

# SENSECOM-HPN

## Dálkový odečet čidel s vibrační strunou (VW)

### Účel a popis zařízení

Zařízení řady **SENSECOM-HPN** jsou určena pro měření a přenos dat s čidly (sondami) využívající princip **vibrační struny** (vibrating wire, VW) pro měření cílových fyzikálních hodnot např. tlaků, posuvů apod. nezávisle na délce kabelu. Zařízení ovládá VW čidlo a odesílá změřené hodnoty prostřednictvím celoplošné sítě typu **NB-IoT**.

Vynikají vysokou přesností měření s účinnými filtry a algoritmy na potlačení vlivu šumu rušivých zdrojů elektromagnetického signálu v okolí čidla. Mají velmi nízkou spotřebu energie. Předpokládaná výdrž provozu je **>10let bez výměny baterie** při odesílání 2 zpráv denně (2-12 měření denně).

Měřené hodnoty mohou být ve zpracované podobě přístupné na portálu [senseparam.com](http://senseparam.com) s možností přeposílání dat na server zákazníka nebo mohou být posílány přímo na server zákazníka. Zařízení ukládá změřená data do paměti (datalogger) pro případy slabšího pokrytí signálem sítě s doposláním dat po obnově spojení.



Modely se liší počtem připojitelných čidel (jednočidlové nebo vícečidlové), typu antény a pouzdra:

Modely SENSECOM-HPN	HPN1	HPN1K	HPNCL	HPNCKL	HPNC	HPNCK
Počet připojitelných VW sond	1	1	2	2	3-8	3-8
Typ antény	externí	interní	externí	interní	externí	interní
Typ pouzdra a výška víka	úzké	úzké	široké, nízké	široké, nízké	široké, vysoké	široké, vysoké
Vyžaduje modul HPNCM (3 čidla/modul)	ne	ne	ne	ne	1-2	1-2

### Typické oblasti využití:



#### Hydrogeologie, důlní průmysl, přehradby apod.

- Měření pórových tlaků a hladin vody ve vrtech

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

- Měření náklonů konstrukcí, svahů
- Měření posuvu a trhlin

**SENSECOM-HPN** 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.



Zařízení je konstruováno tak, aby mohlo být přichyceno ke konzoli a umístěno i do úzkých prostor, např. v pažnici vrtu o minimálním vnitřním průměru **130mm**. Vyrábí se v odolném plastovém (ABS) pouzdře s krytím IP67. K dispozici jsou dva typy modelů: se zabudovanou anténou nebo s SMA konektorem pro externí anténu, standardně kloboukového provedení, případně pro tyčovou nebo dipólovou anténu pro NB-IoT.



**NB-IoT** – je označení celoplošné datové sítě kategorie LPWAN, která podporuje nízkoenergetický provoz zařízení, tj. vysokou výdrž provozu na baterie. Dostupnost služby v dané lokalitě je třeba ověřit na mapách pokrytí NB-IoT signálem u mobilních operátorů.

# Technické parametry

## Měřicí část

Parametr	SENSECOM-HPN1(K)	SENSECOM-HPNC(K)												
Typ připojitelných sond (čidel)	Sonda (čidlo) pracující na principu rozechvění a detekce kmitu vibrační struny (vibrating wire, VW gauge), obvykle vybavená navíc termistorem													
Počet připojitelných VW sond (čidel)	1	2 3-5 s jedním expanzním modulem SENSECOM-HPNCM 6-8 s dvěma expanzními moduly SENSECOM-HPNCM												
Hlavní parametr měření	Perioda kmitu struny VW čidla [ns]. Frekvenční rozsah VW: <b>0,6-5 kHz</b> (perioda: 200-1500 μs)													
Přesnost měření hlavního parametru	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rozsah VW</th> <th>Přesnost</th> <th>Rozlišení</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>600-1500 Hz</td> <td>0,009 %</td> <td>0,002 Hz</td> </tr> <tr> <td>1500-3000 Hz</td> <td>0,011 %</td> <td>0,004 Hz</td> </tr> <tr> <td>3000-5000 Hz</td> <td>0,010 %</td> <td>0,006 Hz</td> </tr> </tbody> </table> <p>Přesnost měření je obvykle omezena přesností samotné sondy a možností její kalibrace</p>		Rozsah VW	Přesnost	Rozlišení	600-1500 Hz	0,009 %	0,002 Hz	1500-3000 Hz	0,011 %	0,004 Hz	3000-5000 Hz	0,010 %	0,006 Hz
Rozsah VW	Přesnost	Rozlišení												
600-1500 Hz	0,009 %	0,002 Hz												
1500-3000 Hz	0,011 %	0,004 Hz												
3000-5000 Hz	0,010 %	0,006 Hz												
Vedlejší parametr měření a přesnost měření	Odpor termistoru na sondě, zařízení měří v rozsahu 1kΩ-10kΩ Přesnost měření <b>±0,5% FS</b>													
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 sondy	Nastavitelné intervaly [min]: 1,2,5,10,20,30,60,120,240, <b>720</b> ,1440 (1den), 2880, 10080 (1 týden) <sup>1</sup> , default je 12hod interval (720min)													
Perioda měření interních čidel	Nastavitelné intervaly [min]: 1,2,5,10,20,30,60,120,240,720,1440, 2880, 10080 min <sup>1</sup> , default je interval shodný s intervalem měřením sondy													

## Komunikační část

Parametr	SENSECOM-HPN1, HPNC	SENSECOM-HPN1K, HPNCCK
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)	Zabudovaná anténa
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>1</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>1</sup></li> <li>Požadavek na přeposílání dat z dataloggeru/flash paměti (při jakékoliv uplink zprávě)<sup>1</sup></li> <li>Požadavek na upgrade řídicího FW nebo FW modemu (při jakékoliv uplink zprávě)<sup>1</sup></li> </ul>	
Perioda odesílání dat	Nastavitelné jako násobek periody měření VW sondy (defaultně shodné, 12h) <sup>1</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> </ul>	
Datalogger (ukládání dat)	Zabudovaná flash paměť ke vzdálenému nebo lokálnímu odečtu posledních min. 1500 měření	

<sup>1</sup>Vzdáleně nastavitelné

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

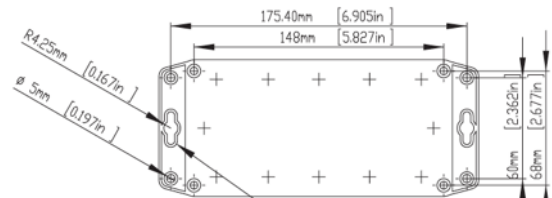
Parametr	SENSECOM-HPN1(K), HPNC(K/L)
Detekce manipulace	Alarmová zpráva při detekci otřesu a náklonu zařízení pomocí akcelerometru.
Průnik vlhkosti do zařízení	Alarmová zpráva při překročení nebo změně parametrů vlhkosti, teploty a tlaku nebo při detekci kondenzované vlhkosti na dně pouzdra zařízení
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 mechanismy 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-HPN1(K)	SENSECOM-HPNC(K)	SENSECOM-HPNC(K/L)
Napájení	Lithiová baterie (nedobíjecí) 3,6V, vyměnitelná, velikost C, typ SAFT LSH 14 (5,8 Ah)	Lithiová baterie (nedobíjecí) 3,6V, vyměnitelná, velikost D, typ SAFT LSH 20 (13 Ah)	
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)		
Připojení čidla	Přes průchodku do samosvorných svorek		
Krytí	IP65 (IP67 se silikonem)		
Hmotnost	200g		
Provozní podmínky	-25° až +75°C, relativní vlhkost <90%, atmosférický tlak >800kPa (pro VW sondu mohou být odlišné podmínky, nutno ověřit parametry výrobce sondy)		
Rozměry pouzdra (bez průchodek a úchytů v podélném směru)	160x80x60 mm	171x121x80 mm - s vyšším víkem, pro zapojení s expanzními moduly (pro 3-8 sond)	171x121x55mm (pro 1-2 sondy)
Minimální průměr otvoru pro umístění zařízení (např. do zhlaví pažnice vrtu)	110mm	155mm	140mm

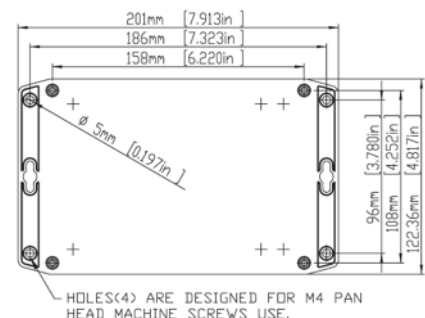
## Pouzdro zařízení HPN1

Pouzdro: materiál ABS, krytí IP65 (se silikonem IP67), rozměry bez vnějších úchytů a průchodek: 160x80x60 mm, provedení s 1+1 průchodkami



## Pouzdro zařízení SENSECOM-HPNC

Pouzdro: materiál ABS, krytí IP65 (IP67 se silikonem), rozměry bez vnějších úchytů a průchodek: 171x121x80 mm provedení s 1 + 3-8 průchodkami  
171x121x55 mm provedení s 1 + 2 průchodkami (snížené víko)



## Klobouková anténa

Pásmo: NB-IoT  
Krytí: IP67  
Kabel: RG58 s SMA-M konektorem, délka standardně 0,75m (max. 2m na objednávku)  
Klobouk antény: Ø143x34mm

