet), bez nutnosti otevírání pouzdra zařízení. Po resetu se provede kalibrační měření na všech kanálech. Zároveň je aktivováno **BLE** párování po dobu 1min (např. s Android aplikací **Serial Bluetooth Terminal**, zařízení se objeví v Device/Scan se svým ID, následně se zobrazí výsledky posledního měření a po zadání hesla lze provádět konfiguraci a stažení naměřených dat z dataloggeru).

**FLD** ... detektory průniku vody (netěsnosti) v pouzdře

**LED** ... signalizační LED je aktivní prvních 10min po resetu. Signalizuje reset bliknutím zelené. Výsledek měření sond je signalizován cca po 20-40s od resetu trojicí bliknutí pro každý kanál: přítomnost VW sondy + úspěšnost měření VW + přítomnost termistoru, zeleně OK, červeně KO. Následné navazování spojení se sítí je doprovázeno blikáním červené LED (opakuje se po minutě, dokud není navázáno spojení), vlastní vysílání (včetně čekání na downlink) signalizuje červeně cca 20-30s.

**SIM** ... umístěná z dolní strany plošného spoje

**T/RH/P** ... čidlo teploty, vlhkosti a atmosférického tlaku je umístěné na dolní straně plošného spoje



# Technické parametry

## Měřicí část

Parametr	SENSECOM-HPNA
Typ připojitelných VW sond (čidel), rozsah a přesnost	Sonda (čidlo) pracující na principu rozechvění a detekce kmitu vibrační struny (vibrating wire, VW gauge), obvykle vybavená navíc termistorem. Perioda kmitu struny VW čidla [ns]. Frekvenční rozsah měření VW: <b>0,6-5 kHz</b> (perioda: 200-1500 μs) Přesnost měření VW <sup>1</sup> : ±0,001% FS (odpovídá cca ±15ns)
Počet připojitelných VW sond (čidel)	2 bez expanzního modulu 3-5 s 1x expanzním modulem SENSECOM-HPNCM, 6-8 se 2x modulem
Typ připojitelných analogových sond, rozsah a přesnost	Sondy proudového typu 4-20mA (běžný rozsah měření), obvykle vybavené i termistorem Přesnost měření <sup>1</sup> ±0,006% FS (odpovídá cca ±1μA)
Počet připojitelných analogových sond (čidel)	2
Připojitelné termistory u VW a proudových sond	Přesnost měření teploty: ±0,5% FS [odpovídá cca ±0,5°C]
Interní čidla v zařízení	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teplotní čidlo</li> <li>▪ Čidlo relativní vlhkosti</li> <li>▪ Čidlo atmosférického tlaku (využitelné pro kalibraci)</li> <li>▪ Záplavové čidlo (detekce průniku vody do pouzdra zařízení)</li> <li>▪ Akcelerometr (detekce manipulace se zařízením)</li> </ul>
Perioda měření sond	Nastavitelné intervaly [min]: 1,2,5,10,20,30,60,120,240, <b>720</b> ,1440 (1den), 2880, 10080 (1 týden) <sup>2</sup> , default je 12hod interval (720min)
Perioda měření interních čidel	Nastavitelné intervaly, default je se shodný s intervalem měření sond

<sup>1</sup>Přesnost měření je omezena přesností samotné sondy a možností její kalibrace (obvykle poskytuje o řád nižší celkovou přesnost než má samotné měřicí zařízení SENSECOM-HPNA)

## Komunikační část

Parametr	SENSECOM-HPNA
Síť pro přenos dat	<b>NB-IoT</b> - úzkopásmová síť mobilních operátorů typu LPWAN (low-power wide area network) - paušál za provoz v síti je typicky 10-letý (případně roční, event. 5-letý)
Anténa	SMA konektor pro vnější NB-IoT anténu (kloboukovou, tyčovou, dipólovou)
Typy uplink zpráv	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periodická s hodnotami periody VW (ns), termistoru (ohm), úrovně šumu na VW</li> <li>▪ Iniciační s měřenými hodnotami</li> <li>▪ Konfigurační (po resetu, po změně konfigurace)</li> <li>▪ Alarm - manipulace se zařízením - překročení prahových hodnot akcelerometru, teploty, vlhkosti nebo zatečení (vody na dně pouzdra zařízení)<sup>2</sup></li> <li>▪ Keep-Alive 24h – systémová zpráva o funkčnosti zařízení a stavu baterie, signálu atd.</li> </ul>
Typy downlink zpráv a upgrade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Požadavek na změnu konfigurace (při odesílání Keep-Alive uplink zprávy, 1x/den)<sup>2</sup></li> <li>▪ Požadavek na přeposílání dat z dataloggeru/flash paměti (při jakémkoliv uplink zprávě)<sup>2</sup></li> <li>▪ Požadavek na upgrade řídicího FW nebo FW modemu (při jakémkoliv uplink zprávě)<sup>2</sup></li> </ul>
Perioda odesílání dat	Nastavitelné jako násobek periody měření VW sondy (defaultně shodné, 12h) <sup>2</sup>
Přístup k datům	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Portál SENSEPARAM (s normalizací dat), nastavitelný callback přenosu dat do vlastní databáze, ad-hoc stahování dat do CSV souboru.</li> <li>▪ Přímý přenos UDP paketů do vlastní databáze (nastavením směrování na vlastní server)</li> <li>▪ BLE pro lokální stažení dat z dataloggeru, konfigurace</li> </ul>
Datalogger (ukládání dat)	Zabudovaná flash paměť ke vzdálenému nebo lokálnímu odečtu (BLE) posledních min. 1500 měření

<sup>2</sup>Vzdáleně nastavitelné

## Bezpečnostní a ochranné funkce zařízení (fyzické a datové)

Parametr	SENSECOM-HPNA
Detekce manipulace	Alarmová zpráva při detekci otřesu a náklonu zařízení pomocí akcelerometru.
Průnik vlhkosti do zařízení	Alarmová zpráva při překročení nebo změně parametrů vlhkosti, teploty a tlaku nebo při detekci kondenzované vlhkosti na dně pouzdra zařízení
Sledování stavu připojení sondy	Zařízení odesílá zprávy o základních ohmických parametrech VW sondy (VW a termistoru) – lze určit její odpojení (případnou nefunkčnost)
Sledování provozu zařízení	Zařízení odesílá minimálně systémovou Keep-Alive zprávu každých 24h
Ochrana před ztrátou dat	Zařízení ukládá do paměti data (datalogger) z každého měření s časovým údajem (min. 1500 posledních měření). Po výpadku komunikace se sítí odvysílá dříve neodeslaná data.
Integrita obsahu zpráv	Integrita přenosu zpráv je zajištěna autentizačními mechanizmy NB-IoT sítě.
Šifrování dat	V zařízení lze aktivovat E2E šifrování s algoritmem AES-256 (dešifrování probíhá až na serveru senseparam)

## Provedení a napájení

Parametr	SENSECOM-HPNA
Napájení zařízení	Lithiová baterie (nedobíjecí) 3,6V, vyměnitelná, velikost D, typ SAFT LSH 20 (13 Ah) Alternativně připojitelný ext. zdroj/baterie DC3,6V (přes 2pin-Molex konektor PWR1), nelze současně s interní baterií
Napájení Analogových sond	Externí zdroj/baterie DC5-24V (přes 2pin-Molex konektor PWR2), nezávislé napájení analogových sond, které se spíná při měření
Předpokládaná výdrž baterie	>10 let při běžném provozu, tj. 2 odeslaných zprávách (do 12x měření za den) (případný upgrade FW představuje ekvivalent cca 2-měsíční spotřeby při běžném provozu) Napájení analogových sond – dle nastavení délky a frekvence měření, výdrž cca 1-5 let
Připojení čidel	Přes průchodku do samosvorných svorek
Krytí	IP67
Provozní podmínky	-25° až +75°C, relativní vlhkost <90%, atmosférický tlak >800hPa (pro sondy mohou být odlišné podmínky, nutno ověřit parametry výrobce sondy)
Hmotnost	550g
Rozměry pouzdra	171x121x80 mm (bez průchodek a úchytů v podélném směru)
Minimální průměr otvoru pro umístění zařízení (např. do zhlaví pažnice vrtu)	155mm

## Pouzdro zařízení SENSECOM-HPNA

Pouzdro: materiál ABS, krytí IP65 (IP67 se silikonem), rozměry bez vnějších úchytů a průchodek:

171x121x80 mm provedení HPNA3-8 s 3-8 průchodkami +1 anténní

171x121x55 mm provedení HPNA2 s 2 průchodkami (snížené víko) +1 anténní

Pozn. Modely „K“ se zabudovanou anténou nemají anténní průchodku

## Klobouková anténa

Pásmo: NB-IoT

Krytí: IP67

Kabel: RG58 s SMA-M konektorem, délka standardně 0,75m (max. 2m na objednávku)

Klobouk antény: Ø143x34mm

nebo

**PUK anténa**, RG174/3m/SMA, IP67, Ø54,4x28,7mm, M12

