

# COMPACT FBG INTERROGATOR

## Typ: STATIC

Návod k obsluze



## Obsah:

|                               | Str. |
|-------------------------------|------|
| Obecné informace              | 2    |
| Důležitá upozornění           | 2    |
| Všeobecné bezpečnostní pokyny | 2    |
| Před uvedením do provozu      | 3    |
| Použití podle účelu určení    | 3    |
| Popis přístroje               | 5    |
| Uvedení do provozu            | 6    |
| Obsah balení                  | 7    |
| Zacházení s přístrojem        | 7    |
| Údržba                        | 7    |
| Technické údaje               | 8    |
| Prohlášení o shodě            | 9    |
| Instalace a používání         | 10   |

- V tomto návodu k obsluze naleznete všechny důležité údaje o přístroji.
- Technické změny, překlepy a omyly vyhrazeny.

Brno, 19. 10. 2017

## Obečné informace

Interogační (vyhodnocovací) jednotka je určena pro měření, vyhodnocování a logování statických nebo pomalých dějů detekovaných pomocí FBG (Fiber Bragg Grating) nebo FP (Fabry-Perot) optovláknových senzorů. Jednotka disponuje unikátním hardwarovým řešením, díky kterému dosahuje kompaktních rozměrů a vysoké přesnosti a stability měření. Výrobce deklaruje správnou činnost zařízení pouze za použití senzorů dodaných od výrobce zařízení.

### Klíčové vlastnosti:

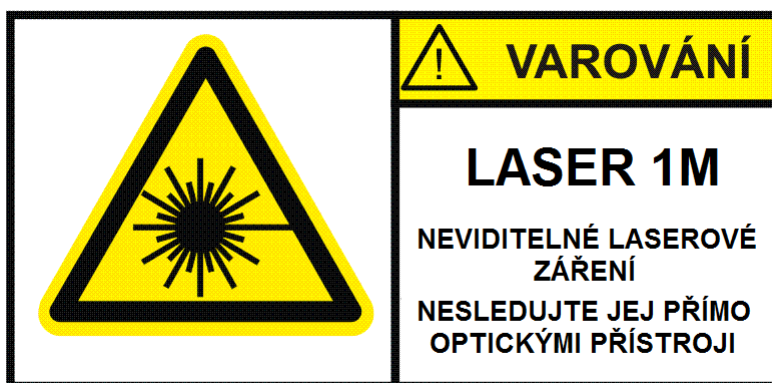
- Kompaktní měřicí systém s unikátním hardwarovým řešením.
- Vyhodnocování statických / pomalých dějů.
- Vysoká přesnost, stabilita, opakovatelnost.
- Data logging a paralelní real-time čtení dat.

### Důležitá upozornění

- Přečtěte si prosím tento návod k obsluze před zapnutím přístroje.
- Seznamte se pomocí tohoto návodu s přístrojem a jeho obsluhou.
- Dodržujte bezpečnostní pokyny uvedené v tomto návodu.
- Tento návod vždy předávejte s přístrojem.

### Všeobecné bezpečnostní pokyny

- Zařízení smí obsluhovat pouze zaškolený pracovník.
- Laserové zařízení je třídy 1M, tzn. sledování optického výstupu pomocí určitých optických pomůcek, jako např. dalekohled, mikroskop apod. může vést k nebezpečí poškození oka a proto by uživatel neměl zaměřovat svazek do prostoru, kde je pravděpodobnost, že budou takové optické pomůcky používány.
- Záření není viditelné! Nedívejte se přímo do optického výstupu.
- Dbejte na to, aby optický adaptér (7) nebyl bez krytek za chodu přístroje. Optický adaptér musí mít krytku, nebo musí být připojen optický senzor.
- Zařízení nerozebírejte, případné poruchy řešte vždy s výrobcem.
- Chraňte před dětmi!



- Štítek je na zařízení umístěn ze spod, vedle výrobního štítku.
- Laserové záření třídy 1M.
- Zabraňte kontaktu očí s laserovým paprskem.
- Klasifikováno dle normy ČSN EN 60825-1 ed. 3, datum vydání normy 1. 4. 2015.
- Neviditelné infračervené záření 1550 nm.
- Maximální optický výkon 2 mW / kanál.
- Rozbíhavost svazku ~ 9,6°.
- Délka pulzu ~ 1 s.
- Opakovací perioda ~ 3,5 s.

## Před uvedením do provozu

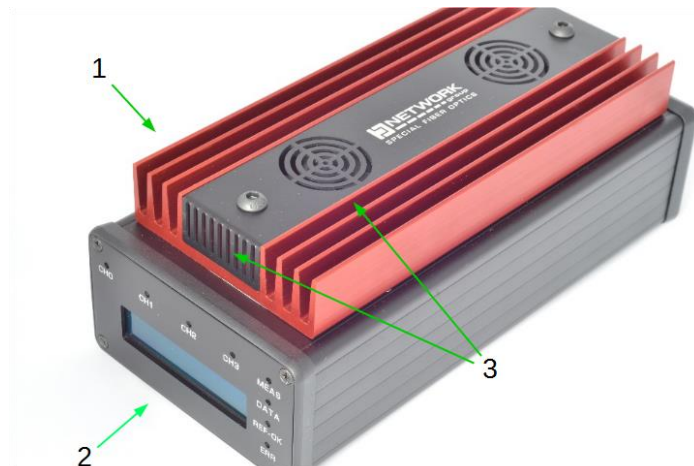
- Pokud je před zapnutím s přístrojem manipulováno, nechte jej před zapnutím nejprve několik minut aklimatizovat. Do režimu vysoké přesnosti (Hi-AC) se zařízení temperuje za cca 30 minut.
- Před vlastním zapnutím přístroje nejprve propojte dodaný napájecí zdroj s vyhodnocovací jednotkou, po té zapojte přívodní šňůru zdroje do sítě 230 V.
- Přesvědčte se, že prostor kolem chladiče je dostatečný pro adekvátní odvod teplot.
- Zkontrolujte, jestli jsou k adaptéru připojeny optické konektory senzorů, případně nevyužité zdířky musí být zakryty krytkami.

## Použití podle účelu určení

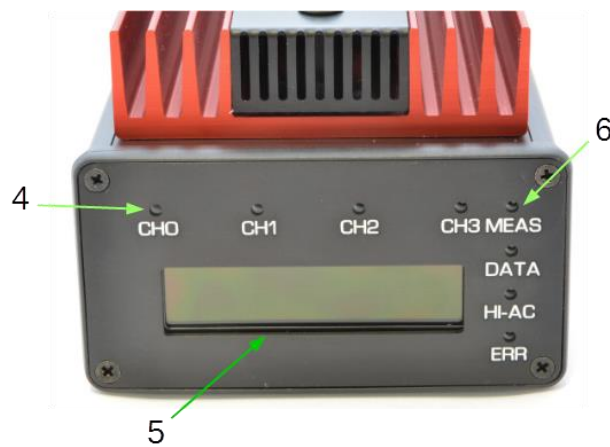
- Vyhodnocovací jednotka slouží pro měření a vyhodnocování signálů z optovláknových senzorů, které spolu s jednotkou tvoří komplexní sensorický systém.
- Přístroj používejte výhradně s dodávanými senzory a to pouze k určenému účelu, tzn. měření teploty, tlaku, tahu apod. Zařízení je kompatibilní pouze se senzory dodanými od výrobce zařízení.

- Používejte pouze dodané příslušenství, v opačném případě může dojít k poškození přístroje.
- Za každé situace vždy respektujte všechna upozornění a bezpečnostní pokyny uvedené v tomto návodu k použití.

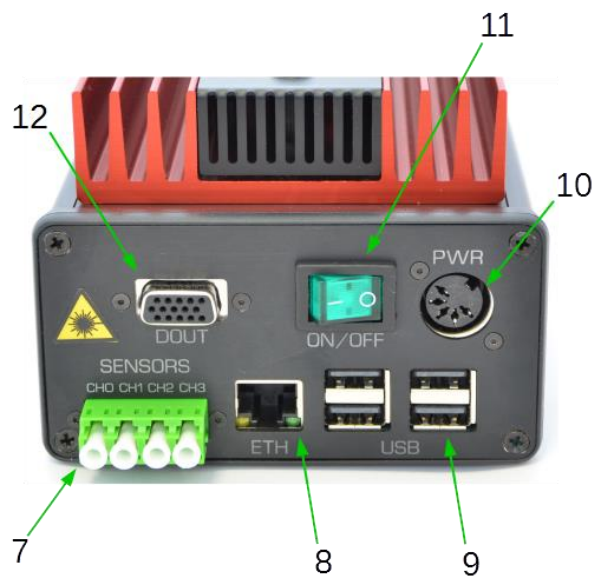
## Popis přístroje



Obrázek 1: Čelně/boční pohled na přístroj.



Obrázek 2: Čelní panel



Obrázek 3: Zadní panel

Legenda:

1. Chladič.
2. Čelní panel.
3. Chladící otvory ventilátorů.
4. Indikační LED.
5. Stavový displej.
6. Stavové LED.
7. Optický adaptér - vstup/výstup.
8. Ethernetový port.
9. USB porty.
10. Napájecí DIN konektor.
11. Vypínač.
12. Digitální výstup .

Pozn.: výrobní a bezpečnostní štítek jsou umístěny na spodní straně jednotky.

## Uvedení do provozu

- Pokud jste provedli všechny úkony popsané v předchozích bodech, můžete přístroj zapnout pomocí vypínače na zadním panelu (11).
- Po zapnutí přístroje dojde k jeho zahřátí na provozní teplotu a kalibraci. Tento proces je možné sledovat na stavovém displeji (5). Pro dosažení nejlepší přesnosti měření doporučujeme přístroj ponechat 30 minut zapnutý a teprve po té začít s měřením. V průběhu referencování může docházet k přepínání mezi režimy nízké a vysoké přesnosti měření (LO-AC a HI-AC).
- Správný chod přístroje je signalizován pomocí stavových LED (6), přičemž kontrolka měření „MEAS“ a data „DATA“ problikávají v postupném sledu. Pokud je přístroj v módu vysoké přesnosti měření, svítí kontrolka „HI-AC“. V případě poruchy dojde k rozsvícení červené LED (ERR).
- Přístroj měří v módu vysoké přesnosti, pokud jsou dodrženy optimální podmínky okolních teplot, viz tabulka s technickými parametry.
- Po připojení senzoru do optického adaptéru (7) dojde k indikaci pomocí indikační LED odpovídajícího kanálu (4).
- Propojte vyhodnocovací jednotku s počítačem pomocí rozhraní Ethernet (8), nebo dalších rozhraní dle konfigurace zařízení (USB (9), CAN (12)). V případě použití CAN konektoru (12), nesmí být datový kabel k tomuto konektoru delší než 2 m!
- Pomocí dodaného software můžete zpracovávat na PC naměřená data v reálném čase, nebo můžete vyčítat naměřená a uložená data ze zařízení v požadovaných intervalech.

## Obsah balení

- Vyhodnocovací jednotka COMPACT FBG INTERROGATOR - STATIC.
- Síťový napájecí zdroj 230 V.
- Síťová napájecí šňůra.
- UTP kabel na propojení s PC.
- Flash - disk se software a uživatelským návodem.

## Zacházení s přístrojem

- Přístroj obsahuje prvky, které jsou citlivé na prudké změny teploty, nevystavujte proto přístroj rychlým teplotním změnám a provozujte ho pouze v rozmezí teplot k tomu určených.
- Přístroj obsahuje komponenty, které jsou citlivé na otřesy a silné vibrace. Nevystavujte proto přístroj těmto vlivům, jinak mohou být výsledky měření zkreslené, nebo může dojít k poškození přístroje.
- Nikdy nezakrývejte chladič přístroje (1), ani větrací otvory (3) pro ventilátory.
- Optické adaptéry (7) čistěte pouze, pokud je přístroj vypnutý a použijte pro to určené speciální čistící pera nebo tyčinky.
- Pro připojování optických senzorů používejte výhradně konektory typu LC/APC.
- Nikdy nepřipojujte k přístroji aktivní optická vlákna z jiného zařízení, jinak může dojít k nevratnému poškození přístroje.

## Údržba

- Udržujte přístroj v čistotě.
- Pomocí stlačeného vzduch je doporučováno jedenkrát za ½ roku vyčistit prostor ventilátorů na chladiči (3).
- Pokud dojde k poklesu detekovaného výkonu, který je možný sledovat na stavovém displeji (5), vyčistěte optický adaptér pomocí speciálních pomůcek k tomu určených (čistící pera, tyčinky apod.). Stejně tak je nutné čistit pravidelně konektory optických senzorů.
- Čištění optických adaptérů provádějte pouze ve vypnutém stavu.
- Přístroj nerozebírejte a neprovádějte žádné jiné než výše popsané úkony.
- Pokud dojde k rozsvícení poruchové LED ERR (6), vypněte přístroj a za 5 minut znovu zapněte. Pokud chybová LED stále svítí, nebo se často opakuje, obraťte se na výrobce přístroje.



## Technické údaje

| OPTICKÉ PARAMETRY   |                    |
|---|--------------------|
| Měřicí rozsah   | ~ 7 nm / kanál     |
| Měřicí perioda  | ~ 3,5 s            |
| Délka pulzu   | ~ 1 s              |
| Vlnová délka  | ~ 1550 nm; C-pásmo |
| Počet fyzických kanálů  | 4                  |
| Maximální počet senzorů na kanál                                      | 4*                 |
| Maximální počet senzorů celkem  | 16*                |
| Maximální optický výkon na kanál                                      | 2 mW               |
| Rozbíhavost optického svazku  | ~ 9,6°             |
| Rozlišení   | 0,1 pm             |
| Absolutní přesnost pro high accuracy (HI-AC) mód                      | ± 1 pm             |
| Absolutní přesnost pro low accuracy mód                               | ± 5 pm             |
| Třída přesnosti   | 0,05               |
| Optické konektory   | LC/APC             |
| Optické zařízení třídy (klasifikováno dle normy ČSN EN 60825-1 ed. 3) | 1M                 |
| Rozsah pracovních teplot  | 10 – 40 °C         |

\* Záleží na typu senzoru a měřícím rozsahu

| ELEKTRICKÉ PARAMETRY |   |
|----------------------|---|
| Napájení             | 230 V AC / 50 Hz                          |
| Příkon               | Max. 42 W                                 |
| Rozhraní             | Ethernet, USB 2.0**, I2C**, UART**, CAN** |
| Software             | Kalibrační, Dle konkrétní aplikace        |

\*\* Volitelně

| MECHANICKÉ PARAMETRY |               |
|----------------------|---------------|
| Rozměry              | 230x115x80 mm |
| Váha                 | 1,5 kg        |

## Prohlášení o shodě

Prohlášení o shodě s ES

NETWORK GROUP, s.r.o.

Olomoucká 91

627 00 Brno

IČO: 60750430

TÍMTO PROHLAŠUJEME, ŽE NA NÍŽE UVEDENÝ PRODUKT

OZNAČENÍ: COMPACT FBG INTERROGATOR, Typ: STATIC

V DODANÉM PROVEDENÍ JSOU APLIKOVANÉ TECHNICKÉ NORMY A SPECIFIKACE:

EN 61326; EN 60825

Prohlášení o shodě ztrácí svou platnost, pokud bude provedena změna neodsouhlasená výrobcem.

V Brně, dne 19. 10. 2017

**sfo.nwg.cz**

## Instalace a používání

Jednotka pro vyhodnocení FBG senzorů je zařízení pro současné měření až 16 optovláknových senzorů. Součástí jednotky je optický zdroj a sada optických detektorů, modul pro sběr a vyhodnocení naměřených optických spekter a jejich přepočítání na požadované fyzikální veličiny.

Použití jednotky je uživatelsky jednoduché. Přední panel jednotky je určen pro zobrazení stavových informací, zadní panel představuje rozhraní pro hardwarové připojení.

### Popis zadního panelu

Na zadním panelu se nachází hardwarové rozhraní (napájení, senzory, komunikace).



**PWR** – připojení napájecího zdroje +12V/5V (napájecí zdroj je součástí dodávky zařízení).

**ON/OFF** – hlavní vypínač.

**DOUT** – vstupně/výstupní digitální rozhraní (I2C, UART, TTL výstupy, apod.). *K tomuto konektoru se smí připojovat pouze moduly k tomu určené, dodané či schválené výrobcem jednotky. V případě připojení neschválených zařízení k tomuto rozhraní hrozí poškození jednotky, na taková poškození se nevztahuje záruka! Maximální délka kabelu připojeného k tomuto zařízení je 2 m.*

**CHO – CH3** – optické kanály pro připojení senzorů, 4x konektor LC/APC. *Pozor, tyto výstupy jsou zdrojem neviditelného infračerveného optického záření.*

**USB** – USB pro připojení komunikačních zařízení (např. USB <-> RS232).

**ETH** – standardní Ethernet rozhraní RJ45 pro připojení zařízení do počítačové sítě.

### Popis předního panelu

Přední panel slouží k zobrazení stavových informací senzorů připojených k jednotlivým kanálům. Po zapnutí jednotky se na displeji objeví nápis „FBG Interrogator“ a verze firmware. Po naběhnutí systému (cca po 1 minutě po zapnutí) jednotky je tato informace nahrazena stavovými informacemi jednotlivých kanálů.



Na displeji jsou zobrazeny číslice 0-3 následované sadou znaků reprezentující stav jednotlivých senzorů na příslušném kanálu.

### Význam zobrazovaných znaků:

**(prázdný znak)** – senzor neaktivní (deaktivován v nastavení).

— — — — — ■ — síla optického signálu senzoru na daném kanálu. Síla signálu může nabývat 8 úrovní.

— Senzor nalezen, signál je však relativně slabý, ale lze ho detekovat a vyhodnotit.

■ Senzor nalezen, signál je dostatečně silný a lze ho detekovat a vyhodnotit.

■ Senzor nalezen, signál je sice hodně silný, ale lze ho detekovat a vyhodnotit.

**R (referencing)** – probíhá inicializační stabilizace jednotky.

**O (out of range)** – signál ze senzoru nalezen, ale nachází se na jednom z okrajů měřitelného optického rozsahu a není možné jej vyhodnotit. Zde můžou nastat dva stavy:

- O signál nelze detekovat, FBG je na okraji rozsahu, v oblasti krátkých vlnových délek,
- O signál nelze detekovat, FBG je na okraji rozsahu, v oblasti dlouhých vlnových délek.

**N (not available)** – senzor nenalezen. Nastává v případě, že je kanál nastaven jako aktivní, ale senzor není připojen.







**X** – chyba detekce senzoru.

- Pokud je **X** na poslední pozici, nesouhlasí počet nalezených senzorů oproti nastavení kanálu.
- Pokud nastane stav **X■X** jsou nalezeny více než 4 senzory (pravděpodobně je příliš silný signál ze senzoru a dochází tak k detekci postranních maxim).

**L (low)** – senzor nalezen, ale optický signál je příliš slabý, senzor nelze vyhodnotit. V takovém případě je poškozen buď senzor, nebo má přívodní kabel k senzoru příliš ostré ohyby nebo je znečištěn konektor na přívodním kabelu.

**H (high)** – senzor nalezen, optický signál je však příliš silný, senzor nelze vyhodnotit. V takovém případě je nutné připojit senzor přes útlumový článek. Tento stav však není obvyklý, senzory jsou z výroby nastaveny na správnou úroveň signálu. Tento stav může nastat, pokud je připojen senzor od jiného výrobce.

#### Příklady stavů:

-  Nalezeny 3 senzory, mají být nalezeny 3 senzory (vše je v pořádku), výška obdélníčku představuje síly signálu jednotlivých senzorů (8 úrovní).
-  Nalezeny 4 senzory, druhý má však příliš silný signál a nelze ho detekovat a vyhodnotit.
-  Nalezeny 2 senzory, mají být 2 senzory, výška obdélníčku představuje síly signálu jednotlivých mřížek.
-  X Nalezeny 2 senzory, ale v nastavení vyhodnocovací jednotky je nastavený jiný počet senzorů / kanál.
-  L Nalezeny 3 senzory, ale jeden z nich má příliš slabý signál.
-  X Tento znak může znamenat 2 stavy v závislosti na nastavení jednotky – buď jsou nastaveny 4 senzory / kanál, ale nalezeny byly pouze 3, nebo jsou nastaveny 3 senzory / kanál, ale nalezeny byly 4.

Kromě displeje je přední panel osazen dvěma sadami stavových LED. První sada stavových LED je umístěna nad displejem (CH0 – CH3) a jsou rozsvíceny v případě, že jsou k příslušným kanálům připojeny senzory, kanály jsou aktivní a nejsou v chybovém stavu. Druhá sada LED zobrazuje následující provozní stavy:

**MEAS** – svítí v případě, kdy probíhá měření (tzn. laser je aktivní). V běžném stavu „bliká“ v intervalu přibližně 1 s svítí a 2 s nesvítí.

**DATA** – stav komunikace, svítí v okamžiku odesílání dat (při běžném provozu se rozsvítí na přibližně 0,5 s po dokončení měření).

**HI-AC** – svítí v případě, že je zařízení v módu vysoké přesnosti (high accuracy). V tomto módu je zařízení, pokud jsou dodrženy vnější teplotní podmínky uvedené v technické specifikaci. Pokud LED nesvítí, je zařízení v režimu malé přesnosti (low accuracy).

**ERR** – chyba funkce jednotky. Rozsvítí se v případě, že dojde k provozní chybě jednotky (přehřátí, chyby v komunikaci, apod.). V případě, že tato kontrolka svítí či problikává, je doporučeno zařízení vypnout a kontaktovat výrobce.