

FTR-210R

Frekvenčný a časový referenčný zdroj synchronizovaný so systémom GNSS

TECHNICKÝ LIST

- **Rubídiové** atómové hodiny riadené systémom GNSS
- Možnosť **sledovateľnosti** podľa primárnych normálov prostredníctvom vstavaného kalibrátora a vytváranie kalibračných protokolov
- Voliteľný **vstup pre meranie frekvencie** do 400 MHz s mimoriadne vysokým rozlíšením (až 12–13 číslic za sekundu)
- Voliteľné **merania časového posunu** voči časovému pásmu UTC
- Štandardne vybavený 1x5 MHz a 5x10 MHz ultra-stabilnými výstupmi frekvenčného referenčného signálu
- Medzi voliteľné výstupy patria:
 - 4x 10 MHz sínusový signál
 - 4x 1 PPS
 - 0,1, 1, 5, 10 MHz sínusový signál
 - 2x 100 MHz, 2x 10 MHz sínusový signál
 - Generátor impulzov 0,5 Hz až 100 MHz s voliteľným výstupom časového kódu IRIG-B (DCLS)
- Funkcie webového servera. Ovládanie, monitorovanie a sťahovanie údajov z ktoréhokoľvek miesta na svete prostredníctvom ETH.
- Jednoduchý na používanie

Frekvenčný a/alebo časový normál

Pri použití prístroja ako frekvenčného normálu synchronizovaného systémom GNSS je starnutie prakticky nulové. Pri použití ako samostatný frekvenčný normál v režime manuálneho udržiavania je starnutie menšie ako 5×10^{-11} za mesiac.

Pri použití ako časový normál synchronizovaný systémom GNSS je priemerný časový rozdiel za 24 hodín menší ako 10 ns rms voči UTC. Po vypnutí synchronizácie systémom GNSS je drift v režime udržiavania veľmi nízky; typicky 1 μ s za 24 hodín.

Modulárna konfigurácia s viacerými výstupmi

Základná konfigurácia obsahuje výstupy 5x10 MHz, 1x5 MHz a 1x1 pps na podporu iných prístrojov, testerov alebo testovaných objektov. Ak to nestačí, na zadný panel je možné namontovať 4 ďalšie výstupy. Tieto výstupy sú buď:

- 4x10 MHz
- 4x1 pps
- 0,1, 1, 5 a 10 MHz
- 2x100 MHz a 2x10 MHz

Okrem toho môžete kedykoľvek prostredníctvom softvérovej licencie aktivovať voliteľný programovateľný impulzný výstup v rozsahu od 0,5 Hz do 100 MHz. Prostredníctvom druhej softvérovej licencie môže impulzný výstup generovať aj nemodulovaný časový kód IRIG-B (DCLS).



FTR-210R - Frekvenčný a časový referenčný zdroj synchronizovaný so systémom GNSS je rubídiový frekvenčný normál s viacerými výstupmi, ktorý vďaka riadeniu prostredníctvom GNSS dosahuje stabilitu blízku stabilite céziového etalónu. Disponuje 7 štandardnými výstupmi (5x10 MHz, 1x5 MHz a 1x1 pps), ktoré je možné rozšíriť až o 4 ďalšie výstupy, a navyše ponúka voliteľný programovateľný impulzný výstup s frekvenciou 100 MHz.

Voliteľný integrovaný nezávislý kalibrátor frekvencie zaručuje skutočnú **sledovateľnosť voči časovej stupnici GPS a UTC**. Správy o kalibrácii s vysledovateľnosťou sa dajú ľahko vygenerovať.

Voliteľný **vstup pre meranie frekvencie** do 400 MHz premení FTR-210R na ultra vysokovýkonný frekvenčný kalibrátor v jednom zariadení s rozlíšením až 13 číslic za sekundu.

Merací vstup pre kalibráciu frekvencie pomocou jedného zariadenia

Vďaka ultra-stabilnému frekvenčnému referenčnému zdroju v kombinácii s voliteľným jednosmerným prúdom až po 400 MHz sa z frekvenčného referenčného zdroja FTR-210R stáva komplexný frekvenčný kalibrátor v jednom zariadení.

Medzi meracie funkcie patria frekvencia, perióda, šírka impulzu, doba nárastu/poklesu, strmost a napätie (V_{min} , V_{max} , V_p).

Časový posun externého signálu 1 pps voči UTC a TIE (chyba časového intervalu) pre rozsah 1 MHz až 400 MHz sú voliteľné funkcie (aktivované softvérom).

Výkon meracieho vstupu je na základne nastavený na najvyššej úrovni. K dispozícii máte časové rozlíšenie 14 ps (voliteľne 7 ps) a frekvenčné rozlíšenie 12–13 číslic pri dĺžke brány 1 s. Merania prebiehajú bez medzier, čo znamená, že sa počítajú všetky jednotlivé cykly bez akýchkoľvek medzier.

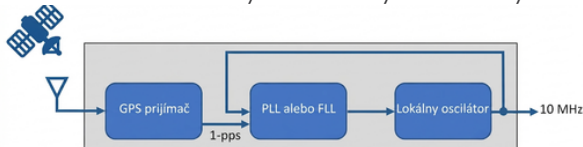
Na 5-palcovom farebnom displeji môžete sledovať krátkodobú aj dlhodobú stabilitu testovaného zariadenia, a to numericky aj graficky – vrátane grafov hodnoty v závislosti od času, distribúcie a grafov ADEV v reálnom čase. Rýchlosť merania je možné nastaviť od 1 MSa/s (voliteľne 20 MSa/s) až po jeden vzorok každých 1 000 s. V každej relácii môžete uložiť až 32 M vzoriek merania a v energeticky nezávislej pamäti uložiť až 1 G meraní.

Prístroj FTR-210R dokáže vytvárať sledovateľné kalibračné správy o internom oscilátore časovej základne vo formáte PDF, s priemernými hodnotami za 24-hodinové obdobia. Spracované záznamy z databázy obsahujúce fázové posuny PPS s priemernými hodnotami za 30-sekundové obdobia a ďalšie súvisiace informácie je možné kedykoľvek uložiť vo formáte CSV.

Unikátny výsledovateľný frekvenčný štandard pre kalibračné laboratórium

Štandardy frekvencií pre bezdrôtové vysielanie existujú už desaťročia. Všetky však mali rovnakú vnútornú architektúru (obrázok 1).

Toto zariadenie je v podstate „čiernou skrinkou“ s anténnym vstupom a frekvenčným výstupom. Proces riadenia (synchronizácie) lokálneho oscilátora je skrytý pred používateľom. Používatelia zvyčajne používali iný frekvenčný referenčný zdroj, časovač/počítadlo a počítač na zaznamenávanie odchýlky medzi „čiernou skrinkou“ a externým frekvenčným referenčným zdrojom.

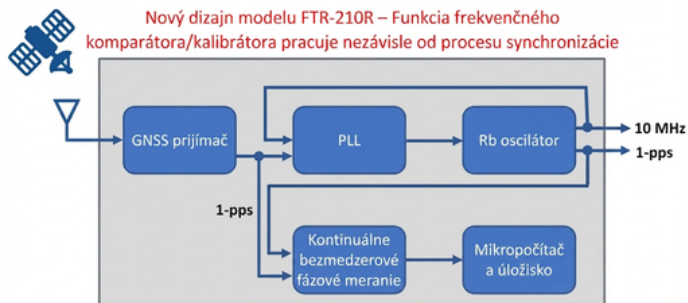


Obrázok 1: Typický GPS prijímač typu „čierna skrinka“ (vstup pre anténu – výstup referenčného signálu). Posun vnútorného oscilátora a jeho nastavenia nie sú pre používateľa viditeľné.

Koncept výsledovateľnosti vyžaduje nepretržitý reťazec porovnaní s medzinárodnými normami, pričom všetky porovnania musia prinášať zdokumentované výsledky s uvedenou neistotou.

Modul 220 v zariadení FTR-210R je dokumentačný frekvenčný komparátor/kalibrátor, ktorý je nezávislý od procesu kalibrácie. Prijímaný signál GNSS sa nepretržite a bez prerušenia porovnáva s lokálnym oscilátorom. Fázové a frekvenčné odchýlky sa ukladajú interne a kedykoľvek ich možno prostredníctvom ethernetového rozhrania preniesť do akéhokoľvek počítača takmer kdekkoľvek na svete.

Je možné získať protokol sledovateľnosti na vytlačenie. Nepretržitý reťazec histórie kalibrácií – deň po dni – sa uchováva v energeticky nezávislej pamäti po dobu niekoľkých rokov, pričom aktuálny 24-hodinový priemerný posun sa nepretržite zobrazuje na farebnom displeji na prednom paneli.



Obrázok 2: Prístroj FTR-210R disponuje integrovanou funkciou nepretržitého porovnávania signálu z prijímača GNSS a vnútorného oscilátora. Frekvenčný posun sa zobrazuje a ukladá, pričom kedykoľvek je možné vygenerovať kalibračný protokol s možnosťou výsledovateľnosti.

Táto jedinečná spätná výsledovateľnosť k primárnym normám znamená, že prístroj FTR-210R nikdy nie je potrebné poslať na spätné výsledovateľnú rekaliáciu. Vďaka tejto konštrukcii je veľmi stabilný integrovaný rubídiový oscilátor nepretržite kalibrovaný podľa primárnych frekvenčných etalónov v Národnom observatóriu USA, podľa NIST a v konečnom dôsledku podľa UTC.

Úplná flexibilita pri miestnom alebo diaľkovom ovládaní

Prístroj FTR-210R sa ovláda manuálne na pracovnom stole prostredníctvom 5-palcového grafického dotykového displeja. Pre jednoduchšie ovládanie môžete k jednému z USB portov na prednom paneli pripojiť aj myš, či už káblovú alebo bezdrôtovú.

Prístroj FTR-210R je štandardne vybavený komunikačným rozhraním Gbit Ethernet na zadnom paneli, ktoré slúži na diaľkové ovládanie, monitorovanie a prenos dát. Použitím Wi-Fi adaptéra v USB porte na prednom paneli môžete pripojiť zariadenie FTR-210R k vašej lokálnej bezdrôtovej sieti.

K prístroju máte prístup a môžete ho ovládať z PC, notebooku alebo tabletu na laboratórnom stole alebo z ktoréhokoľvek miesta na svete pomocou integrovanej funkcie webového servera. Alebo prostredníctvom klienta VNC alebo pomocou štandardných príkazov SCPI na ovládanie v testovacom systéme.

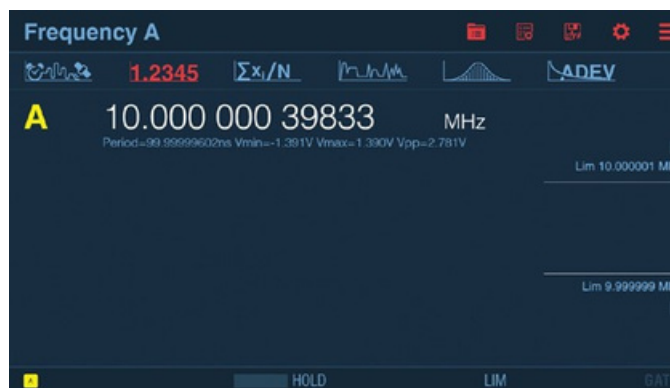
Výkonné a ľahko použiteľné kalibračné nástroje

Vďaka voliteľnému meraciemu vstupu sa zariadenie FTR-210R mení na jednozložkový frekvenčný kalibrátor. Pomocou funkcie MATH je možné zobraziť frekvenciu testovaného zariadenia buď ako absolútnu frekvenciu, napr. „10,000 000 01 MHz“, alebo ako odchýlku od menovitej frekvencie, napr. „10 mHz“, alebo ako relatívnu odchýlku, napr. „1×10⁻⁹“.

FTR-210R je zároveň presným kalibrátorom 1 PPS podľa UTC (voliteľná softvérová funkcia). Nastavenie limitov tolerance kalibrácie s jasnými indikátormi úspešnosti/neúspešnosti ďalej uľahčuje manuálnu alebo poloautomatickú kalibráciu.



Medzi ďalšie formáty zobrazenia výsledkov merania patria obrazovky „Hodnoty“ (Values) a „Časová os“ (Time line).



Jednoduchý merací prístroj na meranie frekvenčného posunu

Voliteľná funkcia merania frekvenčného posunu (modul 152F) premení prístroj FTR-210R na špecializovaný merací prístroj frekvenčnej odchýlky a predstavuje veľmi jednoduchý nástroj na kalibráciu frekvenčných zdrojov v rámci stanovených limitov. Používateľ stačí zadať požadované kalibračné limity, napr. „5×10⁻⁹“, a všetky ostatné nastavenia prístroja sa automaticky nastaví tak, aby sa kalibrácia optimalizovala. Výsledok kalibrácie sa uvádza ako zlomkové frekvenčné odchýlky od menovitej frekvencie (automaticky zistené), napr. ako „-1,5ppb“.

Ak sú výsledky kalibrácie mimo nastavených limitov, zobrazí sa správa FAIL.



Distribútor: Tectra s.r.o.
Pod amfiteátrom 7 | Tel/Fax: 0366312188
E-mail: tectra@tectra.sk
Web: www.tectra.sk 934 01 Levice

pendulum

Riadený režim

Frekvenčná odchýlka medzi miestnym oscilátorom a prijatými signálmi GNSS sa využíva na priebežné nastavovanie oscilátora.

Výsledný 24-hodinový priemerný frekvenčný posun sa priebežne zobrazuje na prednom paneli a každých 24 hodín sa spolu s údajmi o nastavení ukladá do energeticky nezávislej pamäte.

Manuálny režim

Vnútrošný oscilátor časovej základne nie je nastavený. Do tohto režimu sa zariadenie zvyčajne prepne automaticky, ak nie je k dispozícii žiadny použiteľný prijatý signál GNSS. Tento režim je možné aktivovať aj prostredníctvom nastavenia „Manual Hold-over“. Ak sú k dispozícii platné prijaté signály GNSS, každých 24 hodín sa vypočíta a zobrazí skutočný frekvenčný posun, ktorý sa zároveň uloží do energeticky nezávislej pamäte.

Vstupy a výstupy na prednom paneli (BNC)

10 MHz výstupy ref. sínus. signálu (2x BNC):

Impedancia: 50 Ω, nominálna

Výstupná úroveň: 1 Vrms pri 50 Ω záťaž +/-10%

Frekvenčná stabilita: Pozrite si tech. údaje k oscilátoru

5 MHz výstup ref. sínus. signálu (1x BNC)

Impedancia: 50 Ω, nominálna

Výstupná úroveň: 1 Vrms pri 50 Ω záťaž +/-10%

Frekvenčná stabilita: Pozrite si tech. údaje k oscilátoru

Výstup časového ref. signálu 1pps (1xBNC)

Impedancia: 50 Ω, nominálna

Výstupné napätie: úroveň TTL pri 50 Ω;

Šírka impulzu: cca 1 ms

Priemerný posun voči UTC (24-hodinový priemer):

10 ns rms (pri riadenom režime)

Odchýlka v režime hold-over: <1 μs/24 h (typ.)

Nepresnosť v časovaní: <1 ns rms

Voliteľný merací vstup (BNC, Modul 230)

Frekvenčný rozsah:

- DC väzba: od DC do 400 MHz
- AC väzba: od 10 Hz do 400 MHz

Impedancia: 1 MΩ // 60 pF | 50 Ω (VSWR ≤2:1 typ.)

Sklon spúšťacieho signálu: Kladný alebo záporný

Dynamický rozsah: 0,2 až 10 Vp-p v rozmedzí ±5 V

Útlm vstupného signálu: voliteľný x1 alebo x10

Spúšťača úroveň (pri útlme x1):

- Rozsah: -5 V do +5 V
- Rozlíšenie: 1 mV
- Nepresnosť: ±(15 mV + 1 % spúšťacej úrovne)

Režimy úrovne spúšťača: Manuálny, Relatívny (voči Vp-p), Automatický.

Automatická úroveň spúšťača je nastavená na:

- 50 % hodnoty Vp-p vstupného signálu v kombinácii so širokou hysterezou medzi bodmi 40 % a 60 % pre frekvenciu, priemernú hodnotu za obdobie a TIE
- 10 % a 90 % bodov pre dobu nárastu/poklesu, strmosť, s minimálnou hysterezou
- 50 % bod s minimálnou hysterezou pre všetky ostatné funkcie
- Minimálne napätie 200 mVp-p

Analógový LP filter: Nominal. 10 alebo 100 kHz

Maximálne napätie bez poškodenia:

- 1 MΩ: 350 V (DC + striedavé špičkové napätie) do 440 Hz, klesajúce na 12 Vrms pri 1 MHz.
- 50 Ω: 12 Vrms

Vstupy a výstupy na zadnom paneli

Vstupy pre anténu s viacerou GNSS (TNC)

Podporované systémy a frekvencie¹:

- GPS: L1 C/A, L5
- QZSS: L1 C/A, L5
- Galileo: E1 B/C, E5a
- GLONASS: L1OF
- BeiDou: B1I, B1C, B2A
- NavIC: SPS-L5

1. Každý systém/frekvenčné pásmo je možné individuálne zapnúť/vypnúť.

Zisk aktívnej antény: 17 až 50 dB, <+10 dBm na vstupe prijímača.

DC napájanie na stredovom kolíku: +5 V, max. 100 mA.

Externý vstup pre riadenie (BNC)

Frekvencia: 1 pps (z externého zdroja)

Vstupné úrovne: úrovne TTL pri impedancii 50 Ω

Referen. výstupy s sínus. signálom 10 MHz (3x BNC)

Pozri špecifikácie 10 MHz výstupu na prednom paneli

Voliteľný pulzný výstup (BNC, Modul 132F)

Impulzný režim: Generátor impulzov, Gate open², Alarm²

Rozsah periódy: 10 ns – 2 s v krokoch po 2 ns

Rozsah šírky impulzu: 4 ns – 2 s v krokoch po 2 ns

Výstupná impedancia: 50 Ω (nom.)

Výstupná úroveň: 5 V HCMOS pri otvorenom výstupe

2. Vyžaduje sa voľba vstupu merania, Modul 230

Voliteľné výstupy referenčnej frekvencie (4x BNC)

Modul 211: 4x10 MHz (sínus)

Pozri špecifikácie výstupu 10 MHz na prednom paneli

Modul 212: 0,1; 1; 5; 10 MHz (sínus)

Pozri špecifikácie stability výstupu 10 MHz na prednom paneli

Modul 213: 4x1 pps (impulz)

Pozrite si špecifikácie výstupu 10 MHz a 1 pps na prednom paneli.

Modul 214: 2x100 MHz, 2x10 MHz (sínusová vlna)

Frekvenčná stabilita: Pozrite si špecifikácie oscilátora.

Meracie vstupné funkcie (Modul 230)

Frekvencia a perióda

Rozsah: DC až 400 MHz

Rozlíšenie: 12–13 číslic/s

Presnosť: pozri špecifikáciu oscilátora časovej základne

TIE (Modul 151F):

Rozsah: DC až 400 MHz

Rozlíšenie:

14 ps/časová značka, štandardné

7 ps/časová značka, voliteľné (modul 121F)

Frekvenčný posun (Modul 152F):

Špecializovaný režim merania frekvenčného rozdielu s maximálnou jednoduchosťou používania. Používateľ zadá iba požadované kalibračné medze, všetky ostatné nastavenia týkajúce sa merania, výpočtov, medzí a ďalších parametrov sa nastavujú automaticky.

Časový posun voči UTC (Modul 153F):

Frekvenčný rozsah: 1 PPS (impulz za sekundu)

Presnosť: Pozri špecifikáciu výstupu časového

referenčného signálu 1 PPS

Rozlíšenie:

14 ps/časová značka, štandardné

7 ps/časová značka, voliteľné (Modul 121F)

Šírka impulzu, doba nárastu/poklesu:

Rozsah: 1,5 ns až 1000 s

Frekvencia opakovania:

štandardne až 1 MSA/s,

voliteľne až 20 MSA/s (modul 122F)

Rozlíšenie:

štandardne 14 ps/časová značka,

voliteľne 7 ps/časová značka (modul 121F)

Strmosť:

Výpočet (V/s): (80 % z Vp-p) / (doba nárastu/poklesu)

Minimálna šírka impulzu: 1,5 ns

Napätie (min., max.) a posun DC

Frekvenčný rozsah: DC, 1 Hz až 200 MHz

Rozlíšenie: 1 mV

Nepresnosť (rozsoch 5 V):

- DC, 1 Hz až 1 kHz: <1 % +15 mV
- 1 kHz až 20 MHz (sínus. signál): 3 % +15 mV (typ.)

- DC, 1 Hz až 1 kHz: <1 % +15 mV

- 1 kHz až 20 MHz (sínusový signál): 3 % +15 mV (typ.)

(V prípade štvorcových/obdĺžnikových vln pripočítajte 10 % k Vmax/min a 20 % k Vp-p) (V prípade rozsahu 50 V pripočítajte 2 % + 150 mV)

Štatistiky

Funkcie: Maximum, Minimum, Priemer, Δmax-min,

Štandardná odchýlka a Allanova odchýlka

Zobrazenie: Číselný graf alebo graf frekvenčného rozdelenia

Veľkosť vzorky: 2 až 16 miliónov vzoriek (v závislosti od meracej funkcie)

Max. frekvencia vzorkovania:

- až 140 kSa/s (vypočítané)
- až 1 MSA/s (zaznamenané, štandardne)
- až 20 MSA/s (zaznamenané, s voliteľným modulom 122F)

GRAF ADEV (Modul 161F)

Okrem bloku „Štatistika“ je možné vypočítať hodnoty ADEV pre rôzne hodnoty τ a zobraziť ich na samostatnom grafe.

Podporované meracie funkcie:

Frekvencia, priemerná hodnota za obdobie, posun frekvencie, časový interval, jednorázový časový interval, funkcie TIE. Podpora signálov s konverziou na nižšiu frekvenciu pomocou matematickej funkcie K×X+L.

Rozsah ADEV: 1 μs až >24 h, voliteľný prostredníctvom intervalu vzorkovania a počtu vzoriek

Dolná hranica pri 1 s: 2×10⁻¹¹ (1×10⁻¹¹ s modulom 121F)

Dolná hranica pri 1000 s: 2,2×10⁻¹⁴ (1×10⁻¹⁴ s modulom 121F)

Alarm prekročenia limitu

Grafické zobrazenie limitov so správou „V poriadku/Mimo limitu“ na prednom paneli, upozornenia cez SNMP alebo impulzný výstup.

Nastavenie limitov: Vypnuté alebo zaznamenávanie hodnôt nad, pod, v rámci alebo mimo limitov

Interval vzorkovania (doba brány)

Interval vzorkovania určuje dobu merania (bránu) v režimoch merania frekvencie a periódy a čas medzi meraniami/vzorkami vo všetkých ostatných režimoch s výnimkou režimu napätia (pevný interval) a režimu frekvenčného posunu (prednastavená doba brány v závislosti od nastavenej požadovanej presnosti).

Rozsah: Vypnuté alebo 1 μs až 1000 s, štand. nastavenie. Vypnuté alebo 50 ns až 1000 s (Modul 122F)

Matematika

Môže sa použiť na zobrazenie odchýlky od menovitej frekvencie pri kalibrácii frekvencie, a to buď v absolútnych hodnotách (μHz), alebo v relatívnych hodnotách (napr. 10⁻¹²).

Funkcie: OFF, (K×X-L)/M, (K/X-L)/M, X/M – kde X je aktuálna hodnota a K (mierka), L (nulová hodnota) a M (referenčná hodnota) sú konštanty

Ďalšie funkcie

Restart: Ukončí aktuálne meranie a spustí nové.

Run/Hold: Prepína medzi režimami RUN

(nepretržité meranie) a HOLD (zastaví výsledok,

kým sa prostredníctvom funkcie Restart nespustí nové meranie)

Auto Set: Nastaví „optimálne nastavenia“ pre aktuálnu meraciu funkciu

Uloženie a načítanie nastavení a meraní

Nastavenia merania je možné uložiť a vyvolať. Nastavenia uložené vo vnútornej pamäti je možné chrániť pred prístupom iných používateľov.

K výsledkom merania (RAM) je možné pristupovať prostredníctvom pripojeného počítača a/alebo ich uložiť do vnútornej energeticky nezávislej pamäte a preniesť na USB kľúč.

Max. rýchlosť merania a veľkosť pamäte (RAM):

1 MSA/s: 32 M vzoriek, štandardne

12,5 MSA/s: 32 M vzoriek, modul 122F

20 MSA/s: 16 k vzoriek, modul 122F

Max. rýchlosť prenosu do diaľkovo ovládateľa:

Blokový režim: až 170 000 meraní za sekundu

Individuálne výsledky: až 425 meraní za sekundu



Distribútor: Tectra s.r.o.
Pod amfiteátrom 7 | Tel/Fax: 0366312188
E-mail: tectra@tectra.sk
Web: www.tectra.sk 934 01 Levice

pendulum

Interná kalibrácia nadväznosti (Modul 220)

Ukladanie údajov o vnútornej nadväznosti

24-hodinový frekvenčný posun (10 MHz):

>Údaje za 4 roky, energeticky nezávislá pamäť

Fázové údaje (1 pps):

>Údaje za 4 roky, energeticky nezávislá pamäť

Zobrazovanie kalibračných údajov

Obrazovka s numerickým zobrazením:

Fázový a/alebo frekvenčný posun za 1 hodinu, 24 hodín

Protokol kalibrácie internej časovej základne

Je možné ich kedykoľvek vygenerovať a exportovať ako súbor PDF. Interná databáza pre sledovateľnú kalibráciu sa aktualizuje každých 30 sekúnd, ak je prijímaný signál GNSS.

Správy vo formáte PDF obsahujú nasledujúce informácie:

- Úvodná časť a informácie o zariadení vrátane sériového čísla
- Dátové polia pozostávajú z:
 - Dátum podľa kalendára (časové pásmo UTC)
 - MJD (modifikovaný juliánsky dátum)
 - Priemerný fázový posun voči UTC s neistotou
 - Rozsah fázového kmitu
 - Frekvenčný posun voči UTC s neistotou
 - Hodnota vnútorného ladenia frekvencie oscilátora (kód DAC) so štandardnou odchýlkou
 - Pole pre poznámky: „restart“ / „hold-over“ / „no-fix“ atď. pre daný deň

Spracované údaje, ktoré sa používajú na výpočet fázových a frekvenčných posunov, je možné stiahnuť vo forme súboru CSV na účely ďalšej analýzy.

Okrem toho je možné prostredníctvom rozhrania SCPI odosielať ako spracované údaje, tak aj údaje vo forme správ (priemerované za ľubovoľné obdobie a spracované).

Vzdialené rozhrania

Dialkové ovládanie

Programovateľné funkcie: Všetky funkcie dostupné na prednom paneli

Formát výstupu údajov: ASCII, plávajúca desatinná čiarka s dvojito presnosťou podľa IEEE alebo komprimovaný formát

Rozhrania USB

Verzia USB: 2.0

Konektory, predný panel: 2x typ A; (Host) slúži na aktualizácie firmvéru, pripojenie myši/klávesnice, pripojenie WiFi adaptéra, externé ukladanie výsledkov a inštaláciu softvérových licencií.

Oscilátor časovej základne

Režim	Riadený	Volný chod (Free run)
Typ časovej základne:	Rubidium	Rubidium
Nepresnosť spôsobená: - starnutím za 24 hodín za mesiac za rok -Rozsah teplôt: 0 °C až 50 °C 20 °C až 26 °C (typická hodnota)	$<1 \times 10^{-12(3)}$ $<1 \times 10^{-12(3)}$ $<1 \times 10^{-12(3)}$	$5 \times 10^{-12(3)}$ typ. hod. $<5 \times 10^{-11(3)}$ $<5 \times 10^{-10(3)}$ $<3 \times 10^{-10}$ $<3 \times 10^{-11}$
Krátkodobá stabilita: $\tau = 1$ s (Allanova odchýlka) $\tau = 10$ s $\tau = 24$ h	$<5 \times 10^{-11}$ $<2 \times 10^{-11}$ $<1 \times 10^{-12}$	$<5 \times 10^{-11}$ $<2 \times 10^{-11}$
Stabilita fázového šumu (typická hodnota) pri: - 10 Hz / 100 Hz / 1 kHz / 10 kHz posunutí od nosnej frekvencie:	<-95 / -125 / -135 / -140 dBc/Hz	<-95 / -125 / -135 / -140 dBc/Hz
Obnovenie frekvencie (po 24 hodinách vypnutia): - Po 1 hodine prevádzky - Po 7 minútach prevádzky - Čas do uzamknutia:	<6 minút	$<3 \times 10^{-11}$ $<5 \times 10^{-10}$ <6 minút
-Volný chod: Typická celková nepresnosť pri intervale spoľahlivosti 2σ (95 %), priemerná hodnota za 24 hodín, pre teplotu od 20 °C do 26 °C, až do 1 roka po poslednej kalibrácii/nastavení		$<6 \times 10^{-10}$

(3) Po 24 hodinách nepretržitej prevádzky

Rozhrania LAN a WLAN

Rýchlosť: 10/100/1000 Mbps

Funkcie:

- Webový server
- SCPI cez protokol HiSLIP, kompatibilita s VISA
- Podporované WiFi USB-dongle: TP-Link TL-WN321G, TP-LINK Archer T4U v.2, TP-LINK Archer T4U v.3

Všeobecné špecifikácie

Displej

Displej: Grafický displej na ovládanie ponúk, numerické zobrazenie, informácie o stave, ako aj grafy distribúcie, trendov a časových priebehov
Rozlíšenie: 1280 × 720 pixelov
Typ: Farebný dotykový 5-palcový TFT LCD displej s podsvietením

Funkcie dostupné na prednom paneli:

Výhladzovanie grafov, posúvanie a priblíženie, zobrazenie kurzora

Prevádzkové podmienky

Trieda: MIL-PRF-28800F, Trieda 3

Kategória inštalácie: II

Prevádzková teplota: 0 °C až +50 °C (na stole),
0 °C až +40 °C (v racku)

Skladovacia teplota: -40 °C až +71 °C

Vibrácie: Náhodné a sinusové podľa normy MIL-PRF-28800F, trieda 3

Nárazy: Polosinusové 30 G podľa normy MIL-PRF-28800F; manipulácia na skúšobnom stole

Skúška pádom pri preprave: Podľa normy MIL-PRF-28800F

Bezpečnosť: EN 61010-1:2011, stupeň znečistenia 2, kategória inštalácie/prepätová ochrana II, meracie kategórie I, CE, iba pre použitie v interiéri CSA C22.2 č. 61010-1-12

EMC: EN 61326-1:2013-06, zvýšené testovacie úrovne podľa EN 61000-6-2:2008, skupina 1, trieda B, CE

Požiadavky na napájanie

Max. verzia: 90 až 265 V rms, 47 až 63 Hz, < 70 W

Rozmery a hmotnosť

Šírka × Výška × Hĺbka: 210 × 90 × 395 mm
(8,25 × 3,6 × 15,6 palca)

Hmotnosť: Hmotnosť netto: približne 3,5 kg (7 lb)
Hmotnosť s obalom: približne 5 kg (11 lb)

Informácie k objednávke

Základný model:

FTR-210R – GNSS-riadený, výsledovateľný rubídiový frekvenčný normál: výstupy 5 × 10 MHz, 1 × 5 MHz a 1 × 1 pps

Moduly výstupov a výstupov hardvéru⁴

Modul 211: 4 dodatočné výstupy s frekvenciou 10 MHz⁵

Modul 212: Viacero referenčných výstupov – sinusové

výstupy s frekvenciami 0,1 MHz, 1 MHz, 5 MHz a 10 MHz⁵

Modul 213: 4 dodatočné impulzné výstupy s frekvenciou 1 pps⁵

Modul 214: Dva dodatočné výstupy s frekvenciou 100 MHz a dva s frekvenciou 10 MHz⁵

Modul 230: Merací vstup; DC až 400 MHz

4: Tieto voliteľné príslušenstvá je potrebné objednať už pri objednávke a používateľ ich nemôže dodatočne namontovať.

5: Tieto voliteľné príslušenstvá sa vzájomne vylučujú. Naraz je možné nainštalovať len jedno z nich.

Ďalšie moduly (s aktivovanou licenciou softvéru)⁶

Modul 220: Modul sledovateľnosti voči UTC s generátorom kalibračných správ.

Modul 121F: Zvýšenie rozlíšenia modulu 230 zo 14 ps/časová značka

Modul 122F: Zvýšenie rýchlosti merania modulu 230 z 1 milión meraní/s na 20 miliónov meraní/s

Modul 132F: Aktivácia impulzného výstupu 0,5 Hz až 100MHz

Modul 133F: Výstup časového kódu IRIG-B na konektore impulzného výstupu. Používa sa kód IRIG-B 004 (IRIG-B 100 pps, DCLS, BCD TOY, BCD YEAR. CF. SBS)

Modul 151F: Pridanie meraní TIE k modulu 230

Modul 152F: Pridanie funkcie merania frekvenčného posunu (Easy-to-use Frequency Offset) k modulu 230

Modul 153F: Pridanie časového posunu voči UTC k modulu 230

Modul 161F: Režim zobrazenia grafu ADEV v modulu 230

6: Tieto moduly si môže používateľ nainštalovať kedykoľvek.

Súčasťou prístroja je:

- 2-ročná záruka na výrobok⁷
- Napájací kábel (v závislosti od krajiny určenia)
- Odkaz na používateľskú príručku (PDF)
- Kalibračný certifikát
- Dokument s dôležitými informáciami

7: Záruka sa bezplatne predlžuje na 3 roky, ak produkt zaregistrujete do 1 roka od doručenia.

Voliteľné príslušenstvo

- Modul 01/200 Viacnásobná anténa GNSS, pásma L1 a L5, konektor N
- Modul 02/20T Anténny kábel, 20 m, N na TNC
- Modul 02/50T Anténny kábel, 50 m, N na TNC
- Modul 02/130T Anténny kábel, 130 m, N na TNC
- Modul 22/90: Sada na montáž do racku – 1 kus
- Modul 22/05: Sada na montáž do racku – 2 kusy
- Modul 27: Prenosný kufrik – mäkký
- Modul 27H: Odolný pevný prepravný kufrik
- Modul 90/07: Kalibračný certifikát s protokolom; rubídiový oscilátor
- Modul 90/07A: Akreditovaný kalibračný certifikát podľa ISO 17025 s protokolom; rubídiový oscilátor
- Modul 95/05: Predĺžená záruka o 2 roky OM-210: Návod na použitie v angličtine (tlačený)

8: Vždy k dispozícii na stiahnutie z webovej stránky spoločnosti Pendulum



Tectra s.r.o.

Distribútor: Tectra s.r.o.

Pod amfiteátrom 7 | Tel/Fax: 0366312188

E-mail: tectra@tectra.sk

Web: www.tectra.sk 934 01 Levice