

FCL102

Uživatelská příručka

FLC102

Multifrekvenční kalibrátor

Obecný popis

Multifrekvenční kalibrátor FLC102 firmy OMEGA se používá pro kalibraci turbinových měřicích přístrojů, frekvenčních čítačů, vibračních systémů, tachometrů, vířičů, integrátorů a dalších frekvenčních zařízení v dílně, továrně nebo provozu. Jeho rozsah je 0,01 kHz až 250,00 kHz s rozlišením nižším než 0,01 Hz. Pro pomalejší signály generuje nebo měří signál v rozsahu od 4,0 do 2000,0 vzorků za minutu (CPM) nebo od 10 do 20000 vzorků za hodinu (CPH). Rychle indikuje zpracovávané signály – není zpoždován jako stopky nebo totalizér.

Funkce generátoru “Režim generování”

Zvolíte-li na výstupu sinusovou křivku, můžete modelovat vibrační čidla a pohony s proměnnou rychlostí. Pomocí obdélníkové křivky pak můžete modelovat průtokoměry a magnetická čidla. Pro kalibraci tachometrů, čítačů, koncentrátorů dat, turbinových měřičů a frekvenčních převodníků lze použít libovolnou frekvenci v rozmezí od 0,01 Hz do 250,00 kHz ve čtyřech frekvenčních rozsazích. Pro nízkofrekvenční aplikace, jako objemové průtokoměry, měřiče wattohodin, nízko rychlostní integrátory a čítače poskytuje kalibrátor také nízkofrekvenční signály, např. 1 CPH (0,0002777 Hz). Amplitudu je možno nastavit od 50 mV do 12 V špička-špička.

Pro každý rozsah jsou k dispozici 3 rychle přístupné výstupní hodnoty. Otočením knoflíku zkontrolujete body zdvihu, činnost regulátoru a řízení pohonů s proměnnou rychlostí.

Kalibrátor má rychlou odezvu bez překmitnutí, ale dovoluje pomalé změny v uživatelsky definovaném poměru. Paměť je uchována pro každý rozsah, i když je vypnuto napájení.

Měření širokého rozsahu frekvencí a křivek v režimu “Měření”

Pro ověření signálů z čidel měřicích průtoků, snímačů rychlosti a otáček použijte zadní výstup. Frekvence od 0,01 Hz do 250,00 kHz lze měřit přímo ve čtyřech rozsazích.

Extrémně nízké frekvence (<1 Hz) lze měřit s vysokým rozlišením pomocí CPM a CPH.

Namísto zobrazení 1/2 Hz jako 0,5 Hz (rozlišení v 1 číslici), což bývá časté u frekvenčního čítače, můžete tuto hodnotu zobrazit jako 30,0 CPM (rozlišení na 3 číslice) nebo 1800 CPH (rozlišení na 4 číslice). Nyní můžete použít kalibrátor pro měření těchto pomalých signálů v sekundách místo v minutách, které jsou vyžadovány například u totalizéru, stopek nebo kalkulátoru. Lze měřit signály v rozsahu 30 mV až 240V, špička-špička, s minimální šířkou pulsu 2 mikrosekundy.

Přístroj lze používat několik měsíců bez výměny baterií.

Šest alkalických baterií typu ‘AA’ umožňuje více než čtyřicet hodin nepřetržitého generování nebo více než 8 hodin nepřetržitého měření frekvence. Přídatný síťový adaptér, který je doplňkovým zařízením lze použít při vybitých bateriích nebo při nepřetržitém použití v dílně nebo v provozu.

Vlastnosti

0,001% přesnost

Vázaná na vysoce stabilní krystal.

Šest rozsahů

1 až 20000 bodů za hodinu

0,1 až 2000,0 bodů za minutu

0,01 až 999,99 Hz

0,1 až 9999,99 Hz

0,001 až 99,999 kHz

0,01 až 250,00 kHz

Rychle přístupné body

Uložení 18 hodnot pro možnost okamžitého vyvolání
Tři paměti pro každý rozsah

Tři výstupní křivky

Sinusová křivka, prochází nulou
Obdélníková křivka, základna na nule
Obdélníková křivka, prochází nulou

Simulace a měření kontaktů bez napětí

Připojte moduly pro kontakty relé

Pracovní pokyny

Obecné

Zapnutí přístroje

Vždy, když zapnete kalibrátor, zobrazí se na LCD po dobu přibližně 1 sekundy všechny segmenty. Potom se zobrazí na přibližně tři sekundy aktuálně vybraná křivka (Režim generování).

1. Přepínač napájení přepněte do polohy SOURCE (GENEROVÁNÍ) nebo READ (MĚŘENÍ). Na LCD se zobrazí všechny části a proběhne automatické testování.
2. (POUZE REŽIM GENEROVÁNÍ) Na displeji se na 3 sekundy zobrazí vybraná křivka. Tuto křivku můžete změnit tak, že několikrát stisknete tlačítko SCROLL/STORE (posun/uložení), nebo toto tlačítko stisknete a podržíte.
3. (POUZE REŽIM GENEROVÁNÍ) Tři rychle přístupné výstupní body frekvence budou mít takové hodnoty, jaké byly minule uloženy. Vždy, když změníte rozsah, vyvolají se tyto tři body pro příslušný rozsah.
4. Přepínač režimu přepněte do polohy RANGE (rozsah). Požadovaný rozsah frekvencí můžete změnit opakovaným stiskem tlačítka SCROLL (posun), nebo tak, že toto tlačítko stisknete a podržíte.
5. Přepínač režimu vraťte do polohy FREQ/TRIG, aby přístroj generoval nebo snímal frekvenční signál.

Připojení

Kalibrátor má zabudované testovací vodiče s krokodýlími svorkami umožňující připojení k přístroji nebo čidlům s koncovými bloky nebo pohyblivým vedením. Pomocí doplňkového BNC konektoru lze kalibrátor velmi rychle připojit k přístrojům nebo čidlům vybaveným BNC konektory.

Výměna baterií

Pokud jsou baterie vybité, zobrazí se na LCD displeji symbol BAT. Tento symbol se zobrazí přibližně deset hodin před tím, než se LCD vymaže a kalibrátor přestane pracovat. Vypněte přístroj a uvolněte tři šroubky zajišťující kryt baterií. Šest baterií typu "AA" lze velmi snadno vyměnit. Vraťte na své místo kryt, přitáhněte šroubky a zapněte přístroj.

Nastavení přístroje na implicitní hodnoty

Kalibrátor je možné znovu nastavit na implicitní hodnoty udané výrobcem. Všechny paměti rychle přístupných bodů se nastaví na hodnotu 1000 a úroveň výstupu a spouštění se nastaví na 1 V špička-špička.

1. Stiskněte a podržte tlačítko SCROLL/RESET (posun/ obnovení nastavení). Přístroj se přepne do režimu SOURCE (GENEROVÁNÍ) nebo READ (MĚŘENÍ).
2. Podržte tlačítko STORE (uložit) stisknuté asi 10 sekund.
3. Na LCD zůstanou zobrazené všechny segmenty, dokud nebude přístroj znovu nastaven.

Použití v provozu a na dílně

Kalibrátor je dodáván v obalu určeném pro přepravu a se zabudovaným sklápěcím stojánkem/držátkem. Přístroj je v obalu Velcro bezpečně upevněn svorkami, a to i v případě, že je obal otevřen. Obal pro přepravu má také kožené poutko, které lze omotat kolem trubky nebo zábradlí. Přístroj lze pomocí sklápěcího stojánku snadno pozvednou do požadované polohy a to tak, že stojánek sklopíte do takového úhlu aby stál pevně na místě. Stojánek lze také překlopit a použít jako věšák pro zavěšení přístroje.

Pracovní pokyny

Režim měření

Abyste získali snímané hodnoty co nejpřesněji, musíte správně nastavit útlumový článek, úroveň spouštění a rozsah. Můžete zobrazit signály od 50 mV do 240 V špička-špička, a to s offsetem nebo bez.

Příznak	Zkontrolujte	Řešení
GATE (Vstup) ukazuje na LCD 0.0	Připojení	Zkontrolujte, zda jsou napájení a signály správně připojeny.
	Útlumový článek	Pro signály v rozmezí 50 mV až 12V jej nastavte x1. Pro signály větší než 12V špička-špička jej nastavte x10.
	Úroveň vstupu	Otáčejte knoflíkem tak dlouho, dokud se nezobrazí vstupní pulsy a snímané hodnoty.
	Stejnoseměrný offset	Malé signály s velkým dc offsetem mohou vyžadovat kondenzátor připojený do série.
Na LCD se zobrazí OVER/UNDER (Překročení/podkročení) rozsahu	Rozsah	Přepínač režimu přepněte do polohy RANGE (Rozsah) a tiskněte tlačítko SCROLL/RESET (posun/obnovení stavení) dokud se na LCD neobjeví správný rozsah.
Nestabilní snímání	Úroveň spouštění	Otáčejte knoflíkem tak dlouho, dokud se nezobrazí vstupní pulsy a snímané hodnoty.

Režim GENEROVÁNÍ

Některé přijímače signálu jsou schopny detekovat pouze signál probíhající od kladné části osy y k záporné (Sinusoida, nebo obdélníková křivka procházející nulou), zatímco jiné vyžadují pouze signály pohybující se v kladné části.

(obdélníková křivka se základnou na nule). Kalibrátor Vám umožňuje výběr odpovídající průběh výstupů.

Příznak	Zkontrolujte	Řešení
Bez odezvy	Připojení	Zkontrolujte, zda jsou napájení a signály správně připojeny.
	Křivka	Vypněte kalibrátor a znovu jej zapněte do režimu SOURCE (GENEROVÁNÍ). Opakovaně tiskněte tlačítko SCROLL/STORE (posun/uložení), dokud se nezobrazí správná křivka.

Režim GENEROVÁNÍ (pokračování)

Špatný rozsah	Rozsah	Přepínač režimu přepněte do polohy RANGE (Rozsah) a tiskněte tlačítko SCROLL/RESET (posun/obnovení nastavení) dokud se na LCD neobjeví správný rozsah.
Bez odezvy nebo časově nestabilní signál	Špičkové napětí	Přepínač režimu přepněte do polohy LEVEL (Úroveň) a otáčejte knoflíkem, dokud se neobjeví logaritmický sloupcový graf totožný se vstupní úrovní kalibrovaného zařízení. Přepněte přístroj zpět do režimu FREQ. (Frekvence)

Převod CPM/CPH (počet za minutu/počet za hodinu)

Převod	Z	Do	Dělit
	CPM	Hz	60
	CPH	Hz	3600
Převod	Z	Do	Násobit
	Hz	CPM	60
	Hz	CPH	3600

Frekvenční výstup (Režim generování)

Generování

1. Přepínač napájení přepněte do polohy SOURCE (GENEROVÁNÍ).
 2. Přepínač režimu přepněte do polohy RANGE (Rozsah) a pomocí tlačítka SCROLL/RESET (posun/obnovení nastavení) nastavte příslušný rozsah. Přepínač režimu vraťte do polohy FREQ (frekvence).
 3. Přepínač režimu přepněte do polohy LEVEL (Úroveň) AMPLITUDE (amplituda) a otáčejte číselným knoflíkem, dokud zobrazený logaritmický sloupcový graf nedosáhne příslušné úrovně. Přepínač režimu vraťte do polohy FREQ (frekvence).
 4. Připojte kalibrátor na vstupní svorky kalibrovaného přístroje nebo měřidla.
 5. Nastavte číselník na požadovaný výstup nebo nastavte rychle přístupný bod s dříve uloženými frekvenčními vstupy.
- Vždy když zvolíte režim SOURCE (generování), zobrazí se na LCD displeji slovo SOURCE (generování). Výstupní hodnotu můžete změnit otáčením číselného knoflíku, který je citlivý na rychlost. Pomalé otáčení knoflíku způsobí postupnou změnu výstupní hodnoty.

Pracovní pokyny (pokr.)

Rychlé otáčení knoflíkem způsobí rychlou změnu na výstupu. Tato funkce pracuje ve všech třech výstupních polohách (HI, SET a LO) (Horní , Nastavení a Dolní).

Uložení

1. Přepněte se na HI nebo LO (horní nebo dolní)
2. Nastavte číselný knoflík na požadovanou hodnotu.
3. Stiskněte tlačítko STORE/SCROLL (Ulož/posun). LCD jednou blikne, což znamená, že hodnoty byly uloženy.
4. Pokud je hodnota na pozici SET (nastavení) a vy ji chcete uložit jako HI (horní) nebo LO (dolní), stiskněte a držte tlačítko STORE/SCROLL (Ulož/posun), dokud se přepínač neposune na Hi (horní) nebo LO(dolní). LCD jednou blikne, což znamená, že hodnoty byly uloženy. Pusťte tlačítko STORE/SCROLL (Ulož/posun).

Rychlé vyvolání

Kdykoliv, když potřebujete použít uložené hodnoty, přepněte pouze přepínač Quick-Check (rychlé vyvolání). Jako Hi (horní) nebo Lo (dolní) mohou být uloženy jakékoliv hodnoty uvnitř frekvenčním rozsahu. Kalibrátor si pamatuje hodnoty Hi (horní), Lo (dolní) nebo SET (nastavení) pro všechny rozsahy (18 pamětí) a to i při vypnutém napájení. Pokaždé, když změníte frekvenční rozsah, vyvolají se ty tři hodnoty, které byly naposledy pro tento rozsah uloženy.

Frekvenční čítač (Režim měření)

Měření

1. Přepínač napájení přepněte do polohy READ (Měření)
2. Přepínač MODE (režim) přepněte do polohy RANGE(rozsah) a pomocí tlačítka SCROLL/RESET (posun/obnovení nastavení) změňte frekvenční rozsah na požadovanou hodnotu. Přepínač režimu vraťte do polohy TRIG.
3. Přepínač MODE (režim) přepněte do polohy LEVEL (úroveň) (AMPLITUDE (amplituda)), abyste mohli zvolit mezi zeslabením x1 a x10. (x1 použijte pro signály od 30 mV do 12V špička-špička, x10 pro signály 12V až 240V špička-špička). Přepínač režimu vraťte do polohy TRIG.
4. Připojte kalibrátor k výstupu měřeného přístroje nebo čidla.
5. Otáčením číselného knoflíku upravte úroveň spouštění tak, aby měly snímané hodnoty stabilní frekvenci. Sloupcový graf na displeji zobrazuje přibližnou úroveň spouštění.
6. Pomocí přepínače Quick-check(rychlé vyvolání) můžete zobrazit aktuální snímanou hodnotu, MAXimální nebo MINimální frekvenci.

Slovo GATE (vstup) se zobrazí na displeji pokaždé, když kalibrátor měří frekvenční signál a blikne vždy, když se snímaná hodnota aktualizuje.

Periodické snímání hodnot

Pomalé frekvenční signály lze měřit s využitím funkcí počet za minutu (CPM) nebo počet za hodinu (CPH). Je možné měřit tak nízké frekvence, jako 0.1 CPM (0.001666 Hz) a 10 CPH (0.002777 Hz). (Převodní faktory najdete v části Převod CPM/CPH).

MIN/MAX

Pokud je potřeba v režimu READ (Měření) zjistit maximální nebo minimální hodnotu, přepněte jednoduše přepínač do polohy MAX nebo MIN. Na LCD se zobrazí hodnota společně se slovem MAX nebo MIN. Hodnoty MAX/MIN jsou automaticky aktualizovány a lze je zobrazit kdykoliv, aniž by to rušilo ostatní hodnoty. Aktuální frekvenci zahrnete do Max nebo MIN stiskem klávesy RESET/SCROLL (obnovení nastavení/posun). LCD jednou blikne a kalibrátor aktualizuje hodnoty MAX a MIN podle změny měřené frekvence.

Úroveň spouštění

Nastavitelná úroveň spouštění (TRIGGER LEVEL) se používá pro měření rušených signálů, střídavých signálů, signálů superponovaných na stejnosměrné úrovni a pro výběr napěťových prahů ostatních signálů. Sloupcový graf na displeji zobrazuje úrovně přibližně od 0 do více než 12V špička-špička s útlumovým článkem nastaveným na x1. Nastavíte-li zeslabovač na x10, může být rozmezí grafu od 0 do více než 120V špička-špička. Pokud chcete snímat co nejrychleji, určete nebo odhadněte úroveň napětí tak, aby ji přístroj zaregistroval a přizpůsobte tomu nastaveno útlumu (ATTENUATOR) a úrovně spouštění (TRIGGER LEVEL).

Signál mimo rozsah

Při frekvencích, které jsou mimo nastavený rozsah, se na displeji zobrazí slova OVER (Překročení) nebo UNDER (Podkročení). (viz. Pracovní pokyny).

Měření kontaktů bez napětí

Izolované kontakty, tranzistory s otevřeným kolektorem nebo opticky-izolované frekvence lze měřit pomocí kalibrátoru s využitím volitelného modulu pro měření kontaktů bez napětí (DRY CONTACT MODULE) nebo pomocí zapojení, uvedeného na obrázku. Pro určení otevření nebo zavření lze použít externí baterii nebo zdroj napětí zapojený sériově s odporem 5000 Ω . Polaritu připojení zvolte tak, aby byl zajištěn na kontaktech požadovaný signál. Kontakty relé nebo přepínače často vyžadují odporově-kapacitní filtr, aby se odstranily chyby odrazu. Typické hodnoty filtru pro mechanické kontakty jsou 10 k Ω a 0,1 μ F.

Specifikace

(Pokud není uvedeno jinak, specifikace jsou udány v $\pm\%$ měřené hodnoty při 25 $^{\circ}$ C)

Obecné

Frekvenční stabilita

Drift < 10 PPM/rok

Vliv teploty

$\pm 0.001\%/^{\circ}$ C se základem ve 25 $^{\circ}$ C $\pm 25^{\circ}$ C

Baterie

Šest baterií typu "AA" (dodávané a doporučené alkalické)

Životnost baterií

Režim měření >80 hodin

Režim generování >50 hodin při 250 kHz, 12V špička-špička.

Vybití baterií

Při nominální hodnotě 6,5V se na displeji zobrazí slovo "BAT", přístroj vydrží pracovat ještě přibližně 10 hodin.

Útlumový článek

Logaritmický, pro nastavení úrovně vyhlazeného vstupního/výstupního signálu.

Pracovní teplota

-20 až +60°C

Skladovací teplota

-25 až +65 °C

Specifikace (pokr.)**Relativní vlhkost**

10 až 90% bez kondenzujících par po dobu 24 hodin

Doba zahřívání

5 sekund do požadované přesnosti

Celková velikost

183 x 102 x 62 mm

Hmotnost

0.650 kg

Režim měření**Přesnost**

$\pm(0.001\%$ měřené hodnoty + 1 LSD (poslední významná číslice))

Citlivost

Spouštění pod úrovní 40 mV špičkových od stejnosměrné úrovně.

Maximální použitelné vstupní napětí

240 Vdc

Minimální šířka pulsu

2 mikrosekundy

Vstupní impedance

$>1\text{M}\Omega + 60\text{ pF}$

Nastavení úrovně spouštění

Útlum x1 a x10, logaritmické ovládání

Poznámka: Vysoká úroveň šumu v signálu a nízký kmitočet (Volt za sekundu) mohou způsobit nepřesnost ve snímaných hodnotách.

Režim generování**Přesnost**

$\pm 0.001\%$ měřené hodnoty

Výstupní křivka

Sinusoida, obdélníková se základnou v nule, obdélníková procházející nulou

Výstupní amplituda

50 mV na 12V špička-špička, $50\% \pm 1\%$ pracovního cyklu

Doba náběhu

$< 1\text{ ms}$ 12V špička-špička

Výstupní impedance

600 Ω

Dodávaný proud

8 mA maximálně

Doba trvání zkratu

Nekonečná

Napěťová ochrana

Chráněné proti nesprávnému připojení do 240V ac/dc bez pojistek po dobu 30 sekund.

Rozsahy

Rozsah	Generování	Měření	Doba otevření hradla
KHz	0.01 až 250.00	0.01 až 250.00	0.2 sekundy
KHz	0.001 až 99.999	0.001 až 99.999	1 sekunda
Hz	0.1 až 9999.9	0.1 až 9999.9	1 perioda
Hz	0.01 až 999.99	0.01 až 999.99	1 perioda
CPM	0.1 až 2000.0	0.1 až 2000.0	1 perioda
CPH	1 až 20000	10 až 20000	1 perioda

Informace pro objednávání

Část	číslo
FCL102 frekvenční kalibrátor	FCL102
s doplňkovým BNC konektorem	FCL102-BNC
s každým FCL102 jsou dodávány:	
Obal pro přepravu	
Certifikát odpovídající NIST	

Volitelné doplňky

Část	číslo
Síťový adaptér: 120Vac, 50/60 Hz	FCL1-AD1
Síťový adaptér: 240Vac, 50/60 Hz	FCL1-AD2
Modul měření kontaktů bez napětí	FCL1-DCM

Typické aplikace		Typická průmyslová odvětví	
Turbinové průtokoměry	Pohony s proměnnou rychlostí	Chemické továrny	Automobilový průmysl
Vířiče	Telemetrické systémy	Ropné rafinerie	Letecký průmysl
Objemové průtokoměry	Úrovňové zapisovače	Zpracování potravin	Farmacie
Měřiče Watt-hodin	Vibrační monitory	Potrubí	Sklo a keramika
Převodníky V na F a F na V	Totalizéry	Veřejné služby	Meteorologie
Integrátory	Koncentrátory dat	Úprava vody a zpracování odpadů	Nápoje
Tachometry	Detektory rychlosti	Veřejné práce	Plasty
Nepřetržitě napájení	Magnetické snímače	Válcování oceli	Stroje
Čítače	Sepnutí kontaktů	Výroba papíru	Lékařské vybavení
Frekvenční vysílače		Výroba textilu	Počítače