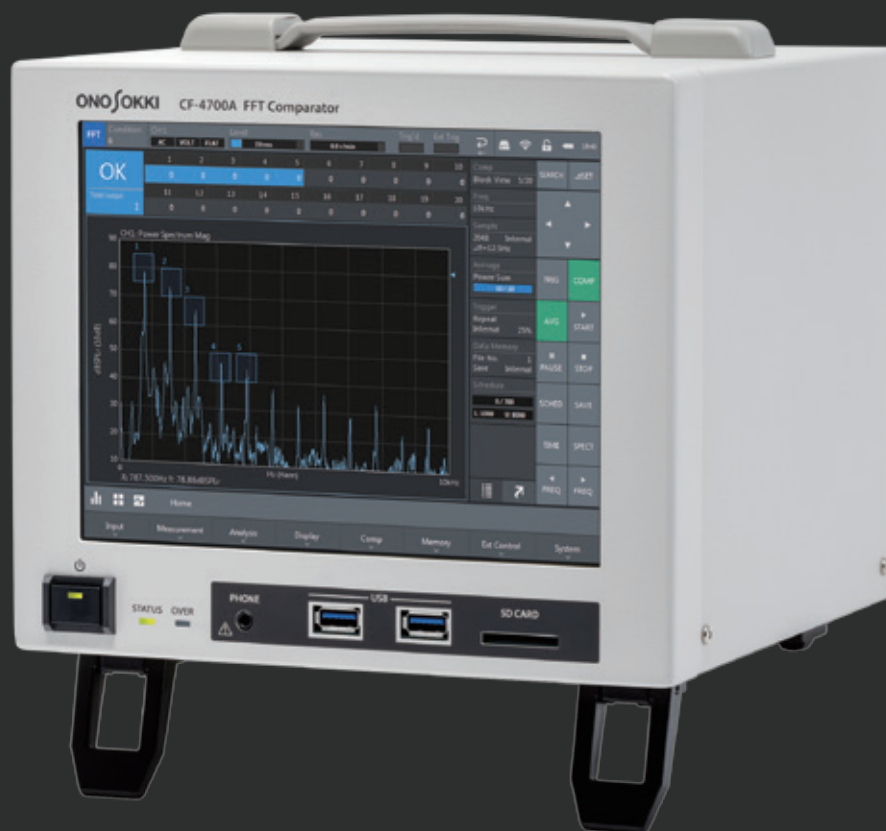


CF-4700A

FFTコンパレーター

ONOSOKKI

「周期的に変動する音や振動」にも対応し
品質検査の良否判定もできる製造現場で活躍するFFT



FFTコンパレーター CF-4700A

音や振動による製品の精密な品質検査に最適なライン判定機です。
問題となる周波数成分を抽出して良否判定が行えます。



特長 4つのコンパレーター機能

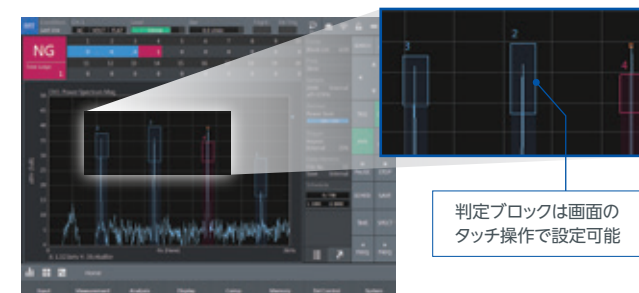
- 判定エリアを設定して特徴的な周波数の信号レベルから合否判定するブロックコンパレーター機能
- 波形の形状から合否判定するシェイプコンパレーター機能 **オプション**
- 回転速度を変化させて特定次数のレベル変化から合否判定するトラッキング機能 **オプション**
- うなりやビビリなどの周期的な変動に起因する音や振動の変動量を抽出して合否判定する変動成分抽出機能(バンドパス・エンベロープ・モニター機能) **オプション**

使い勝手を向上する様々な機能

- 良品/不良品の周波数特性の違いから判定範囲を設定する判定アシスト機能
- 単位校正を自動で行えるTEDSセンサー対応(Ver.0.9、Ver.1.0の加速度センサー、マイクロホンに対応)
- 定電流駆動(CCLD)型センサー使用時のケーブル断線やコネクタ不良を自動検知する断線検知機能
- 測定条件や測定データをUSBメモリやSD/SDHC/SDXCメモ리카ードに保存
- 特徴的な周波数に絞って実際に音で聞いて確認できるモニター機能 **オプション**
- 電源バックアップによる電源ダウン時の計測データの消失防止 **オプション**
- 操作盤の1次電源ON/OFFによるCF-4700A本体の電源ON/OFF **オプション**

機能

周波数のレベルで判定



ブロックコンパレーターは、任意の周波数とレベルで範囲設定したブロック(領域)により判定を行う機能です。着目する信号のピーク値やレベルなどが、設定した条件で合致するか否かを判定します。信号の判定方法には、レベル・ピークレベル・ピークマックス・インサイドマックス・パーシャルオーバーオール・面積含有率の6種類があります。

判定ブロックは、波形上で画面にタッチしながらのドラッグ操作、またはリスト表示上での数値入力により設定が可能です。また、合否それぞれの計測データファイルからレベル差を読み取り、簡単な操作でブロックを設定する判定アシスト機能を使うことで、これから周波数スペクトルで合否判定を行おうとしているお客様でも簡単にブロックを設定することができます。

関連機能: ブロックコンパレーター機能 **標準機能**
判定アシスト機能 **標準機能**

特定帯域の周波数成分の変動量で判定

変動成分抽出機能(CF-0473A)は、特定の周波数帯域の信号の大きさの“変動の量”を抽出する前処理機能です。大きさが変動することによって発生する異音や異常振動の判定に効果があり、モーターを用いた機器が稼働する際に発生する「ギー」といった濁り音や「カタカタ」といったビビリ音などの合否判定の前処理として使えます。変動成分抽出機能(CF-0473A)に含まれているバンドパスフィルター、エンベロープ機能を用いたベアリングの振動監視や、モニター機能(ヘッドホン出力)による振動の可聴化などの聴覚的な確認も行えるようになります。



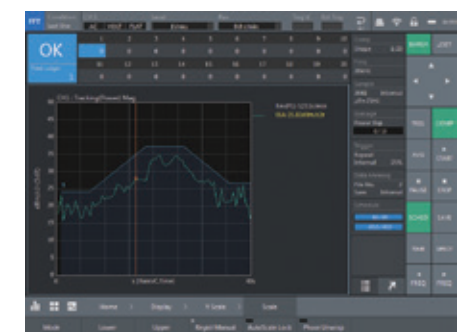
関連機能: CF-0473A 変動成分抽出機能 **オプション**

波形の形状で判定



シェイプコンパレーター(CF-0472)は、波形の形状で合否判定する機能です。時間波形に現れる微妙な変化やスペクトルの形状の差異に対して、判定ラインを設けて判定することができます。時間波形では瞬間的なノイズによる誤判定を防ぐため、判定レベルを超えたデータ点数が設定値以下であればノイズとみなし判定対象から外すこともできます。

また、トラッキング機能(CF-0471)との併用により、回転に起因する振動や騒音を計測・解析したうえで、回転速度の変化に追従した振動・騒音成分のレベルまたはその変化から機器の合否判定する事が可能になります。



関連機能: CF-0472 シェイプコンパレーター機能 **オプション**
CF-0471 トラッキング機能 **オプション**

不意な電源供給不足への対策

生産現場では、ライン主電源の不意な瞬時停電や大きな電圧低下が起きることがあります。電源バックアップ機能(CF-0478A)の装着により、ラインの主電源が落ちて本機が正常に終了するだけの電源を自己確保するため、別途無停電電源を用意する必要がなくなります。また、あらかじめ起動コンディションを設定しておけば、電源復旧時に再度計測条件を設定し直す必要もありません。この機能を使うことで、ラインの主電源ON/OFFでの電源集中管理も可能になり、本機の電源ON/OFFは不要になります。



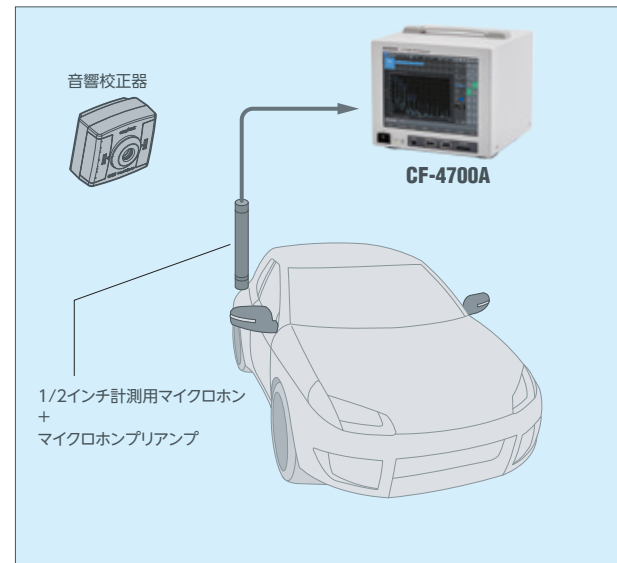
関連機能: CF-0478A 電源バックアップ機能 **オプション**

アプリケーション例

ドアミラー動作時の異音評価

ドアミラーの開閉時にモーターの回転ムラ等があると周期変動成分を持つ濁った異音が発生することがあります。そこで、ドアミラーの開閉状態の音を1/2インチ計測用マイクロホン+マイクロホンプリアンプで計測し、変動成分抽出機能を用いて、周期的な変動を抽出し、その変動量で異音の有無を判定します。変動成分抽出機能を用いることで単なるレベルの大小では判断できない音を判定できる場合があります。

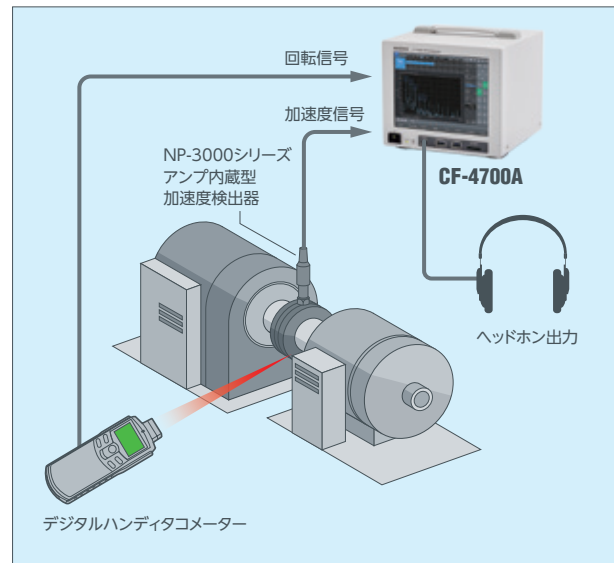
使用機能: CF-0473A 変動成分抽出機能



ベアリングの異常振動診断

ベアリングの軸受に損傷が発生すると、異常振動が起こります。転がり軸受に取り付けた加速度検出器からの信号をCF-4700A FFTコンパレーターに入力します。オプションの変動成分抽出機能に含まれるバンドパスフィルターで損傷により発生する振動の周波数帯域にフィルターをかけ、エンベロープ機能により損傷の部位に応じた基本周波数を解析します。その周波数の振幅で軸受の状態を監視し、メンテナンス時期を判定します。また、ヘッドホン出力により音を聞いてフィルターを設定する事ができます。

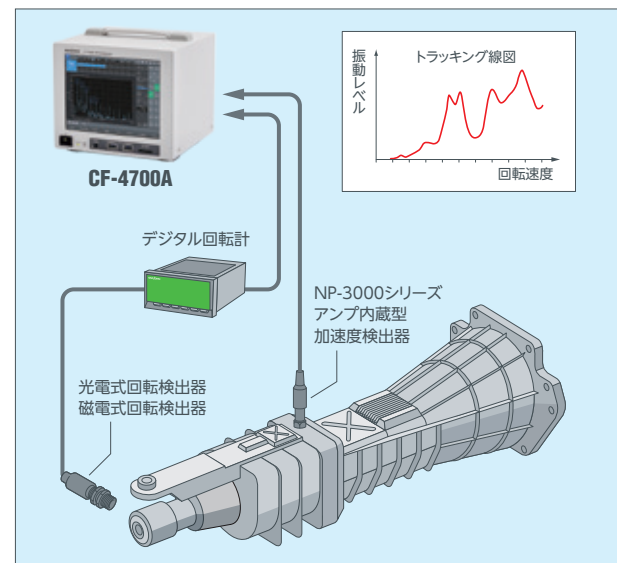
使用機能: CF-0473A 変動成分抽出機能



ミッションノイズのトラッキング検査

トランスミッションの振動信号をトラッキング解析し、そのレベルで品質管理を行います。トランスミッション試験機の回転制御コントローラーから回転パルスを受けてトラッキング解析を行います。アイドルリングから最高出力まで回転速度を変動させた時の振動をNP-3000シリーズ アンプ内蔵型加速度検出器で計測し、噛合い次数の回転トラッキング解析を行います。解析されたトラッキングデータに任意の判定ラインを設け、トランスミッションのOK/NGを判定します。

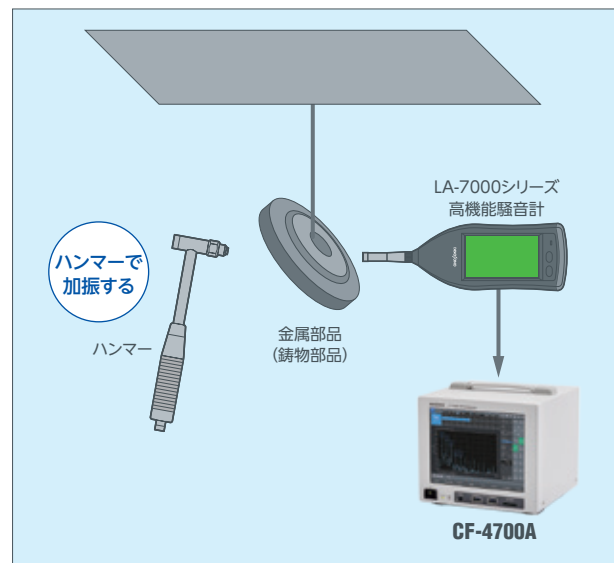
使用機能: CF-0471 トラッキング機能+
CF-0472 シェイプコンパレーター機能



打音による金属部品の検査

金属部品（鋳造部品など）はヒビや割れによって叩いた時に発生する音の周波数スペクトルが変わります。そこで、金属部品を糸で吊るすなど自由振動状態にして、打撃加振した際の放射音で検査します。ハンマーで加振した時に発生する音をLA-7000シリーズ 高機能騒音計で收音し、AC出力からCF-4700A FFTコンパレーターに入力して周波数解析します。良品と不良品で異なるスペクトルの形状から、シェイプコンパレーターの形状を設定してOK/NGの判定を行います。

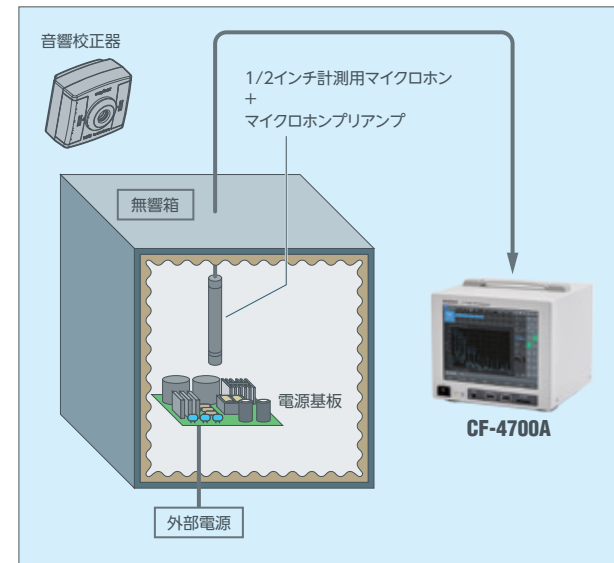
使用機能: CF-0472 シェイプコンパレーター機能



電源基板から発生する異常音の検査

電源基板上にある電子部品からは電源周波数や高周波数の音が発生することがあります。そこで、暗騒音の影響を避けるために簡易無響箱を使用して、電源基板から発生する異常音を計測します。無響箱内に設置した1/2インチ計測用マイクロホン+マイクロホンプリアンプで基板からの音を捉え、その信号をCF-4700A FFTコンパレーターに入力して周波数解析します。異常の出る周波数を含む形状で判定ブロックを設定し、スペクトルの面積含有率でOK/NGを判定します。

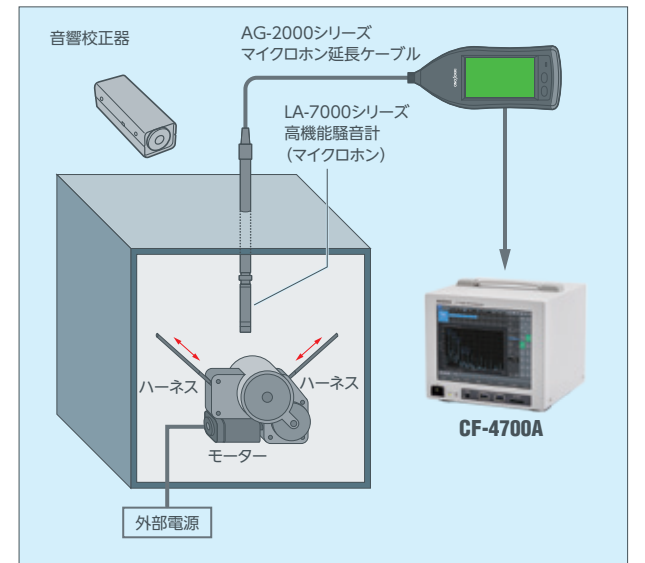
使用機能: ブロックコンパレーター機能



自動車用ハーネス巻取り音の検査

自動車のスライドドア機構に内蔵されたハーネス装置など、機械部品では動作時に異常な音が発生することがあります。そこで、簡易防音箱内にセットしたハーネス装置のモーターを駆動させて、ハーネスを巻き取る際に発生する音を計測します。防音箱内のLA-7000シリーズ 高機能騒音計で騒音レベルを確認するとともに騒音計からのAC出力信号をCF-4700A FFTコンパレーターに入力して周波数解析します。特定帯域のパーシャルオーバーオールレベルから比較判定を行います。

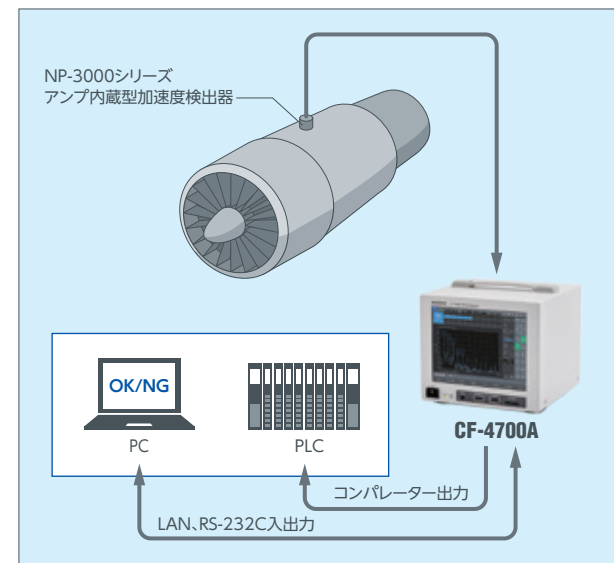
使用機能: ブロックコンパレーター機能



ターボファンのアンバランス検査

ターボファンにアンバランスが生じると、振動センサーからの信号が大きくなります。そこで、ターボファンを回転させた状態での振動を測定します。NP-3000シリーズ アンプ内蔵型加速度検出器からの信号を用いてCF-4700A FFTコンパレーターで注目する周波数帯域と判定レベル決め、判定ブロックを設定します。判定方法はピークマックスを選択し、設定したブロックエリア内に波形のMAX値（極大値）が存在すればOK、存在しなければNGと判定します。

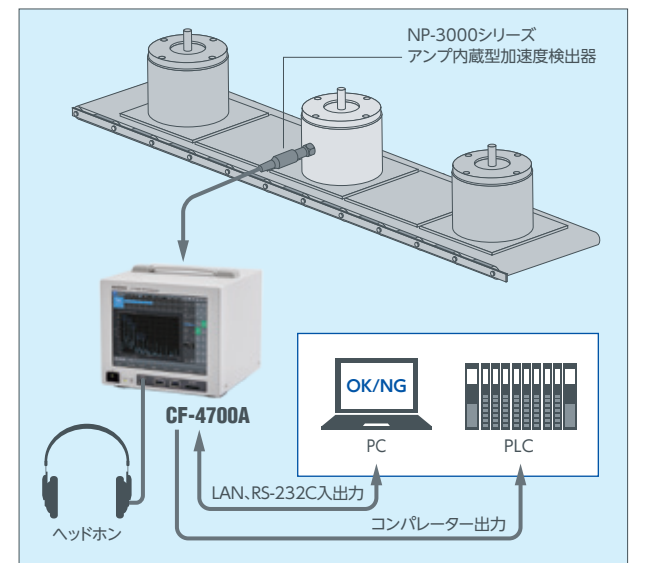
使用機能: ブロックコンパレーター機能

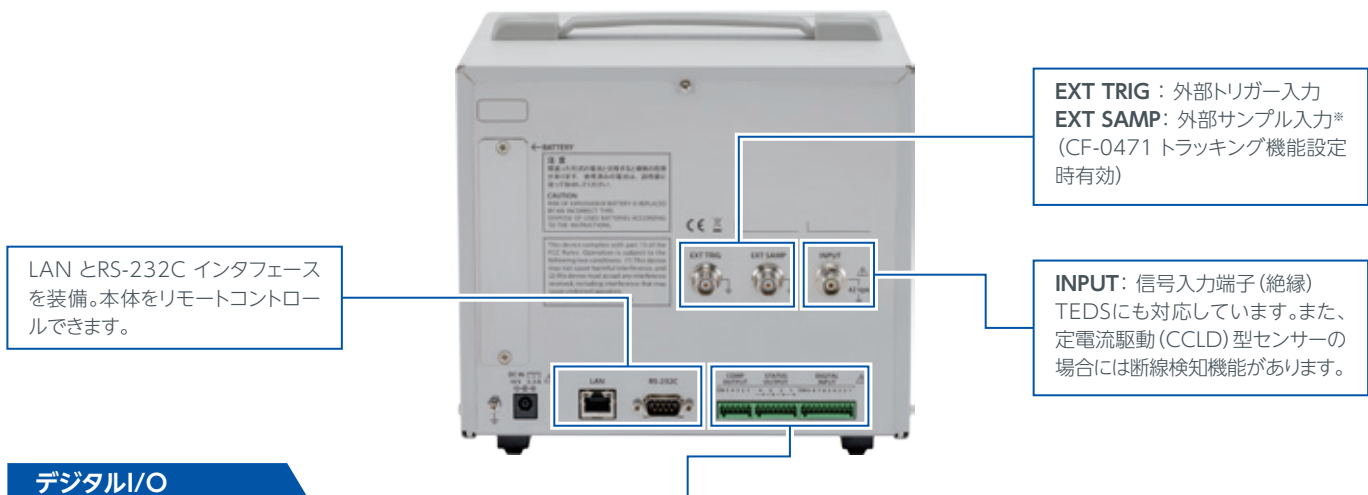


モーターの検査ラインでの良否判定

モーターの品質に問題がある場合、異常な振動が発生します。NP-3000シリーズ アンプ内蔵型加速度検出器を使用してその振動を測定し、CF-4700A FFTコンパレーターに入力します。スペクトルのピーク値に応じて判定エリアを設定することで、生産ラインの稼働状態での製品の良否判定に使用できます。また、ヘッドホン出力機能を使用して振動音を聞いて確認することもできます。

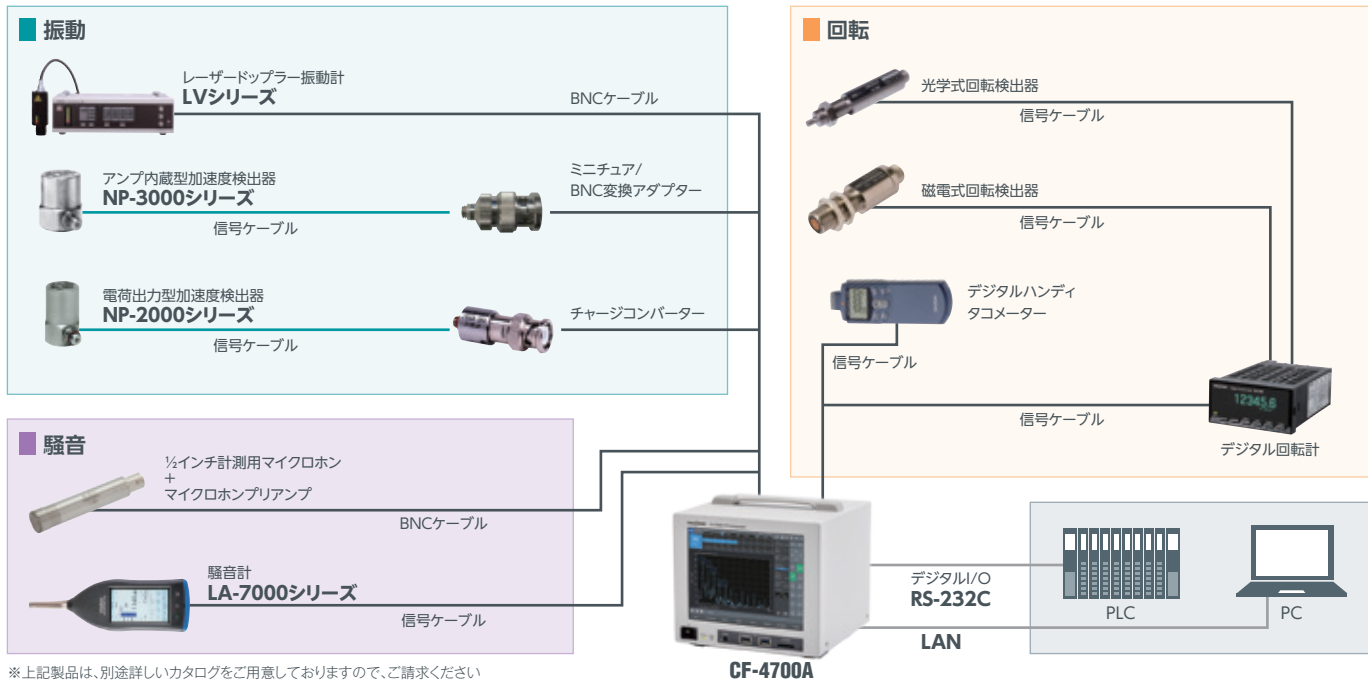
使用機能: ブロックコンパレーター機能





デジタルI/O	仕様	推奨接続回路	
● DIGITAL INPUT 次の機能を割り当てて使用します。 ・コマンド割り当てによるコントロール (最大9端子) ・パネルコンディションの選択 (4端子) ・判定ブロックの切替え (4端子)	入力タイプ : 接点またはオープンコレクタにて駆動 (コモン一括絶縁) 入力電流 : 最大5 mA 論理 : 負論理 (Lo=1, Hi=0) 電源電圧 : アインレーション5 V 適合コネクタ: FK-MC 0.5/10-ST-2.5 (Phoenix Contact社製標準付属品)	CF-4700A 側回路 	外部機器側回路 (例)
● STATUS OUTPUT 4つのステータス (Comp-BUSY/OK/NG/ERROR) を出力する接点端子です。	出力タイプ : オープンコレクタ (独立4点 各信号絶縁) 出力耐圧 : 30 V 出力電流 : 最大25 mA (シンク) コレクタ飽和電圧 : 1.0 V以下 論理 : 負論理 (Lo=1, Hi=0) 適合コネクタ: FK-MC 0.5/8-ST-2.5 (Phoenix Contact社製標準付属品)		
● COMP OUTPUT 20個の判定設定から任意の5個を選択し、その結果を出力する接点端子です。	出力タイプ : オープンコレクタ (5点+コモン一括絶縁) 出力耐圧 : 30 V 出力電流 : 最大25 mA (シンク) コレクタ飽和電圧 : 1.0 V以下 論理 : 負論理 (Lo=1, Hi=0) 適合コネクタ: FK-MC 0.5/6-ST-2.5 (Phoenix Contact社製標準付属品)		

システム構成



※上記製品は、別途詳しいカタログをご用意しておりますので、ご請求ください

仕様

1.入力部

汎用入力	
入力チャンネル数	1CH
入力端子形状	BNC (C02型)
入力形式	シングルエンド、絶縁
入力インピーダンス	1 MΩ±0.5 %、100 pF以下
入力結合	DCまたはAC (0.5 Hzにて-3 dB±0.3 dB)
センサー用電源電流 (CCLD)	+23 V~26 V / 4 mA±25 % (25 °C)
TEDS機能※1	IEEE 1451.4 Ver.0.9、Ver.1.0の加速度センサー、マイクロホンに対応
	TEDS Ver.0.9 (0:加速度センサー、12:マイクロホン)
	TEDS Ver.1.0 (25:加速度センサー、27:マイクロホン)
最大入力電圧	30 Vrms (42.4 Vpeak)
絶対最大入力電圧	AC70 Vrms 1分間 (50 Hz)
入力電圧レンジ	1 Vrms、31.62 Vrms (2レンジ)
DCオフセット	-60 dB フルスケール以下 (オートゼロON、DC結合時)
振幅フラットネス	±0.1 dB
高調波歪	-90 dB以下 (標準・オプションフィルターOFF時)
フルスケール確度	±0.1 dB以内 (1 kHzにおいて)
エイリアシング	-90 dB以下
振幅リニアリティ	±0.0015 %以内 (フルスケールにおいて)
入力レベルモニター	過大入力で赤色LED点灯 (レンジフルスケールの95 %で点灯)
ダイナミックレンジ	110 dB以上
A/D変換器	24 bit ΔΣ型

外部トリガー入力	
入力端子形状	BNC (C02型)
入力電圧範囲	±12 V
入力インピーダンス	100 kΩ
入力結合	DCまたはAC
入力周波数範囲	0~300 kHz (帯域外フィルター330 kHz -3 dB)

外部サンプル入力	
入力端子形状	BNC (C02型)
入力電圧範囲	±12 V
入力インピーダンス	100 kΩ
入力結合	DCまたはAC
入力周波数範囲	0~300 kHz (帯域外フィルター330 kHz -3 dB)

アナログフィルター	
ハイパスフィルター (HPF)	カットオフ周波数 (固定) 1、3、10 Hz
ローパスフィルター (LPF)	10 Hzは振動シビアリティ規格フィルター準拠 (3次バターワース、ISO 2954)
	1 kHzは振動シビアリティ規格フィルター準拠 (3次バターワース、ISO 2954)

デジタルフィルター	
周波数重みフィルター	A特性、C特性 (IEC 61672-1:2013 Class1、ANSI S1.4-2014/Part1 Class1、JIS C 1509-1:2017 クラス1 (フィルター形状において適合) 準拠)

2.表示装置

サイズ	8.4型
解像度	800×600※2
方式	TFTカラー液晶 抵抗膜式タッチパネル装備
輝度調整	ON/OFF 2段階
照明 (バックライト)	LED

3.分析部

周波数レンジ	1 Hz ~ 40 kHz
サンプリング点数/分析点数	256/100、512/200、1024/400、2048/800、4096/1600、8192/3200、16384/6400
リアルタイム解析	40 kHz (16384点以下、内部サンプル時)
オーバーラップ処理	MAX. 75 %、66.7 %、50 %、25 %、0 %、任意
ウィンドウ関数	レクタングル、ハニング、フラットトップ
時間軸変換処理機能	1階/2階微分、1重/2重積分
FFT演算	絶対値変換、DCキャンセル、トレンド除去、スムージング
トリガー機能	32ビット浮動小数点 (IEEE単精度フォーマット)
トリガーレベル	-99~99 (単位: %) デフォルト値=25 %
ヒステリシスレベル	0~99 (単位: %) デフォルト値=2 %
ポジション	±8191
トリガーモード	フリー、リピート、シングル、ワンショット
スロープ	＋、－、±
トリガーソース	CH1、外部トリガー入力
平均化機能	
平均化設定回数	1~65535回
平均化設定時間	0.1~999.9秒 (0.1秒刻み)
時間領域	加算平均、指数化平均
周波数領域	加算平均、指数化平均、ピークホールド、Max オーバーオール
振幅領域	ヒストグラム加算平均
平均化制御機能	A/Dオーバーキャンセル
処理関数	
時間領域	時間軸波形
周波数領域	パワースペクトル、フーリエスペクトル、1/1オクターブ (東ね)、1/3オクターブ (東ね)
振幅領域	振幅確率密度関数、振幅確率分布関数

4.コンパレータ機能

判定モード	連続モード、シングルモード
判定結果出力	総合判定結果、指定した最大5つのブロックまたはシェイプの個別判定結果
データ自動保存	NG時または全測定結果のいずれか
タイマー機能	開始遅延時間指定、判定実行時間指定
	0~255秒、1秒単位

ブロックモード	
対象波形	パワースペクトル、1/1オクターブ (東ね)、1/3オクターブ (東ね)、次数スペクトル
最大設定ブロック数	20ブロック
判定方法	レベル、ピークレベル、ピークMAX (極大値)、インサイドMAX、パーシャルオーバーオール、面積含有率
判定基準	ブロック毎に判定方法を指定可能
シェイプモード (CF-0472オプション)	
対象波形	時間軸波形、パワースペクトル、1/1オクターブ (東ね)、1/3オクターブ (東ね)、次数スペクトル、トラッキング線図
最大設定規格線数	20本
判定基準	範囲指定、レベル指定

5.メモリ機能

記録装置	本体内部ストレージ、USBメモリまたはSDカードドライブを選択可
データファイル	保存可能データ: 9990データ (MAX) DAT/TXT/BMP/TRCで記録可能
パネルコンデションメモリ	計測条件を記憶・呼び出し (最大50種類)

6.インタフェース

USB	
ポート数	2
	USB3.0 USBメモリ、キーボード、無線LANモジュール※3
SDカード	
ポート数	1
	SD/SDHC/SDXC (最大SDXC 128 GB) ※3
LAN	
ポート数	1
	10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T
	リモートデスクトップ、外部コントロール、ファイル共有 (内部ストレージ)
RS-232C	
ポート数	1
通信速度	1,200~115,200 bps
ディジタルI/O	
入力 (Input)	
入力数	9点+コモン (絶縁耐電圧42.4 Vpeak)
適合コネクタ	FK-MC 0.5/10-ST-2.5
入力機能	コマンド割り当てによるコントロール (最大9種) 判定ブロック切り替え (選択4ブロック) パネルコンデション選択 (15種)
出力 (Status Output)	
出力数	独立4点 (各信号絶縁、絶縁耐電圧42.4 Vpeak)
適合コネクタ	FK-MC 0.5/8-ST-2.5
出力機能	BUSY、OK、NG、ERR
出力 (Comp Output)	
出力数	5点+コモン (絶縁耐電圧42.4 Vpeak)
適合コネクタ	FK-MC 0.5/6-ST-2.5
出力機能	個別判定出力 (任意の5個)

7.一般仕様

電源定格	DC 16 V 3.3 A
ACアダプター	電源定格 AC100-240 V 50/60 Hz
	消費電力 65 VA以下
	150 VA以下 (CF-0478A 電源バックアップ機能搭載 バッテリ充電時)
使用温度範囲	0~40 °C (湿度 20~80 %RH、結露なきこと)
保存温度範囲	-10~50 °C (湿度 20~80 %RH、結露なきこと)
外形寸法	220 (W)×185 (H)×220 (D) mm (ハンドル、スタンド、突起部除く)
質量	オプション非装着時 約2.8 kg
	オプション装着時 約3.3 kg
	(CF-0473A 変動成分抽出機能、CF-0478A 電源バックアップ機能搭載時、バッテリパック含む)
本体冷却	自然空冷 (FANレス)
適合規格	CE マーキング
付属品	
ACアダプター	×1 (PS-P20023、VM1391-VM1700 (2 m) 日本国内向け※4)
取扱説明書	×1
CD-ROM	×1
	(リファレンスガイド、ユーティリティ、外部コントロール用DLL等)
SDカード	×1 (アップデート専用 512 MB)
端子台コネクタ 3種類	×各1
	(FK-MC 0.5/10-ST-2.5、FK-MC 0.5/8-ST-2.5、FK-MC 0.5/6-ST-2.5)
フェライトコア	×1 (星和電機製: E04SR301334)

オプション機能

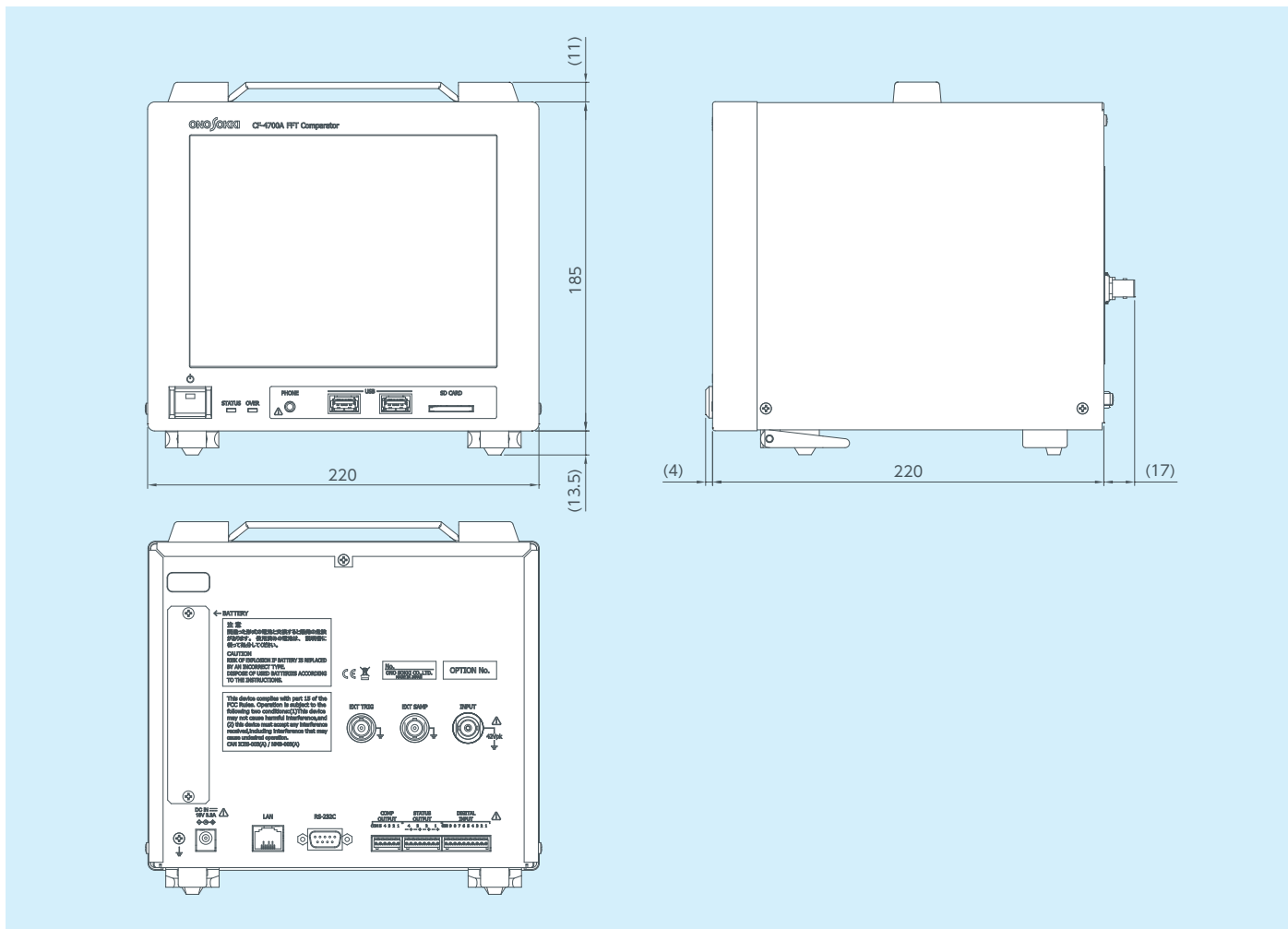
CF-0473A 変動成分抽出機能 (バンドパス・エンベロープ・モニター機能)

アナログフィルター	
ハイパスフィルター (HPF)	カットオフ周波数 (可変) 50 Hz~10 kHz (-24 dB/oct)
ローパスフィルター (LPF)	カットオフ周波数 (可変) 50 Hz~10 kHz (-24 dB/oct)
エンベロープフィルター	1 kHz ローパスフィルター方式
ヘッドホン出力	
出力端子数	1
最大出力 (負荷抵抗24 Ω時)	15 mW
出力インピーダンス	10 Ω 不平衡
出力端子形状	ステレオミニジャックφ3.5 mm (L/R同一信号出力)
付属品	
フェライトコア	×1 (星和電機製: E04SR200932)

CF-0478A 電源バックアップ機能

バッテリ	リチウムイオン2次電池 本体に内蔵 (着脱可能)
充電時間	約10分~30分 (バッテリ残量0 %、充電時温度範囲10 °C~35 °C
(電源バックアップ機能が有効になる時間)	において) 本体稼働時のみ充電
バッテリ交換時期	約2年※5
付属品	
バッテリ	×1

※1 他社製TEDS対応センサーをご使用の場合、センサー内部にあるTEDS専用チップの種類によってはTEDS情報を読めない場合があります。
・他社製センサーの購入をご検討されている場合: 各社TEDS対応センサーメーカーまたは販売店へご相談いただき動作確認をお願いします。
・お持ちのTEDS対応センサーを弊社TEDS対応の計測器でご使用になりたい場合: 当社デモ品にて動作確認をお願いします (最寄の弊社営業所へご連絡ください)。
※2 TFTカラー液晶ディスプレイは非常に高度な技術を使用して作られておりますが、非点灯、常時点灯などの画素 (ドット) が存在することがあります。有効ドット数の割合は800×600ドットの99.999 %以上です。見る角度や温度変化によって色むらや明るさのむらが見える場合がありますが、これらは故障ではありませんので、交換・返品はお受けいたしません。あらかじめご了承ください。
※3 推奨SDカードに関する最新情報は弊社HPをご覧ください。
※4 海外向けについては別途お問い合わせください。
※5 使用方法および保存方法によって交換時期は上記より短くなる場合があります。



本 体

型 名	品 名
CF-4700A	FFTコンパレーター

推奨品

型 名	品 名
TL-WN725N	無線LANアダプター
—	SDカード ※推奨SDカードに関する最新情報は弊社HPをご覧ください。

オプション

型 名	品 名
CF-0471	トラッキング機能
CF-0472	シェイプコンパレーター機能
CF-0473A*	変動成分抽出機能 (バンドパス・エンベロープ・モニター機能)
CF-0478A*	電源バックアップ機能
CF-0470AJ	リファレンスガイド(和文)
CF-0470AE	リファレンスガイド(英文)
—	セキュリティ対策ソフトウェア

※CF-0473A変動成分抽出機能、CF-0478A電源バックアップ機能を本体納入後に追加する場合は、追加作業費 が必要となります。

※Microsoft® Windows® は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。その他記載されている会社名、製品名は各社の商標または登録商標です。

お客様へのお願い ■ 輸出または国外へ持ち出す際のご注意

当社製品(役務を含む)を輸出または国外へ持ち出す場合は、外為法(外国為替及び外国貿易法)の規定により、リスト規制該当品であれば、経済産業大臣へ輸出許可申請の手続きを行ってください。なお、非該当品であってもキャッチオール規制に該当する場合は、経済産業大臣へ輸出許可申請が必要となります。当社製品の該非判定書をお求めの際は、当社ホームページの該非判定書発行依頼ページよりご依頼ください。お問い合わせは、最寄りの当社営業所または当社総務グループ(045-935-3888)までご連絡ください。

- 記載事項は変更になる場合がありますので、ご注文の際はご確認ください。
- 価格は変更になる場合がありますので、ご注文の際はご確認ください。



注意

●機器を正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

- 代理店・販売店

株式会社 小野測器

〒220-0012 神奈川県横浜西区みなとみらい3-3-3 横浜コネクトスクエア12階
TEL.(045)935-3888

お客様相談室 フリーダイヤル 0120-388841
受付時間：9:00～12:00／13:00～18:00(土・日・祝日を除く)

北 関 東 (028) 684-2400 浜 松 (053) 462-5611 九 州 (092) 432-2335
埼 玉 (048) 474-8311 中 部 (0565) 41-3551 海 外 (045) 935-3918
首都圏 (045) 935-3838 関 西 (06) 6386-3141
沼 津 (055) 988-3738 広 島 (082) 246-1777

ホームページアドレス | <https://www.onosokki.co.jp/>
E-mailアドレス | webinfo@onosokki.co.jp