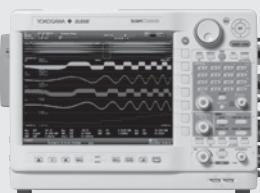


Plug-in modules specifications

スコープコーダシリーズ
DL850E/DL850EV/DL350/SL1000



プラグインモジュール セレクション

入力	形名	最高サンプルレート	分解能	帯域	チャネル数	絶縁	最大測定電圧 ¹¹ (DC+ACpeak)	DC確度	備考
電圧	720211 ⁹	100MS/s	12bit	20MHz	2	絶縁	1000V ² 、200V ³	±0.5%	高速・高耐圧・絶縁
	720250	10MS/s	12bit	3MHz	2	絶縁	800V ² 、200V ³	±0.5%	高ノイズ耐性
	701251	1MS/s	16bit	300kHz	2	絶縁	600V ² 、140V ³	±0.25%	高感度レンジ(1mV/div)、低ノイズ(±100μVtyp)、高ノイズ耐性
	720254	1MS/s	16bit	300kHz	4	絶縁	600V ² 、200V ³	±0.25%	4CH BNC入力、低ノイズ、高ノイズ耐性
	701255 ⁵	10MS/s	12bit	3MHz	2	非絶縁	600V ⁴ 、200V ³	±0.5%	高速・非絶縁
	720268	1MS/s	16bit	300kHz	2	絶縁	1000V ¹⁰⁻¹²	±0.25%	AAF、RMS付、高ノイズ耐性
	720220	200kS/s	16bit	5kHz	16	絶縁(GND-端子台) 非絶縁(CH間)	20V ³	±0.3%	16CH電圧測定(スキャン方式)
電圧・温度	701261	100kS/s(電圧) 500S/s(温度)	16bit(電圧) 0.1°C(温度)	40kHz(電圧) 100Hz(温度)	2	絶縁	42V	±0.25%(電圧)	熱電対(K、E、J、T、L、U、N、R、S、B、W、金鉄クロメル)
	701262	100kS/s(電圧) 500S/s(温度)	16bit(電圧) 0.1°C(温度)	40kHz(電圧) 100Hz(温度)	2	絶縁	42V	±0.25%(電圧)	熱電対(K、E、J、T、L、U、N、R、S、B、W、金鉄クロメル)、 アンチエリヤシングフィルター内蔵
	701265	500S/s(電圧) 500S/s(温度)	16bit(電圧) 0.1°C(温度)	100Hz	2	絶縁	42V	±0.08%(電圧)	熱電対(K、E、J、T、L、U、N、R、S、B、W、金鉄クロメル)、高感度 レンジ(0.1mV/div)
	720266	125S/s(電圧) 125S/s(温度)	16bit(電圧) 0.1°C(温度)	15Hz	2	絶縁	42V	±0.08%(電圧)	熱電対(K、E、J、T、L、U、N、R、S、B、W、金鉄クロメル)、高感度 レンジ(0.1mV/div)、低ノイズ型
ひずみ	720221 ⁸	10S/s	16bit	600Hz	16	絶縁	20V	±0.15%(電圧)	16CH電圧または温度測定(スキャン方式) 熱電対(K、E、J、T、L、U、N、R、S、B、W、金鉄クロメル)
	701270	100kS/s	16bit	20kHz	2	絶縁	10V	±0.5%(ひずみ)	ひずみNDIS対応、2/5/10V内蔵ブリッジ電源
電圧加速度	701271	100kS/s	16bit	20kHz	2	絶縁	10V	±0.5%(ひずみ)	ひずみDSUB対応、2/5/10V内蔵ブリッジ電源、シャントCAL対応
周波数	720281	1MS/s	16bit	測定分解能 625ps	2	絶縁	420V ² 、42V ³	±0.1%(周波数)	測定周波数0.01Hz～500kHz、測定機能(周波数、回転数、周期、Duty、電源周波数、パルス幅、パルス積算、速度)
ロジック	720230	10MS/s	—	—	8ビット× 2ポート	非絶縁	(ロジックプローブ による)	—	(8bit/port)×2、4種類のロジックプローブ(別売)
CAN/CAN FD	720242	100kS/s	—	—	60シグナル ×2ポート	絶縁	10V	—	CAN/CAN FDポート×2、最大32bitのデータ抽出に対応 DL350(/VEオプションが必要)、DL850EVで使用可能 ⁶⁻⁷
CAN/LIN	720241	100kS/s	—	—	60シグナル ×2ポート	絶縁	10V(CANポート) 18V(LINポート)	—	CANポート×1(CAN FDデータ非対応)、LINポート×1 DL350(/VEオプションが必要)、DL850EVで使用可能 ⁶⁻⁷
SENT	720243	100kS/s	—	—	11データ ×2ポート	絶縁	42V	—	対応プロトコル：SAE J2716 DL350(/VEオプションが必要)、DL850EVで使用可能 ⁶⁻⁷

*1：各モジュールにプローブ類は含まれていません。 *2：700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ *3：直接入力 *4：701940との組み合わせ(10:1) *5：2006年8月から2007年7月までに出荷された701255の一部をDL850E/DL850EV/SL1000で使用する場合、有償のバージョンアップが必要です。詳しくは、お問い合わせください。 *6：残りのスロットに他のモジュールを使用することはできません。 *7：DL850EVで使用する場合は、720240、720241、720242、720243の合計で4枚まで使用可能。ただし、720240、720241、720242は合計2枚まで。 *8：測定の際、スキナボックス(701953、別売)が必要です。 *9：Class 1 Laser Product、IEC/EN60825-1:2007、GB7247.1-2012 *10：758933と701954との組み合わせ *11：電圧軸感度設定範囲、測定範囲については、詳細仕様を参照してください。 *12：1000Vrms(1000VDCまたは1414Vpeak Max.)ただし、DL850/DL850V/DL850E/DL850EVおよびSL1000で使用する場合は、850V(DC+ACpeak)

各本体と組み合わせて使用できるプラグインモジュールは、以下の表をご覧ください。

本体とプラグインモジュールの組み合わせ

モジュール		本体			
形名	品名	価格(¥)	DL350	DL850E	DL850EV
720210	高速100MS/s 12ビット 絶縁モジュール	販売終了	×	○	○
720211	高速100MS/s 12ビット 絶縁モジュール ²	320,000	○	○	○
701250	高速10MS/s 12ビット 絶縁モジュール	販売終了	×	○	○
720250	高速10MS/s 12ビット 絶縁モジュール	100,000	○	○	○
701251	高速1MS/s 16ビット 絶縁モジュール	120,000	×	○	○
720254	4CH 1MS/s 16ビット 絶縁モジュール	180,000	○	○ ⁴	○ ⁶
701255	高速10MS/s 12ビット 非絶縁モジュール	100,000	×	○	○
701267	高圧100kS/s 16ビット 絶縁モジュール(RMS付)	販売終了	×	○	○
720268	高圧1MS/s 16ビット 絶縁モジュール(AAF、RMS付)	130,000	○	○	○
720220	16CH 電圧入力モジュール	200,000	○	○	○
701261	ユニバーサル(電圧/温度)モジュール	100,000	○	○	○
701262	ユニバーサル(電圧/温度)モジュール(AAF付)	120,000	○	○	○
701265	温度/高精度電圧絶縁モジュール	120,000	○	○	○
720266	温度/高精度電圧絶縁モジュール(低ノイズ型)	120,000	○	○	○
720221	16CH 温度/電圧入力モジュール ³	160,000	○	○	○
701270	ひずみモジュール (NDIS)	150,000	○	○	○
701271	ひずみモジュール (DSUB、シャントCAL対応)	150,000	○	○	○
701275	加速度/電圧モジュール(AAF付)	140,000	○	○	○
701281	周波数モジュール	販売終了	×	○	○
720281	周波数モジュール	150,000	○	○	○
720230	ロジック入力モジュール	100,000	○	○	×
720240	CANバスモニタモジュール	販売終了	○ ⁵	×	○
720242	CAN/CAN FDモニタモジュール	300,000	○ ⁵	×	○
720241	CAN&LINバスモニタモジュール	300,000	○ ⁵	×	○
720243	SENTモニタモジュール	250,000	○ ⁵	×	○

○：組み合わせ使用可能、×：組み合わせ使用不可

*1：各モジュールにプローブ類は含まれていません。 *2：Class 1 Laser Product、IEC/EN60825-1:2007、GB7247.1-2012 *3：720221 モジュールをご使用の際には、外部スキナボックス 701953 が必要です。 *4：使用するモジュールによって、本体ファームウェアの更新が必要な場合があります。 *5：/VEオプションが必要です。 *6：本書18ページ(本モジュールをDL850E/DL850EVでご使用の場合の注意)を参照してください。

プラグインモジュール詳細仕様

*1 基準動作状態(温度: 23°C±5°C、湿度: 20~80%RHウォームアップ30分後)、キャリブレーション後に規定 推奨校正周期: 1年間。ただし、ひずみモジュール(701270/71)はバランス実行後

*2~*11 最大入力電圧、最大定格対地間電圧の注意点に関しては、P. 7の図を参照 *12 垂直軸(電圧軸)に関しては、P. 7の図を参照

高速100MS/s 12ビット 絶縁モジュール(720211)

入力チャネル数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力カッピング設定	AC、DC、GND
入力コネクタ	BNC コネクタ(絶縁タイプ)
入力インピーダンス	1MΩ ± 1%、約35pF
最高サンプルレート	100MS/s
周波数帯域(-3dB) ¹¹	DC~20MHz
A/D変換分解能	12ビット(150LSB/div)
電圧軸感度設定範囲 ¹²	直接入力 10mV/div~20V/div(1-2-5ステップ)
最大入力電圧(1kHz以下)	
	700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ ² 1000V(DC+ACpeak)
	701901+701954との組み合わせ(1:1) ⁶ 200V(DC+ACpeak)
	直接入力 ¹⁰ 42V(DC+ACpeak)
最大定格対地間電圧(1kHz以下)	
	700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ ³ 1000VRms(CAT II)
	701901+701954との組み合わせ(1:1) ⁹ 1000VRms(CAT II)
	直接入力 ¹¹ 42V(DC+ACpeak)(CAT II、30VRms)
AC結合時の-3dB低域減衰点	
	10Hz以下(700929/702902使用時は1Hz以下、701947使用時は0.1Hz以下)
垂直軸(電圧軸)確度 ¹¹	DC確度 ±(0.5% of 10div)
コモンモード除去比	80dB(50/60Hz)以上(Typ.)
温度係数	ゼロ点: ±(0.1% of 10div) /°C (Typ.) 利得: ±(0.05% of 10div) /°C (Typ.)
帯域制限	Full/2MHz/1.28MHz/640kHz/320kHz/160kHz/ 80kHz/40kHz/20kHz/10kHz
プローブの減衰比設定	電圧プローブ 1:1、10:1、100:1、1000:1 電流プローブ 1A:1V、10A:1V(701932/701933用)、 100A:1V(701930/701931用)
質量	約290g

高速10MS/s 12ビット 絶縁モジュール(720250)

入力チャネル数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力カッピング設定	AC、DC、GND
入力コネクタ	BNCコネクタ(絶縁タイプ)
入力インピーダンス	1MΩ±1%、約35pF
コモンモード除去比	80dB(50/60Hz)以上(Typ.)
最高サンプルレート	10MS/s
周波数帯域(-3dB) ¹¹	DC~3MHz
A/D変換分解能	12ビット(150LSB/div)
電圧軸感度設定範囲 ¹²	直接入力 5mV/div~20V/div(1-2-5ステップ)
最大入力電圧(1kHz以下)	
	700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ ² 800V(DC+ACpeak)
	701901+701954との組み合わせ(1:1) ⁶ 200V(DC+ACpeak)(安全規格を満足する値として) 250V(DC+ACpeak)(印加しても破壊を起こさない値として)
	直接入力 ¹⁰ 42V(DC+ACpeak)
最大定格対地間電圧(1kHz以下)	
	700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ ³ 400VRms(CAT II)
	701901+701954との組み合わせ(1:1) ⁹ 400VRms(CAT II)
	直接入力 ¹¹ 42V(DC+ACpeak)(CAT II、30VRms)
AC結合時の-3dB低域減衰点	
	10Hz以下(700929/702902使用時は1Hz以下、701947使用時は0.1Hz以下)
垂直軸(電圧軸)確度 ¹¹	DC確度: ±(0.5% of 10div)
温度係数	ゼロ点: ±(0.05% of 10div) /°C (Typ.) 利得: ±(0.02% of 10div) /°C (Typ.)
帯域制限	Full/500Hz/5kHz/50kHz/500kHz
質量	約280g

高速1MS/s 16ビット 絶縁モジュール(701251)

入力チャネル数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力カッピング設定	AC、DC、GND
入力コネクタ	BNCコネクタ(絶縁タイプ)
入力インピーダンス	1MΩ±1%、約35pF
コモンモード除去比	80dB(50/60Hz)以上(Typ.)
最高サンプルレート	1MS/s
周波数帯域(-3dB) ¹¹	DC~300kHz(5mV/div~20V/div) DC~200kHz(1mV/div、2mV/div)
A/D変換分解能	16ビット(2400LSB/div)
電圧軸感度設定範囲 ¹²	直接入力 1mV/div~20V/div(1-2-5ステップ)
最大入力電圧(1kHz以下)	
	700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ ² 600V(DC+ACpeak)
	701901+701954との組み合わせ(1:1) ⁶ 140V(DC+ACpeak)
	直接入力 ¹⁰ 42V(DC+ACpeak)
最大定格対地間電圧(1kHz以下)	
	700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ ³ 400VRms(O)、300VRms(CAT II)
	701901+701954との組み合わせ(1:1) ⁹ 400VRms(O)、300VRms(CAT II)
	直接入力 ¹¹ 42V(DC+ACpeak)(CAT II、30VRms)
AC結合時の-3dB低域減衰点	
	1Hz以下(700929/702902使用時は0.1Hz以下、701947使用時は0.01Hz以下)
垂直軸(電圧軸)確度 ¹¹	DC確度 5mV/div~20V/div: ±(0.25% of 10div) 2mV/div: ±(0.3% of 10div) 1mV/div: ±(0.5% of 10div)
温度係数	ゼロ点 5mV/div~20V/div: ±(0.02% of 10div) /°C (Typ.) 2mV/div: ±(0.05% of 10div) /°C (Typ.) 1mV/div: ±(0.10% of 10div) /°C (Typ.)
利得	1mV/div~20V/div: ±(0.02% of 10div) /°C (Typ.)
帯域制限	Full/400Hz/4kHz/40kHz
質量	約270g
4CH 1MS/s 16ビット 絶縁モジュール(720254)	
入力チャネル数	4
入力形式	絶縁不平衡
入力カッピング設定	AC、DC、GND
入力コネクタ	BNCコネクタ(絶縁タイプ)
入力インピーダンス	1MΩ±1%、約35pF
コモンモード除去比	80dB(50/60Hz)以上(Typ.)
最高サンプルレート	1MS/s
周波数帯域(-3dB) ¹¹	DC~300kHz
A/D変換分解能	16ビット(2400LSB/div)
電圧軸感度設定範囲 ¹²	直接入力 10mV/div~50V/div(1-2-5ステップ)
最大入力電圧(1kHz以下)	
	700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ ² 600V(DC+ACpeak)
	701901+701954との組み合わせ(1:1) ⁶ 200V(DC+ACpeak) 400V(DC+ACpeak)(印加しても破壊を起こさない値として)
	直接入力 ¹⁰ 42V(DC+ACpeak)
最大定格対地間電圧(1kHz以下)	
	700929(10:1)/702902(10:1)/701947(100:1)との組み合わせ ³ 400VRms(O)、300VRms(CAT II)
	701901+701954との組み合わせ(1:1) ⁹ 400VRms(O)、300VRms(CAT II)
	直接入力 ¹¹ 42V(DC+ACpeak)(CAT II、30VRms)
AC結合時の-3dB低域減衰点	
	1Hz以下(700929/702902使用時は0.1Hz以下)、(701947使用時は0.01Hz以下)
垂直軸(電圧軸)確度 ¹¹	DC確度: ±(0.25% of 10div)
温度係数	ゼロ点: ±(0.02% of 10div) /°C (Typ.) 利得: ±(0.02% of 10div) /°C (Typ.)
帯域制限	Full/6.25Hz/12.5Hz/25Hz/50Hz/100Hz/200Hz/ 400Hz/800Hz/1.6kHz/3.2kHz/6.4kHz/12.8kHz/40kHz
質量	約310g

高速10MS/s 12ビット 非絶縁モジュール (701255)		
入力チャネル数	2	
入力形式	非絶縁不平衡	
入力カッピング設定	AC, DC, GND	
入力コネクタ	BNCコネクタ(金属タイプ)	
入力インピーダンス	1MΩ±1%、約35pF	
最高サンプルレート	10MS/s	
周波数帯域(-3dB) ¹¹	DC～3MHz	
A/D変換分解能	12ビット(150LSB/div)	
電圧軸感度設定範囲 ¹²	直接入力 5mV/div～20V/div(1-2-5ステップ)	
最大入力電圧(1kHz以下)	701940との組み合わせ(10:1) 600V(DC+ACpeak)	
直接入力	200V(DC+ACpeak)(安全規格を満足する値として) 250V(DC+ACpeak)(印加しても破壊を起こさない値として)	
AC結合時の-3dB低域減衰点	10Hz以下(701940使用時は1Hz以下)	
垂直軸(電圧軸) 確度 ¹¹	DC確度: ±(0.5% of 10div)	
温度係数	ゼロ点: ±(0.05% of 10div) /°C(Typ.) 利得: ±(0.02% of 10div) /°C(Typ.)	
帯域制限	Full/500Hz/5kHz/50kHz/500kHz	
質量	約230g	
高圧1MS/s 16ビット絶縁モジュール(AAF、RMS付)(720268)		
入力チャネル数	2	
入力形式	絶縁不平衡	
入力カッピング設定	AC, DC, GND, AC-RMS, DC-RMS	
入力コネクタ	プラグイン端子(安全端子)	
入力インピーダンス	2MΩ±1%、約12pF	
コモンモード除去比	80dB(50/60Hz)以上(Typ.)	
最高サンプルレート	1MS/s	
周波数帯域(-3dB) ¹¹	波形観測モード DC～300kHz RMS観測モード DC, 40Hz～100kHz	
A/D変換分解能	16ビット(2400LSB/div)	
電圧軸感度設定範囲 ¹²	20mV/div～200V/div(1-2-5ステップ)	
最大入力電圧(1kHz以下)	(758933または701904)+701954との組み合わせ(1:1) ⁹ 1000Vrms(1000VDCまたは1414Vpeak Max.) ¹³	
直接入力 ¹⁰	42V(DC+ACpeak)	
最大定格対地間電圧(1kHz以下)	(758933または701904)+701954との組み合わせ(1:1) ⁹ 1000Vrms(CAT II)、600Vrms(CAT III)	
直接入力	42V(DC+ACpeak)(CAT II、30Vrms) ¹¹	
AC結合時の-3dB低域減衰点	1Hz以下	
垂直軸(電圧軸) 確度 ¹¹		
波形観測モード	DC確度: ±(0.25% of 10div)	
RMS観測モード	DC確度: ±(1.0% of 10div)	
AC確度	正弦波入力時: ±(1.5% of 10div) 40Hz～10kHzの範囲 クロストファクタ2以下: ±(2.0% of 10div) 40Hz～10kHzの範囲 クロストファクタ3以下: ±(3.0% of 10div) 40Hz～10kHzの範囲 1kHz～10kHz: 上記AC確度に1.0%加算	
温度係数(波形観測モード)	ゼロ点: ±(0.02% of 10div) /°C(Typ.) 利得: ±(0.02% of 10div) /°C(Typ.)	
帯域制限	Full/400Hz/4kHz/40kHz/AAF	
応答時間(RMS観測モード)	立ち上がり: 0 → 90% of 10div 120ms Typ. 立ち下がり: 100 → 10% of 10div 280ms Typ.	
質量	約280g	
*13 : DL850/DL850V/DL850E/DL850EVおよびSL1000で使用する場合は、850V(DC+ACpeak)		
16CH電圧入力モジュール(720220)		
入力チャネル数	16	
入力形式	一括絶縁不平衡	
入力カッピング設定	DC, GND(サブチャネルごとに独立して設定可能)	
最高サンプルレート	200kS/s(单一CH) [10kS/s(16CH使用時)]	
周波数帯域(-3dB) ¹¹	DC～5kHz	
A/D変換分解能	16ビット(2400LSB/div)	
電圧軸感度設定範囲	200mV/div～2V/div(1-2-5ステップ)	
最大入力電圧(1kHz以下)	直接入力 42V(DC+ACpeak)	
最大定格対地間電圧(1kHz以下)	直接入力 42V(DC+ACpeak)(CAT II、30Vrms)	
垂直軸(電圧軸)	DC確度: ±(0.3% of 10div)	
入力コネクタ	バネ端子台(8CHごとに取り外し可)	
入力インピーダンス	1MΩ±1%	
コモンモード除去比	80dB(50/60Hz)以上(Typ.)	
温度係数	ゼロ点: ±(0.02% of 10div) /°C(Typ.) 利得: ±(0.02% of 10div) /°C(Typ.)	
帯域制限	Full/500Hz(サブチャネルごとに独立して設定可能)	
質量	約230g	
ユニバーサル(電圧/温度) モジュール(701261)/AAF付(701262)		
機能	温度(熱電対)または電圧測定(切り替え)	
入力チャネル数	2	
入力形式	絶縁不平衡	
入力カッピング設定	TC(熱電対)、DC, AC, GND	
入力コネクタ	バインディングポスト	
入力インピーダンス	約1MΩ	
最高サンプルレート	電圧: 100kS/s	
データ更新率	温度: 500Hz	
周波数帯域(-3dB) ¹¹	電圧: DC～40kHz、温度: DC～100Hz	
A/D変換分解能	電圧: 16ビット(2400LSB/div)、温度: 0.1°C	
AC結合時の-3dB低域減衰点	電圧測定: 0.5Hz以下	
測定範囲/確度 ¹¹		
電圧測定	電圧軸感度設定範囲 ¹² 5mV/div～20V/div(1-2-5ステップ)	
垂直軸(電圧軸) 確度	±(0.25% of 10div)	
温度測定(基準接点温度補償確度は含まず)		
タイプ	測定範囲	確度
K	-200°C～1300°C	
E	-200°C～800°C	
J	-200°C～1100°C	±(0.1% of reading+1.5°C)
T	-200°C～400°C	ただし、-200°C～0°Cは
L	-200°C～900°C	±(0.2% of reading+1.5°C)
U	-200°C～400°C	
N	0°C～1300°C	
R	0°C～1700°C	±(0.1% of reading+3°C)
S	0°C～1700°C	ただし、0°C～200°C: ±8°C 200°C～800°C: ±5°C
B	0°C～1800°C	±(0.1% of reading+2°C) ただし、400°C～700°C: ±8°C 有効範囲は400°C～1800°C
W	0°C～2300°C	±(0.1% of reading+3°C)
金鉄クロメル	0K～300K	0K～50K: ±4K, 50K～300K: ±2.5K
熱電対の規格: JIS C1602(K, E, J, T, N, R, S, B)		
最大入力電圧(1kHz以下)	42V(DC+ACpeak)(安全規格を満足する値として) 150V(DC+ACpeak)(最大許容電圧、印加しても破壊を起さない値として)	
最大定格対地間電圧(1kHz以下)	42V(DC+ACpeak)(CAT II、30Vrms)	
温度係数(電圧)	ゼロ点: ±(0.01% of 10div) /°C(Typ.) 利得: ±(0.02% of 10div) /°C(Typ.)	
基準接点補償確度(入力端子温度平衡時)	K, E, J, T, L, U, N: ±1°C R, S, B, W: ±1.5°C 金鉄クロメル: ±1K	
帯域制限	電圧: Full/AUTO(AAF)/40Hz/400Hz/4kHz 温度: Full/2Hz/8Hz/30Hz	
アンチエリアシングフィルター(AAF)(701262のみ)	遮断周波数(fc) サンプリング周波数(fs)に連動 fs ≥ 100Hz: fc = fs × 40% fs ≤ 50Hz: fc = 20Hz	
質量	約280g	
温度/高精度電圧モジュール(701265)		
機能	温度(熱電対)または電圧測定(切り替え)	
入力チャネル数	2	
入力形式	絶縁不平衡	
入力カッピング設定	TC(熱電対)、DC, GND	
入力コネクタ	バインディングポスト	
入力インピーダンス	約1MΩ	
データ更新率	500Hz	
周波数帯域(-3dB) ¹¹	DC～100Hz	
A/D変換分解能	電圧測定: 16ビット(2400LSB/div)、温度測定: 0.1°C	
AC結合時の-3dB低域減衰点	電圧測定: 0.5Hz以下	
測定範囲/確度 ¹¹		
電圧測定	電圧軸感度設定範囲 ¹² 100μV/div～10V/div(1-2-5ステップ)	
垂直軸(電圧軸) 確度	±(0.08% of 10div+2μV)	

温度測定（基準接点温度補償確度は含まず）																
タイプ	測定範囲	確度														
K	-200°C~1300°C															
E	-200°C~ 800°C															
J	-200°C~1100°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 1.5^\circ\text{C})$ ただし、-200°C~0°Cは $\pm(0.2\% \text{ of reading} + 1.5^\circ\text{C})$														
T	-200°C~ 400°C															
L	-200°C~ 900°C															
U	-200°C~ 400°C															
N	0°C~1300°C															
R	0°C~1700°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 3^\circ\text{C})$ ただし、0°C~200°C : $\pm 8^\circ\text{C}$ 200°C~800°C : $\pm 5^\circ\text{C}$														
S	0°C~1700°C															
B	0°C~1800°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 2^\circ\text{C})$ ただし、400°C~700°C : $\pm 8^\circ\text{C}$ 有効範囲は400°C~1800°C														
W	0°C~2300°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 3^\circ\text{C})$														
金鉄クロメル	OK~300K	OK~50K : $\pm 4\text{K}$, 50K~300K : $\pm 2.5\text{K}$														
熱電対の規格：JIS C1602 (K, E, J, T, N, R, S, B)																
最大入力電圧 (1kHz以下) 42V (DC+ACpeak)																
最大定格対地間電圧 (1kHz以下) 42V (DC+ACpeak) (CAT II, 30Vrms)																
温度係数 (電圧時)	ゼロ点 : $\pm((0.01\% \text{ of } 10\text{div}) + 0.05\mu\text{V}) / ^\circ\text{C}$ (Typ.) 利得 : $\pm(0.02\% \text{ of } 10\text{div}) / ^\circ\text{C}$ (Typ.)															
基準接点補償確度 (入力端子温度平衡時)	K, E, J, T, L, U, N : $\pm 1^\circ\text{C}$ R, S, B, W : $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 金鉄クロメル : $\pm 1\text{K}$															
帯域制限	Full/2Hz/8Hz/30Hz															
質量	約270g															
温度/高精度電圧絶縁モジュール（低ノイズ型）(720266)																
機能	温度（熱電対）または電圧測定（切り替え）															
入力チャネル数	2															
入力形式	絶縁不平衡															
入力カップリング設定	TC（熱電対）、DC, GND															
入力コネクタ	バインディングポスト															
入力インピーダンス	約1MΩ															
データ更新レート	125Hz															
周波数帯域 (-3dB) ¹¹	DC~15Hz															
A/D変換分解能	電圧測定: 16ビット (2400LSB/div)、 温度測定: 0.1°C															
AC結合時の -3dB底域減衰点	電圧測定: 0.5Hz以下															
測定範囲/確度 ¹¹	電圧測定: 電圧軸感度設定範囲 ¹² 100μV/div~10V/div (1-2-5ステップ) 垂直軸（電圧軸）確度 $\pm(0.08\% \text{ of } 10\text{div} + 2\mu\text{V})$															
温度測定（基準接点温度補償確度は含まず）																
タイプ	測定範囲	確度														
K	-200°C~1300°C															
E	-200°C~ 800°C															
J	-200°C~1100°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 1.5^\circ\text{C})$ ただし、-200°C~0°Cは $\pm(0.2\% \text{ of reading} + 1.5^\circ\text{C})$														
T	-200°C~ 400°C															
L	-200°C~ 900°C															
U	-200°C~ 400°C															
N	0°C~1300°C															
R	0°C~1700°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 3^\circ\text{C})$ ただし、0°C~200°C : $\pm 8^\circ\text{C}$ 200°C~800°C : $\pm 5^\circ\text{C}$														
S	0°C~1700°C															
B	0°C~1800°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 2^\circ\text{C})$ ただし、400°C~700°C : $\pm 8^\circ\text{C}$ 有効範囲は400°C~1800°C														
W	0°C~2300°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 3^\circ\text{C})$														
金鉄クロメル	OK~300K	OK~50K : $\pm 4\text{K}$, 50K~300K : $\pm 2.5\text{K}$														
熱電対の規格：JIS C1602 (K, E, J, T, N, R, S, B)																
最大入力電圧 (1kHz以下) 42V (DC+ACpeak)																
最大定格対地間電圧 (1kHz以下) 42V (DC+ACpeak) (CAT II, 30Vrms)																
温度係数 (電圧時)	ゼロ点 : $\pm((0.01\% \text{ of } 10\text{div}) + 0.05\mu\text{V}) / ^\circ\text{C}$ (Typ.) 利得 : $\pm(0.02\% \text{ of } 10\text{div}) / ^\circ\text{C}$ (Typ.)															
基準接点補償確度 (入力端子温度平衡時)	K, E, J, T, L, U, N : $\pm 1^\circ\text{C}$ R, S, B, W : $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 金鉄クロメル : $\pm 1\text{K}$															
帯域制限	データ更新レート 100ms時 600Hz (-3dB点) データ更新レート 300ms時 200Hz データ更新レート 1s時 50Hz データ更新レート 3s時 10Hz															
質量	約270g															
16CH温度/電圧入力モジュール (720221)																
入力チャネル数	16															
入力形式 絶縁不平衡																
入力カップリング設定	TC（熱電対）、DC, GND															
データ更新周期	100ms, 300ms, 1s, 3s切り替え															
測定範囲/確度	電圧測定 電圧軸感度: 1mV/div~2V/div (1-2-5ステップ) 電圧確度: $\pm(0.15\% \text{ of } 10\text{div})$															
温度測定（基準接点温度補償確度は含まず）																
タイプ	測定範囲	確度														
K	-200°C~1300°C															
E	-200°C~ 800°C															
J	-200°C~1100°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 1.5^\circ\text{C})$ ただし、-200°C~0°Cは $\pm(0.2\% \text{ of reading} + 1.5^\circ\text{C})$														
T	-200°C~ 400°C															
L	-200°C~ 900°C															
U	-200°C~ 400°C															
N	0°C~1300°C															
R	0°C~1700°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 3^\circ\text{C})$ ただし、0°C~200°C : $\pm 8^\circ\text{C}$ 200°C~800°C : $\pm 5^\circ\text{C}$														
S	0°C~1700°C															
B	0°C~1800°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 2^\circ\text{C})$ ただし、400°C~700°C : $\pm 8^\circ\text{C}$ 有効範囲は400°C~1800°C														
W	0°C~2300°C	$\pm(0.1\% \text{ of reading} + 3^\circ\text{C})$														
金鉄クロメル	OK~300K	OK~50K : $\pm 4\text{K}$, 50K~300K : $\pm 2.5\text{K}$														
熱電対の規格：JIS C1602 (K, E, J, T, N, R, S, B)																
最大入力電圧 (1kHz以下) 42V (DC+ACpeak)																
最大定格対地間電圧 (1kHz以下) 42V (DC+ACpeak) (CAT II, 30Vrms)																
温度係数 (電圧時)	ゼロ点 : $\pm((0.01\% \text{ of } 10\text{div}) + 0.05\mu\text{V}) / ^\circ\text{C}$ (Typ.) 利得 : $\pm(0.02\% \text{ of } 10\text{div}) / ^\circ\text{C}$ (Typ.)															
基準接点補償確度 (入力端子温度平衡時)	K, E, J, T, L, U, N : $\pm 1^\circ\text{C}$ R, S, B, W : $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 金鉄クロメル : $\pm 1\text{K}$															
帯域制限	Full/0.1Hz/1Hz/8Hz															
質量	約270g															
ひずみモジュールNDIS (701270) / DSUBシャントCAL対応 (701271)																
入力チャネル数	2															
入力形式	直流プリッジ方式（自動平衡方式）、平衡差動入力、絶縁															
自動平衡方式	電子式オートバランス															
自動平衡範囲	$\pm 10,000\mu\text{STR}$ (ゲージ法)															
プリッジ電圧	2V, 5V, 10Vから選択															
ゲージ抵抗	120Ω~1000Ω (プリッジ電圧 2V) 350Ω~1000Ω (プリッジ電圧 2V, 5V, 10V)															
ゲージ率	1.90~2.20 (0.01ステップで設定可能)															
最高サンプルレート	100kS/s															
周波数帯域 (-3dB) ¹¹	DC~20kHz															
A/D変換分解能	16ビット (4800LSB/div : Upper = +FS, Lower = -FS時)															
mV/Vレンジ対応	mV/Vレンジ = $0.5 \times (\mu\text{STRレンジ}/1000)$															
測定レンジ/測定可能範囲	<table border="1"> <tr> <td>測定レンジ (FS)</td> <td>測定可能範囲 (-FS~+FS)</td> </tr> <tr> <td>500μSTR</td> <td>-500μSTR~ 500μSTR</td> </tr> <tr> <td>1000μSTR</td> <td>-1000μSTR~ 1000μSTR</td> </tr> <tr> <td>2000μSTR</td> <td>-2000μSTR~ 2000μSTR</td> </tr> <tr> <td>5000μSTR</td> <td>-5000μSTR~ 5000μSTR</td> </tr> <tr> <td>10,000μSTR</td> <td>-10,000μSTR~ 10,000μSTR</td> </tr> <tr> <td>20,000μSTR</td> <td>-20,000μSTR~ 20,000μSTR</td> </tr> </table>		測定レンジ (FS)	測定可能範囲 (-FS~+FS)	500μSTR	-500μSTR~ 500μSTR	1000μSTR	-1000μSTR~ 1000μSTR	2000μSTR	-2000μSTR~ 2000μSTR	5000μSTR	-5000μSTR~ 5000μSTR	10,000μSTR	-10,000μSTR~ 10,000μSTR	20,000μSTR	-20,000μSTR~ 20,000μSTR
測定レンジ (FS)	測定可能範囲 (-FS~+FS)															
500μSTR	-500μSTR~ 500μSTR															
1000μSTR	-1000μSTR~ 1000μSTR															
2000μSTR	-2000μSTR~ 2000μSTR															
5000μSTR	-5000μSTR~ 5000μSTR															
10,000μSTR	-10,000μSTR~ 10,000μSTR															
20,000μSTR	-20,000μSTR~ 20,000μSTR															

最大入力電圧 (1kHz以下)	10V (DC+ACpeak)
最大定格対地間電圧 (1kHz以下)	42V (DC+ACpeak) (CAT II、30Vrms)
DC確度 ¹¹	± (0.5% of FS+5μSTR)
温度係数	ゼロ点 : ±5μSTR/°C (Typ.) 利得 : ± (0.02% of FS) /°C (Typ.)
帯域制限	Full/10Hz/100Hz/1kHz
●NDIS (701270)	
機能	mV/V対応。ひずみゲージ式変換器単位系に対応
入力コネクタ	NDISコネクタ (日本非破壊検査協会推奨)
付属品 (半田付け用コネクタシェル一式)	NDISコネクタ 2個
推奨プリッジヘッド (NDISタイプ) (別売)	701955 (120Ω) (ケーブル5m付属) 701956 (350Ω) (ケーブル5m付属)
●DSUBシャントCAL対応 (701271)	
機能	mV/V対応。ひずみゲージ式変換器単位系に対応 シャントキャリブレーション対応 シャントキャリブレーション用リレー内蔵 (1ゲージ法)
入力コネクタ	D-Subコネクタ 9ピン(メス)
付属品 (半田付け用コネクタシェル一式)	D-Subコネクタ 2個
推奨プリッジヘッド (DSUBシャントCAL対応) (別売)	701957 (120Ω) (ケーブル5m付属) 701958 (350Ω) (ケーブル5m付属)
質量	約260g
加速度/電圧モジュール (AAF付) (701275)	
入力チャネル数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力カッピング設定	AC、DC、ACCL (加速度)、GND
入力コネクタ	BNCコネクタ (金属タイプ)
入力インピーダンス	1MΩ±1%、約35pF
コモンモード除去比	80dB (50/60Hz) 以上 (Typ.)
最高サンプルレート	100kS/s
周波数帯域 (-3dB) ¹¹ (加速度) 0.4Hz～40kHz (電圧) DC～40kHz	
A/D変換分解能	16ビット (2400LSB/div)
電圧軸感度設定範囲 ¹²	加速度時 (±5V = ×1レンジ) : X0.1～×1～X100 (1-2-5ステップ) 電圧時 : 5mV/div～10V/div (1-2-5ステップ)
最大入力電圧 (1kHz以下) ¹⁰	42V (DC+ACpeak)
最大定格対地間電圧 (1kHz以下) ¹¹	42V (DC+ACpeak) (CAT II、30Vrms)
AC結合時の -3dB低域減衰点	0.4Hz以下 (701940使用時は0.04Hz以下) (Typ.)
垂直軸 (電圧軸) 確度 ¹¹	電圧時 (DC確度) : ± (0.25% of 10div) 加速度時 : ± (0.5% of 10div) (1kHzにて)
温度係数 (電圧時)	ゼロ点 : ± (0.02% of 10div) /°C (Typ.) フィルター=AUTO時は除く 利得 : ± (0.02% of 10div) /°C (Typ.)
帯域制限	Full/Auto (AAF) /40Hz/400Hz/4kHz
アンチエリアシング フィルター(AAF)	遮断周波数 (fc) サンプリング周波数 (fs) に連動 fs ≥ 100Hz : fc = fs×40% fs ≤ 50Hz : fc = 20Hz
遮断特性	-65dB at 2×fc (Typ.)
センサー供給電流(電圧)	OFF/4mA±10% (約22V DC)
適応加速度センサー	アンプ内蔵型 : Kistler Instruments Corp. : Piezotron,PCB Piezotronics Inc. : ICP,Endevco Corp. : Isotronなど
質量	約280g
周波数モジュール (720281)	
測定機能	周波数(Hz)、回転数(rpm)、回転数(rps)、周期(sec)、Duty (%)、電源周波数(Hz)、パルス幅(sec)、パルス積算、速度
入力チャネル数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力カッピング設定	AC、DC
入力コネクタ	BNCコネクタ (絶縁タイプ)
入力インピーダンス	1MΩ±1%、約35pF プルアップ機能 : 10kΩ、約5V (プルアップは入力設定が Pull-Up5Vの時だけON可能)

データ更新率	1MHz (1μs)
測定最小分解能	625ps
測定データ分解能	16ビット (2400LSB/div)
入力電圧範囲(±FS)	(1:1) ±1V～±50V (1-2-5ステップ)
最大入力電圧	700929との組み合わせ(10:1) ² 420V (DC+ACpeak) 直接入力 ¹⁰ 42V (DC+ACpeak)
最大定格対地間電圧	700929 (10:1) /702902 (10:1) /701947 (100:1) との組み合わせ ³ 400Vrms (CAT II) 直接入力 ¹¹ 42V (DC+ACpeak) (CAT II、30Vrms)
帯域制限	Full/100Hz/1kHz/10kHz/100kHz
コンバーテータ部	プリセット ロジック (5V/3V/12V/24V)、電磁ピックアップ、ゼロクロス、ブルアップ (5V)、AC100V、AC200V、ユーザー定義 スレッシュホールド範囲 ±FSの範囲、分解能 1%単位
ヒステリシス	FSの±1%、±2.5%、±5%
チャタリング除去機能	OFF/1ms～1000ms (設定分解能 : 1ms)
LED表示 (CH毎)	ACT (緑) : 動作状態 (パルス入力時に点灯) OVER (赤) : オーバードライブ状態 (入力がレンジの範囲を超えたときに点灯)

測定項目と測定範囲

測定項目	測定範囲	垂直軸感度
周波数 (Hz)	0.01Hz～500kHz	0.1Hz/div～100kHz/div
回転数 (rpm)	0.01rpm～100,000rpm	0.1rpm/div～10krpm/div
回転数 (rps)	0.001rps～2000rps	0.01rps/div～200rps/div
周期 (sec)	2μs～50s	10μs/div～5s/div
Duty (%)	0%～100%	1%/div～20%/div
電源周波数 (Hz)	(50Hz, 60Hz, 400Hz) ±20Hz	0.1Hz/div～2Hz/div
パルス幅 (sec)	1μs～50s	10μs/div～5s/div
パルス積算	~2×10 ⁹ パルス	10×10 ⁻²¹ /div～0.5×10 ²¹ /div
速度	測定範囲は周波数と同じ (km/h、などへの単位換算が可能)	

測定確度¹¹

周波数/ 回転数/ 速度測定期	測定確度 ± (0.05% of 10div+入力周波数依存確度)
入力周波数 依存確度	2kHz未満 0.05% of 入力周波数+1mHz 2kHz～50kHz 0.05% of 入力周波数 50kHz～100kHz 0.1% of 入力周波数 100kHz～200kHz 0.2% of 入力周波数 200kHz以上 0.5% of 入力周波数
周期測定期	測定確度 ± (0.05% of 10div+入力周期依存確度)
入力周期 依存確度	500μs以上 0.05% of 入力周期 20μs～500μs 0.1% of 入力周期+0.1μs 10μs～20μs 0.2% of 入力周期+0.1μs 10μs未満 0.5% of 入力周期+0.1μs
Duty測定期	入力周波数 50kHz未満 ±0.1% 依存確度 50kHz～100kHz ±0.2% 100kHz～200kHz ±0.5% 200kHz～500kHz ±1.0%
パルス幅 測定期	測定確度 ± (0.05% of 10div+入力パルス幅依存確度)
入力パルス 幅依存確度	500μs以上 0.05% of 入力パルス幅 20μs～500μs 0.1% of 入力パルス幅+0.1μs 10μs～20μs 0.2% of 入力パルス幅+0.1μs 10μs未満 0.5% of 入力パルス幅+0.1μs
電源周波数時	測定確度 中心周波数 50/60Hz時 : ±0.03Hz (分解能 0.01Hz) 400Hz時 : ±0.3Hz (分解能 0.01Hz)

補助測定機能

減速予測	パルス入力が途切れた場合、リアルタイムに減速状態を演算する。周波数、回転数 (rpm)、回転数 (rps)、周期、速度の測定時に設定可能
停止予測	パルス入力が途切れ、一定期間経過した時、周波数を強制的に0にする。停止期間設定: 最後に測定されたパルス周期の1.5～10 (10段階) に設定可能。周波数、回転数 (rpm)、回転数 (rps)、周期、速度の測定時に設定可能
スムージング	設定時間で測定データの移動平均を演算。設定時間: 0.1ms～1000ms (設定分解能: 0.1ms)。すべての測定項目で設定可能
パルス平均	設定したパルス数ごとに周波数測定を行う。パルス間隔に周期を持つムラがある場合、ムラを取り除くことができる。 設定パルス数: 1～4096、周波数、回転数 (rpm)、回転数 (rps)、電源周波数、周期、パルス積算、速度の測定時に設定可能
オフセット 機能	オフセット周波数を基準にして、変動を観測可能。 オフセット範囲: 最大value/div値の1000倍まで設定可能

質量 約270g

ロジック入力モジュール (720230)

入力ポート数	2
入力形式	非絶縁
入力ビット数	8bit/Port
最高サンプルレート	10MS/s
適合プローブ	Model : 700986 (非絶縁型8ビット入力) Model : 700987 (絶縁型8ビット入力) Model : 702911 (非絶縁型8ビット入力、接点入力対応) Model : 702912 (非絶縁型8ビット入力、接点入力対応)
質量	約250g

CAN/CAN FDモニタモジュール (720242)

入力ポート数	2
入力形式	ポート—本体間、各ポート間絶縁
入力コネクタ	D-Subコネクタ9pin (オス)
入力チャネル数	60-signal/port
最高サンプルレート	100kS/s (ポートあたり60CH×1kS/s)
ビットレート	10k, 20k, 33.3k, 50k, 62.5k, 66.7k, 83.3k, 100k, 125k, 200k, 250k, 400k, 500k, 800k, 1Mbps Flexible data rate 1M, 2M, 3M, 4M, 5Mbps
対応プロトコル	CAN, CAN FD (ISO 11898-1:2015 または non-ISO) 物理層: ISO-11898 (High Speed Communication)
ターミネータ	内蔵 (ポートごとにON/OFF設定可能)
エンディアン	Little/Big選択可能
LED表示	ポートごとのターミネータ有効(点灯)/無効(消灯)
チャネル設定	メッセージIDスタンダード/拡張、切り出し位置、ピット長指定 (最大32ビット)、エンディアン選択little/big選択可能、物理値変換可能
出力機能	任意に定義したデータまたはリモートフレームのマニュアル出力が可能 (CAN FDフレームでは最大64バイトのデータ出力が可能)
許容入力電圧範囲	-3V～+10V (CAN_H, CAN_L—GND間)
最大定格対地間電圧	42V (DC+ACpeak) (CAT II, 30Vrms) (1kHz以下)
質量	約240g

CAN&LINバスモニタモジュール (720241)

入力ポート数	CANポート：1 LINポート：1
入力形式	ポート—本体間、各ポート間絶縁
最高サンプルレート	100kS/s (ポートあたり60CH×1kS/s)
LINポート仕様	最大入力電圧 -1V～+18V (LIN入力—GND間) LIN供給電圧入力範囲 7V～18V 最大許容相電圧 30Vrms (CAT II) 入力コネクタ D-Subコネクタ9pin (オス) 対応プロトコル 物理層: ISO9141に準拠 対応ボーレート 2400, 9600, 19200bps 対応データ長 最大32ビット 入力チャネル数 60-signal/port 対応データフィールドチェックサム 標準チェックサム、 拡張チェックサムに対応

CANポート仕様	最大入力電圧 -3V～+10V (CAN_H, CAN_L—GND間) 最大許容相電圧 30Vrms (CAT II) 入力コネクタ D-Subコネクタ9pin (オス) ターミネータ 内蔵 (ON/OFF設定可能) エンディアン Little/Big選択可能 LED表示 ターミネータ有効(点灯)/無効(消灯) 対応プロトコル 物理層: ISO-11898 (High Speed Communication) ビットレート 10k, 20k, 33.3k, 50k, 62.5k, 66.7k, 83.3k, 100k, 125k, 200k, 250k, 400k, 500k, 800k, 1Mbps 対応データ長 最大32ビット 入力チャネル数 60-signal/port 出力機能 任意に定義したデータまたはリモートフレームのマニュアル出力が可能
質量	約240g

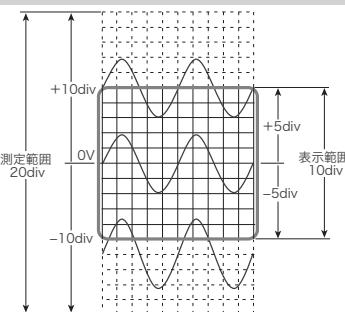
SENTモニタモジュール (720243)

入力ポート数	2
入力形式	絶縁不平衡
最高データ更新レート	100kS/s (10μs)
入力コネクタ	BNCコネクタ (絶縁タイプ)
入力インピーダンス	1MΩ±1%、約35pF
対応プロトコル	SAE J2716
対応CLOCK TICK幅	1μs～100μs、設定分解能: 0.01μs
対応ニブル数	1～6
解析サブチャネル数	FAST CHANNEL 最大8CH SLOW CHANNEL 最大5CH (ただし、FAST CHANNELとSLOW CHANNELの合計で8CH) STATUS & COMMUNICATION 1CH (4bit) エラー 1CH エラーカウント 1CH
FAST CHANNEL	FAST CHANNEL MULTIPLEXING対応
解析機能	
入力レベル電圧	1.5V (Typ.)
入力Hレベル電圧	3.5V (Typ.)
入力状態表示機能	ポートごとにLEDによる入力状態表示機能あり 動作時: 入力を検知すると緑に点灯 オーバードライブ時: 入力電圧が20Vを超えると赤に点灯
最大入力電圧	42V (DC+ACpeak) (CAT II, 30Vrms)
最大定格対地間電圧	42V (DC+ACpeak) (CAT II, 30Vrms)
質量	約260g

測定範囲と表示範囲 (電圧軸)

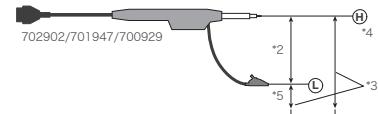
本機器の測定範囲は、0Vを中心として、±10div (絶対幅(スパン)で20div分) の範囲です。それに対して画面の表示範囲は、±5div (スパンで10div分) の範囲です。次の各機能を使って、表示波形を移動したり、表示波形を拡大/縮小して、表示範囲外の波形も画面に表示できます。

- ・垂直ポジションの移動
- ・オフセット電圧の設定
- ・垂直軸方向のズーム/ワイド (拡大/縮小)



最大入力電圧と最大定格対地間電圧 (モジュール仕様内の最大入力項目を参照)

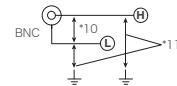
702902(10:1)/701947(100:1)/700929(10:1)との組み合わせで



(701901, 701904または758933)+701954の組み合わせで



直接入力で(安全規格に適合しないケーブル使用)



警告

最大入力電圧/最大定格対地間電圧を超えた過大入力電圧を入力しないでください。感電を防ぐため本体の保護接地(アース)を必ず取ってください。感電を防ぐためモジュールのねじは必ず締めてください。

主な測定用プローブ アクセサリ 仕様

100 : 1プローブ(絶縁型BNC用)(701947)

周波数帯域(-3dB) DC~200MHz

減衰比 100 : 1

入力抵抗/容量 $100M\Omega \pm 1\% / 7pF$

最大入力電圧² シールド/アース間 $\pm 1000V$ (DC+ACpeak) CAT II
 $\pm 1000V$ (DC+ACpeak) CAT I

チップ/シールド間、チップ/アース間
 $\pm 1000V$ (DC+ACpeak) CAT II
 $\pm 3540V$ (DC+ACpeak) CAT I

プローブ全長 1.5m

*1 測定器側の入力インピーダンスが $1M\Omega \pm 1\%$ の場合

*2 本入力電圧がACの場合は、周波数によって最大入力の許容値が低下します。

10 : 1 パッシブプローブ(広温度動作範囲絶縁型BNC用)(702902)

周波数帯域(-3dB) DC~60MHz

減衰比 10 : 1
 $\pm 2\%$ (5~40°C)、 $\pm 3\%$ (-40~5°C、40~85°C)

入力抵抗/容量 $10M\Omega \pm 2\% / 17.0pF$ (Typ.)

最大入力電圧 ピンチャーチップ/セーフティグランドリード間
 $\pm 1000V$ (DC+ACpeak) CAT II
セーフティグランド/アース間
 $\pm 1000V$ (DC+ACpeak) CAT II

プローブ全長 2.5m

使用温度範囲 -40°C~+85°C (位相調整側はのぞく)

*入力抵抗 $1M\Omega \pm 1\%$ の測定器と組み合わせたとき。

10 : 1プローブ(絶縁型BNC用)(700929)

周波数帯域(-3dB) DC~100MHz

減衰比 10 : 1

入力抵抗/容量 $10M\Omega / \text{約}18pF$

最大入力電圧 $1000V$ (DC+ACpeak) クリップ/リード間、リード/アース間
(プローブ単体) 入力電圧がACの場合は周波数によって最大入力の許容値が低下します。

プローブ全長 1.5m

電流プローブ(701917)

周波数帯域(-3dB) DC~50MHz

連続最大入力範囲 5Arms (周波数によって最大入力の許容値が低下します。)

最大ピーク電流 非連続で7.5Apeak

出力電圧レート 1V/A

振幅確度 $\pm 1\%$ of reading $\pm 1mV$ typical、 $\pm 3.0\%$ of reading $\pm 1mV$ (DCおよび45~66Hz)

電流プローブ(701918)

周波数帯域(-3dB) DC~120MHz

連続最大入力範囲 5Arms (周波数によって最大入力の許容値が低下します。)

最大ピーク電流 非連続で7.5Apeak

出力電圧レート 1V/A

振幅確度 $\pm 1\%$ of reading $\pm 1mV$ typical、 $\pm 3.0\%$ of reading $\pm 1mV$ (DCおよび45~66Hz)

電流プローブ(701932)

周波数帯域(-3dB) DC~100MHz

連続最大入力範囲 30Arms (周波数によって最大入力の許容値が低下します。)

最大ピーク電流 非連続で50Apeak

出力電圧レート 0.1V/A

振幅確度 ~30Arms : $\pm 1\%$ of reading $\pm 1mV$
30Arms~50Apeak : $\pm 2\%$ of reading (DCおよび45~66Hz)

電流プローブ(701933)

周波数帯域(-3dB) DC~50MHz

連続最大入力範囲 30Arms (AC+DC成分)
(周波数によって最大入力の許容値が低下します。)

最大ピーク電流 50Apeak

出力電圧レート 0.1V/A

振幅確度 ~30Arms : $\pm 1\%$ of reading $\pm 1mV$
30Arms~50Apeak : $\pm 2\%$ of reading (DCおよび45~66Hz)

電流プローブ(701930)

周波数帯域(-3dB) DC~10MHz

連続最大入力範囲 150A (周波数によって最大入力の許容値が低下します。)

最大ピーク電流 300Apeak

出力電圧レート 0.01V/A

振幅確度 $\sim 150A : \pm 1\% \text{ of reading } \pm 1mV$
 $150A \sim 300Apeak : \pm 2\% \text{ of reading}$
(DCおよび45~66Hz)

電流プローブ(701931)

周波数帯域(-3dB) DC~2MHz

連続最大入力範囲 500A (周波数によって最大入力の許容値が低下します。)

最大ピーク電流 700Apeak

出力電圧レート 0.01V/A

振幅確度 $\sim 500A : \pm 1\% \text{ of reading } \pm 5mV$
 $500A \sim 700Apeak : \pm 2\% \text{ of reading}$
(DCおよび45~66Hz)

電流クランププローブ(720930)

測定範囲 AC 0~50Arms (最大定格対地間電圧 AC300Vrms)

測定可能導体径 最大 $\phi 18mm$

出力電圧 AC 0~500mVrms (10mV/A)

確度(正弦波入力) 振幅 $\pm 0.5\% \text{ of reading } \pm 0.1mV$ (50/60Hz)
 $\pm 0.8\% \text{ of reading } \pm 0.2mV$ (40Hz~1kHz)
 $\pm 1.0\% \text{ of reading } \pm 0.4mV$ (1kHz~3.5kHz)

位相 $\pm 2.0^\circ$ 以内 (0.5~50A、40Hz~3.5kHz)

最大許容入力 AC 130Arms 連続 (50/60Hz)

出力インピーダンス 約18Ω

出力端子 BNCコネクタ(絶縁タイプ)

外形寸法 52 (W) × 106 (H) × 25 (D) mm (突起部を除く)

ケーブル長 約3m

質量 約210g

電流クランププローブ(720931)

測定範囲 AC 0~200Arms (最大定格対地間電圧 AC600Vrms)

測定可能導体径 最大 $\phi 30mm$

出力電圧 AC 0~500mVrms (2.5mV/A)

確度(正弦波入力) 振幅 $\pm 0.5\% \text{ of reading } \pm 0.1mV$ (50/60Hz)
 $\pm 0.8\% \text{ of reading } \pm 0.2mV$ (40Hz~1kHz)
 $\pm 1.0\% \text{ of reading } \pm 0.4mV$ (1kHz~3.5kHz)

位相 $\pm 1.0^\circ$ 以内 (2~200A、40Hz~3.5kHz)

最大許容入力 AC 250Arms 連続 (50/60Hz)

出力インピーダンス 約6Ω

出力端子 BNCコネクタ(絶縁タイプ)

外形寸法 73 (W) × 130 (H) × 30 (D) mm (突起部を除く)

ケーブル長 約3m

質量 約280g

差動プローブ(700924)

周波数帯域(-3dB) DC~100MHz

減衰比 100 : 1、1000 : 1切り替え

入力抵抗/容量 $4M\Omega / 10pF$

最大差動許容電圧 $1000 : 1$ のとき $\pm 1400V$ (DC+ACpeak) または $1000Vrms$

$100 : 1$ のとき $\pm 350V$ (DC+ACpeak) または $250Vrms$

同相入力電圧範囲 $\pm 1400V$ (DC+ACpeak) または $1000Vrms$

最大入力電圧 $\pm 1400V$ (DC+ACpeak) または $1000Vrms$
(対グランド間)*

*周波数に対するディレイティング(軽減)が適用されます。

高電圧差動プローブ(701926)

周波数帯域(-3dB) DC~50MHz

減衰比 1000 : 1、100 : 1切り替え

入力抵抗/容量 (Typ.) $50M\Omega + 17pF$ (並列、接地に対して)

差動入力電圧範囲 $1000 : 1$ のとき $5000Vrms$ 以下かつ $7000Vpeak$ 以下
(±端子間)

同相入力電圧範囲 $5000Vrms$ 以下かつ $7000Vpeak$ 以下

最大入力電圧 $1000Vrms$ CAT III
(対グランド間)*

$5000Vrms$ かつ $7000Vpeak$ CAT I

使用環境 $5 \sim 40^\circ C$ 、 $25 \sim 85\%$ (結露しないこと)

電源 ・ 内部バッテリ: 単3形乾電池4個

・ 外部電源: $6VDC/200mA$ 以上
または $9VDC/150mA$ 以上、センタープラス

・ 専用ケーブル(付属)にて、DLシリーズのプローブ電源端子
またはプローブ電源701934より供給

外形寸法	202mm×83mm×38mm(コネクタ、ケーブルを除く)
質量	約500g(乾電池を除く)

*周波数に対するディレーティング(軽減)が適用されます。

パッシブプローブ(701940)

周波数帯域(-3dB)	10:1のときDC~10MHz、1:1のときDC~6MHz
減衰比	1:1、10:1切り替え
入力抵抗/容量	10MΩ/約22pF(10:1)、200pF以下(1:1)
最大入力電圧 (プローブ単体)	600V(DC+ACpeak)

ロジックプローブ(702911:1m、702912:3m)

入力点数	8
入力形式	非絶縁(各ビットのグランド共通、本体ロジック入力部と各ビットのグランド共通)
最大入力電圧	±35V
応答時間	3μs(Typ.)
入力インピーダンス	10kΩ以上
スレショルドレベル	約1.4V
入力方式	TTLレベル、または接点入力(切り替え式)

高速ロジックプローブ(700986)

入力点数	8
入力形式	非絶縁(各ビットのグランド共通、本体ロジック入力部と各ビットのグランド共通)
最大入力電圧 (1kHz以下)	(プローブ先端とグランド間) 42V(DC+ACpeak)
応答時間	1μs(Typ.)
入力インピーダンス	約100kΩ
スレショルドレベル	約1.4V

絶縁ロジックプローブ(700987)

入力点数	8
入力形式	絶縁(各ビットごと全てが絶縁)
入力コネクタ	安全端子(バナナプラグ)×8
入力切り替え	ビットごとにAC/DC入力切り替え可能
適応入力範囲	DC入力時: 10VDC~250VDC系のH/L検出 AC入力時: 80VAC~250VAC系(50/60HzのH/L検出)
スレショルドレベル	DC入力時: 6VDC±50% AC入力時: 50VAC±50%
応答時間	DC入力時: 1ms以内(Typ.) AC入力時: 20ms以内(Typ.)
最大入力電圧 (1kHz以下)	(各ビットのH-L間) 250Vrms(CAT II)
最大定格対地間電圧 (1kHz以下)	(各ビットのHまたはLとグランド間) 250Vrms(CAT II)
ビット間許容同相電圧	250Vrms(CAT I & II)
入力インピーダンス	約100kΩ

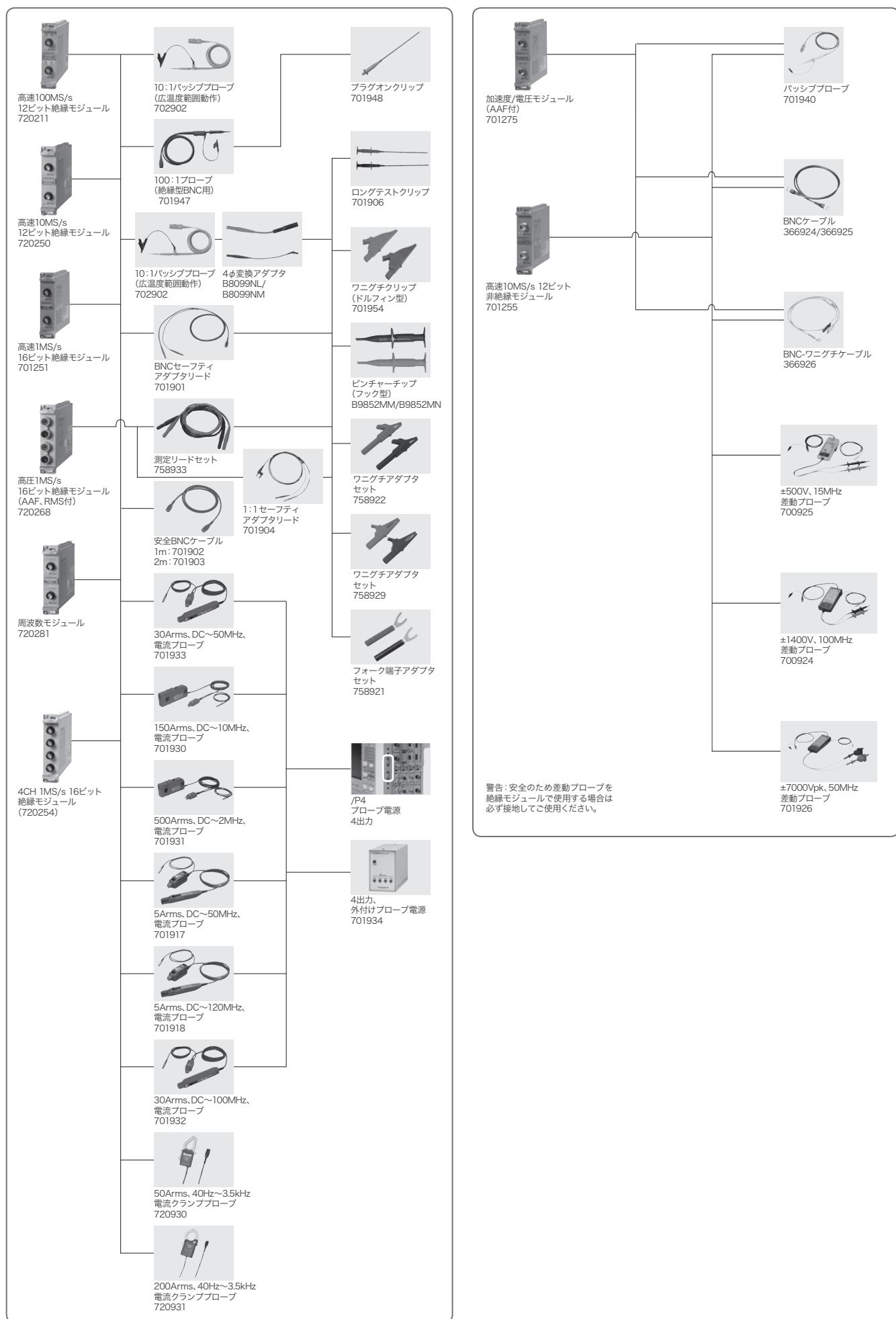
ブリッジヘッド(701955、701956、701957、701958)

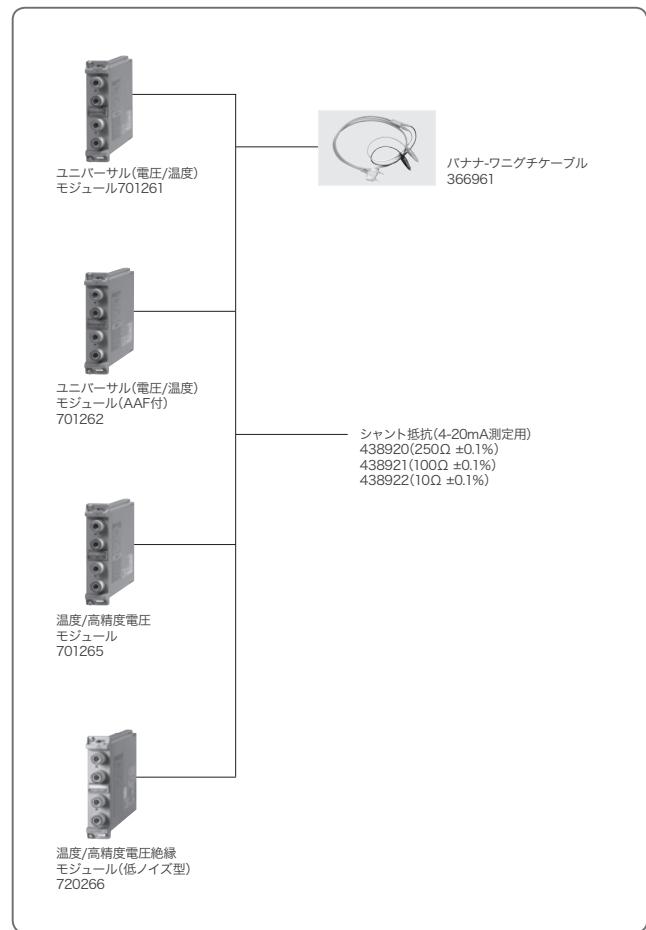
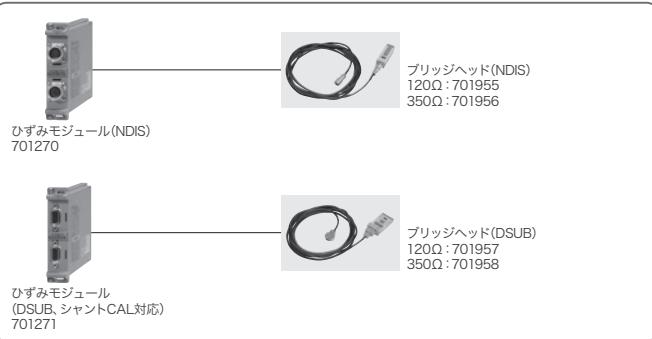
ブリッジ抵抗	Model 701955、701957: 120Ω Model 701956、701958: 350Ω
適応ゲージ法	1ゲージ法、1ゲージ3線法、隣辺2ゲージ法、対辺2ゲージ法、対辺2ゲージ3線法、4ゲージ法
動作環境	温度: 5~40°C 湿度: 20~85%RH
外形寸法	701955、701956: 約37mm(W)×97mm(H)×30mm(D) 701957、701958: 約50mm(W)×101mm(H)×29mm(D)
質量	701955、701956: 約85g(本体のみ) 701957、701958: 約100g(本体のみ)

プローブ電源(701934)

適合プローブ	電流プローブ: 701917、701918、701930、701931、701932、 701933 差動プローブ: 700924、701920、701921、701922、701926
電源端子	4
出力電圧	±(12±0.5)V
定格出力電流	±2.5A(各出力の総和値)
定格電源電圧	100~240VAC (定格電源電圧に対し±10%の電圧変動を考慮しています。)
リップル電圧	50mVp-p
定格電力	190VA Max.(定格出力電流において)
外形寸法	80mm(W)×119mm(H)×200mm(D)
質量	約1.2kg

プラグインモジュールとプローブとの組み合わせ





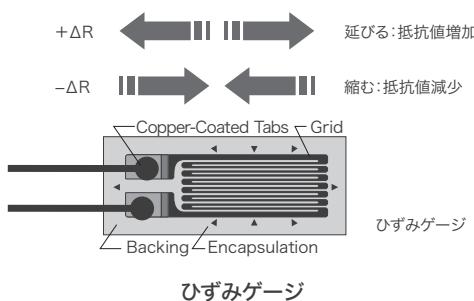
ひずみモジュール(701270、701271)の使い方



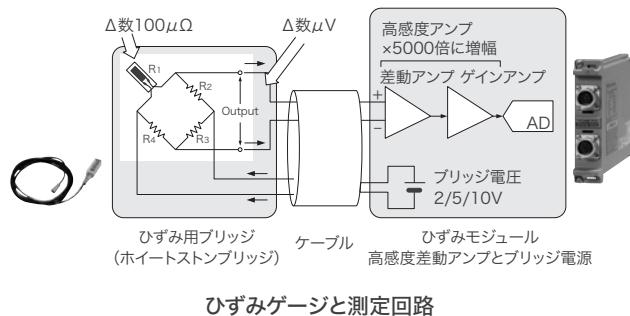
入力コネクタ形状の違いやシャントキャリブレーション対応の有無によって、2種類のモジュールがあります。ひずみゲージだけでなく、ひずみゲージ式センサーもサポートします。

ひずみゲージについて

ひずみゲージは機械的なストレス(ひずみ)を検知するセンサーです。金属箔が伸び縮みすると抵抗値が変化する原理を応用しています。ひずみゲージは伸び縮みの方向に合わせて、専用の瞬間接着材で固定して使用します。



ひずみゲージの抵抗変化率は非常に微小で、たとえば 120Ω のひずみゲージを使った場合、 $1000\mu\text{STR}$ のひずみに対する抵抗変化は 0.24 です。 $1\mu\text{STR}$ のひずみに対しては、わずか 0.00024Ω の変化になります。この微小の抵抗変化を電圧に変換するためにホイートストンブリッジが必要になります。



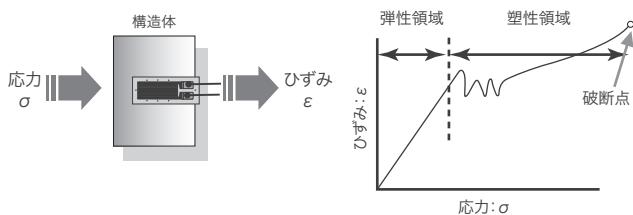
さらにブリッジ出力は数 μV 程度と小さいため、ひずみモジュールの内部では差動アンプと高ゲインアンプによる増幅を行っています。

ブリッジ電圧(直流)は $2/5/10\text{V}$ から選択できます。電圧が高ければ高いほど出力電圧は大きくなるので、低ノイズで測定できますが、 $5\text{V}/10\text{V}$ についてはブリッジ抵抗 350Ω 以上に対応します。

ひずみモジュールでの測定

ひずみを測定することにより構造体の耐性(弾性特性)を知ることができます。

$$\sigma = \epsilon E \quad \sigma: \text{応力} \quad \epsilon: \text{ひずみ} \quad E: \text{弾性係数(ヤング率)}$$

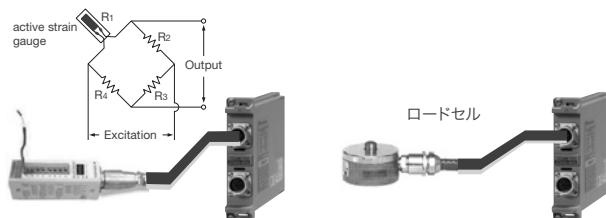


ひずみと応力の関係

12

構造体の材質によって決まる弾性係数(ヤング率)を使って、応力(σ)を求め、これらの関係から構造体の耐性を評価します。ひずみゲージを内蔵し、上記原理で様々な物理量(荷重、圧力、変位、振動、トルク等)変化から発生する応力を測定し、それを元の物理量に換算して出力するものがひずみゲージ式センサーです。

ひずみモジュールの接続方法

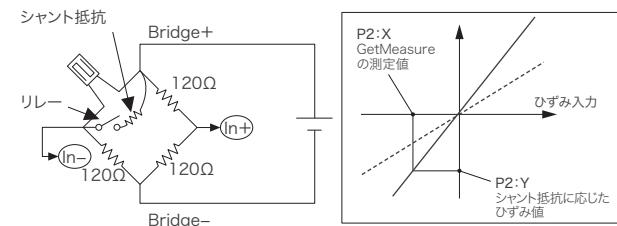


ひずみゲージによるひずみ測定の場合は、アクセサリのプリッジヘッドを使用します。

ひずみゲージ式センサーはひずみモジュールに直結します。

シャントキャリブレーション

シャントキャリブレーション(シャントCAL対応)とは、既知の抵抗(シャント抵抗)をひずみゲージに並列に挿入することにより、ひずみ測定のゲインを補正する方法です。荷重をかけずに(かける前に)補正が可能であり、(厳密ではないが)ゲージの配線ケーブルまで含めて補正することができます。



シャントCALによるゲインの補正(−)側のゲイン補正

701271 ひずみモジュール(DSUB、シャントCAL対応)は、シャントCALに対応しています。シャントCALを実行するには、シャントCALに対応したブリッジヘッド(701957/701958)が必要です。

加速度モジュール(701275)の使い方



13

701275 加速度/電圧モジュール (AAF付)

アンプ内蔵型加速度センサーをダイレクトに接続し、加速度を測定できます。

また、市販のチャージコンバータを介して電荷出力型加速度センサーを接続できます。

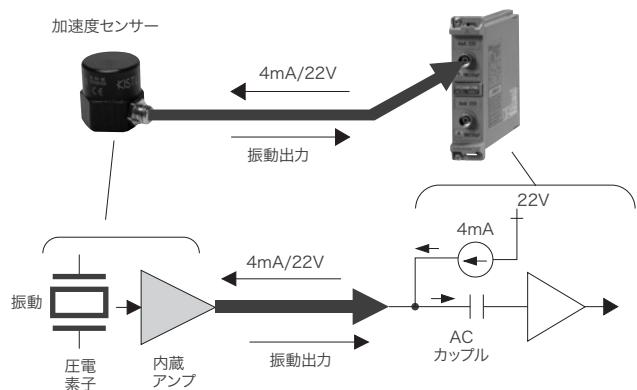
さらに、電圧モジュールとして通常の電圧測定にも対応します。FFT解析に有効なアンチエリアシングフィルターを内蔵しています。

アンプ内蔵型加速度センサーについて

アンプ内蔵型加速度センサーは圧電(ピエゾ)方式の加速度センサーで、機械的ストレスを受けると歪んだ部分に電荷を発する素子(圧電素子)を内蔵しています。振動を受けると、素子の両端に電荷を発生させます。

発生する電荷量に比例した電圧を測定することで、振動を計測します。直流の電力(4mA/22V)がモジュール側から供給され、振動出力は同じ線を使ってAC出力としてフィードバックされます。振動出力は、DC成分がカットされてAC成分のみの信号として增幅されます。

701275 加速度/電圧モジュールはアンプを内蔵した加速度センサーに対応します。チャージアンプが不要で、センサーにダイレクトに接続できます。また、低インピーダンスなので、耐ノイズ性能も優れています。



アンプ内蔵型加速度センサーとの接続

701275 加速度/電圧モジュールに接続できるのはアンプ内蔵型加速度センサーで、駆動定電流が4mA、駆動電圧が22Vに対応したものになります。センサーのスペックシートを確認いただき、駆動定電流、電圧(レンジ)が、それぞれ

4mA、22Vを満たすものをお使いください。以下のようなメーカーから供給されています。

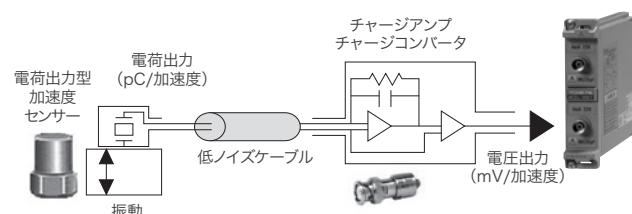
キスラー社 : Piezotron

PCB社 : ICP

Endevco社 : isotron2

電荷出力型加速度センサーについて

電荷出力型加速度センサーを接続する場合は、市販のチャージコンバータまたはチャージアンプを介して、701275 加速度/電圧モジュールに接続できます。



電荷出力型加速度センサーとの接続

加速度に比例した電荷量(pC/加速度)を低ノイズケーブル経由でチャージアンプに伝達します。チャージアンプは電荷量を電圧に変換します(mV/加速度)。インピーダンスが高く、微小な電荷量のため、ノイズの影響を受けやすく、注意が必要です。

電荷出力型加速度センサーの場合、アンプ内蔵型加速度センサーを接続する場合に必要な駆動電流/電圧の供給は不要です。

701275 加速度/電圧モジュールを使って加速度測定をする場合、使用する加速度センサーに合った出力単位(感度、mV/Unit)を設定します。出力単位は、センサーのスペックシートに書かれています。

アンプ内蔵型加速度センサーを接続する場合はBias(駆動定電流)の出力をONにします。

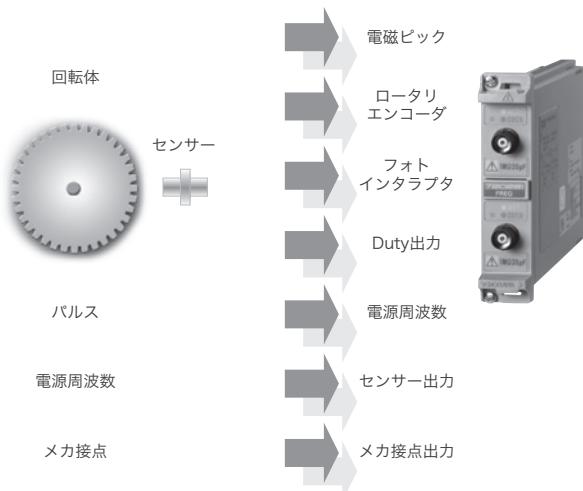
周波数モジュール(720281)の使い方



720281 周波数モジュール

回転体(パルス)計測に必要な機能/性能を凝縮したモジュールです。9種類の測定項目があり、ダイレクトに測定値を読み取ることができます。

絶縁入力での測定レンジ：0.01Hz～500kHzをカバします。測定値は高速1μs(1MHz)で更新されるので、リアルタイムで確認できます。



周波数モジュールの測定対象

周波数モジュールの測定項目

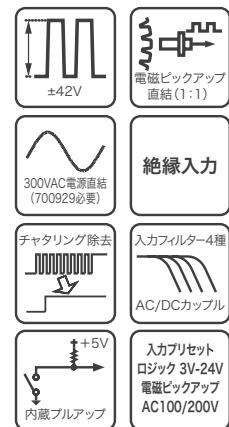
測定項目	リアルタイム演算(40μs更新)	測定可能範囲 ¹⁾	測定
周波数(Hz)	周波数(Hz)=1÷Tw(s)	0.01Hz～500kHz	
周期(sec)	周期(s)=Tw(s)	2μs～50s	
回転数(rpm)	回転数(rpm)=周波数(Hz)÷1回転あたりのパルス数(Nr)×60	0.01rpm～100,000rpm	
回転数(rps)	回転数(rps)=周波数(Hz)÷1回転あたりのパルス数(Nr)	0.001rps～2000rps	
Duty(%)	Duty(%)=Thigh(s)÷Tw(s)またはTlow(s)÷Tw(s)	0%～100%	
パルス幅	パルス幅(sec)=Thigh(s)またはTlow(s)	1μs～50s	
電源周波数(Hz)	電源周波数(Hz)=1÷Tw(s) 50/60Hz設定にて0.01Hz分解能	(50Hz, 60Hz, 400Hz)±20Hz	
パルス積算(距離/流量)	距離=N(カウント)×1パルスあたりの距離(R) *距離(R)や単位をユーザー定義可能	～2×10 ⁹ カウント	
速度(km/h)	速度(km/h)=1パルスあたりの距離ℓ(km)÷Tw(s)×3600 速度(m/s)=1パルスあたりの距離ℓ(m)÷Tw(s) *距離や単位をユーザー定義可能(角速度や他の単位)	F(=1/Tw)=0.01Hz～200kHz	

¹⁾ 測定対象波形が0.01Hz～200kHzの範囲で測定可能です。

一般的なFVコンバータでは、上述の表に示すような測定項目を読み取る場合にはスケール変換が必要になります。720281周波数モジュールではこれが不要(ダイレクトに読み取り可能)です。波形として表示するだけでなく、波形に対してカーソル測定や、波形パラメータの測定が可能です。

入力信号

±42Vまでのエンコーダパルス入力、発電型電磁ピックアップ直入力(1:1)、300VまでのAC電源(10:1プローブ使用時)など、多彩な信号をダイレクトに入力できます。絶縁機能をはじめ、増幅器、フィルターも通常の電圧モジュールと全く等価なので、幅広い電圧(6レンジ)/幅広い入力形態に対応します。チャタリング除去は1ms～1sまできめ細かく対応します。ロジック入力(3V～24V)や電磁ピックアップ、AC電源などのプリセット設定をあらかじめメニューで用意しています。

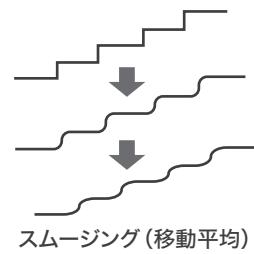


14

リアルタイムディジタルフィルター

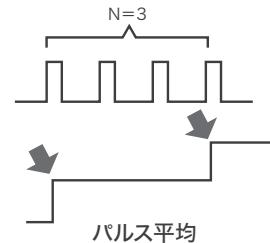
スムージングフィルター(移動平均)

階段状の出力波形を滑らかにします。1μsごとに更新されるので、高速な平均化の効果が得られます。フィルタ次数は時間指定で0.1ms～1s(最高25000次)。観測波形のジッターを低減し分解能を向上させる効果があります。



パルス平均

1回転毎の平均値を知りたい場合や、1回転中に欠損するパルスがある場合に有効です。出力は指定した回数のパルスごとに平均化され出力されます(1～4096パルス)。

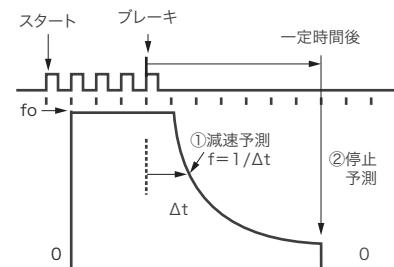


減速予測/停止予測

減速時に生じるエンコーダパルスの情報不足を自動的に補い、減速カーブおよび停止を予測します。

減速予測①

パルスを停止したあと、その経過時間(Δt)から、減速カーブを自動的に予測します。



停止予測②

パルスが一定時間入力されなくなった場合、停止したと判断して、出力を0にします。10段階の設定が可能です。

減速予測/停止予測

パルス出力の停止(ブレーキ等)から、実際の停止までの動作を検出できますので、減速や停止を伴うパルスを計測するアプリケーションに有効です。

16CH 電圧入力モジュール(720220)の使い方



15

720220 16CH電圧モジュール

1台のモジュールで16チャネル(サブチャネル)の電圧(DC)信号を測定できる多チャネル電圧モジュールです。

入力部に取り外し可能なバネ端子台(8チャネルごとに取り外し可能)を使用したスキャン方式による測定が可能です。入力部は押し締めのコネクタで、ワイドミュラー社のB2L3.5/16LHを使用しています。最高サンプルレートは200kS/s(サブチャネル1CH使用時)、10kS/s(サブチャネル16CH同時使用時)です。最小電圧入力レンジは200mV/div、最大入力電圧は42V(直接入力、1kHz以下)です。

DL850E/DL850EV 1台に本モジュールを最大8台搭載することで、128CHの多チャネル測定システムが構築できます。入力端子台はグランドから絶縁されています。入力端子内のチャネル間は非絶縁です。

サブチャネルの設定

各サブチャネル(16チャネル)に対して、レンジなどの入力条件やポジション、ズームなどの表示条件を個別に設定できます。



チャネル設定画面

端子台への電線の接続

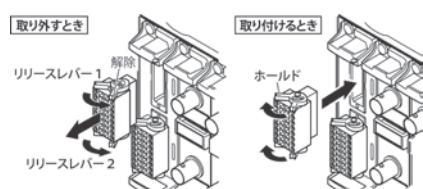
接続する推奨電線は、以下の通りです。

0.20mm²～1.00mm²(単線または細より線)

AWG サイズ：24～18

電線先端の被覆を約7mm取り除き、端子台の電線挿入口に取り付けます。

端子台は、右図のようにモジュールから着脱できますので、電線の取り付け作業が容易です。



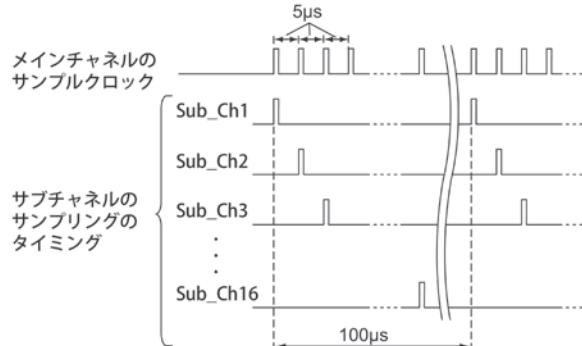
使用するサブチャネル数、サンプルレート、レコード長について

測定対象(ONに設定した)サブチャネルを順番にサンプリングします。前述のように、メインチャネルのサンプルレートおよび使用するサブチャネル数によって、サブチャネルのサンプルレートが変わります。下図に、全サブチャネル(16CH)をONにした場合と、2個(サブチャネル1と16)だけをONにした場合との、サンプルレートの違いを示します。

メインチャネルのサンプルレート:200kS/s

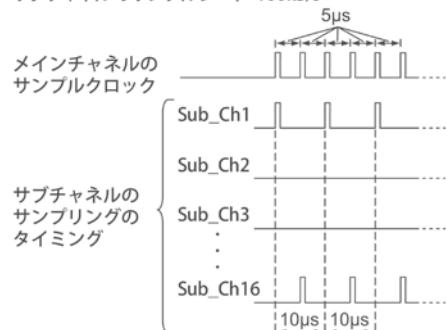
測定対象のサブチャネル数が16個の場合(全サブチャネルがON)

サブチャネルのサンプルレート:10kS/s



測定対象のサブチャネル数が2個の場合(サブチャネル1と16がON)

サブチャネルのサンプルレート:100kS/s



例えば、メインチャネルのサンプルレートが200kS/sの場合、サンプルクロックは5μs間隔となります。このクロックで、サブチャネルを順番にサンプリングします。従って、サブチャネルのサンプリングのタイミングは上図のようになります。使用する(ONにする)サブチャネル数に比例して全CHのスキャンに時間が必要ですので、結果的に、使用するサブチャネル数が多いほど1つのサブチャネルとしてのサンプルレートは低くなります。

上図例では、16CH使用時は10kS/s(5μs×16CH+20μs)、2CH使用時は100kS/s(5μs×2)となります。

なおスコープコーダ本体の画面に表示されるサンプルレートは、メインチャネルのサンプルレートになります。

各サブチャネルのレコード長は、設定レコード長と使用するサブチャネル数によって変わり、以下のような関係になります。

$$\text{各サブチャネルのレコード} \leqq \text{設定レコード長/使用するサブチャネル数}$$

16CH 溫度/電圧入力モジュール(720221)の使い方



701953 外部スキャナボックス

1台のモジュールで最大16チャネル(サブチャネルの電圧(DC)信号または温度(TC:熱電対測定)を測定できる多チャネル入力モジュールです。

モジュール本体(形名:720221)と外部スキャナボックス(形名:701953)があり、測定には必ず両方が必要です。電圧測定用の電線、温度測定用の熱電対は、外部スキャナボックスの端子台(ネジ締め式)に接続します。入力部は、GND-端子台、各サブチャネル間とも絶縁されています。電圧測定レンジと温度測定レンジ(使用可能な熱電対種類と確度)については、本書5ページに記載のモジュール仕様を参照してください。最大入力電圧、最大定格対地間電圧は、ともに42V(AC+DCpeak、1kHz以下)です。

スキャン方式、データ更新周期、帯域制限

選択肢	設定①	設定②	設定③	設定④
データ更新周期(選択可能)	100ms	300ms	1s	3s
帯域制限(-3dB) (選択不可、自動設定)	600Hz	200Hz	50Hz	10Hz

データ更新周期を、上記①～④の設定から選択できます。

選択したデータ更新周期に従って、あらかじめ決められた帯域制限が設定されます。

1回(Max. 16CH)のスキャン(データ更新周期)を、上記表に示す4種類の選択肢(①～④)の中から選択できます。ここで選択した更新周期は、使用するサブチャネル数に依存せず、一定です。したがって、設定①を選択した場合、最大16点(CH)を100msごとに測定できます。更新周期は測定対象にも依存せず、電圧、温度共通です。

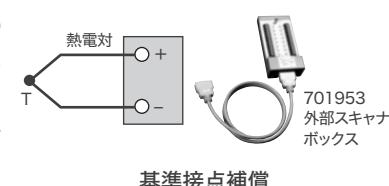
選択されたデータ更新周期から、帯域制限が自動的に設定されます。更新周期と帯域制限の組み合わせは、上記表(①～④)の通りです。

測定する信号に大きなノイズが混入されている場合は、データ更新周期を遅くしてください。これにより、低いカットオフ周波数の帯域制限になりますので、ノイズ除去効果が高くなります。

基準接点補償(RJC)

RJC回路は、外部スキャナボックスに内蔵されています。RJCはスキャナボックス内部ON/OFFの切り替えができます。RJC補償確度については、本書5ページに記載のモジュール仕様を参照してください。

断線検知用のバーンアウト回路を内蔵しています。バーンアウト検出はON/OFFの切り替えが可能です。各サブチャネルごとにバーンアウト検出のON/OFFを設定できます。



ノイズ除去性能

本モジュールでは、 $\Delta\Sigma$ (デルタシグマ)型A/D変換方式を採用しています。オーバーサンプリングによるディジタルフィルター機能により、ノイズの影響を低減させ、精度の高い計測を実現しています。オーバーサンプリングは、入力信号の周波数に比べて、高い周波数でサンプリング(A/D変換)を行ないます。速い周期でより多くの回数でサンプリングを行い、その平均をとることにより、測定値の分解能を高め、真値に近い測定値を得ることができます。同時に、ノイズを含んだ信号の場合、ノイズ成分が除去(平均化)される効果があります。さらに、サンプリング分解能が高いので、入力信号波形をより忠実に再現します。



16

一般的な温度スキャナモジュールでは、データ更新周期を高めるためにフィルター性能が犠牲(弱く)になってしまう傾向があります。結果的に高周波ノイズが充分

に除去できないことがあります。本モジュールでは、16点(CH)のデータを100msの高い更新周期でスキャンできると同時に、高いコモンモードノイズ除去性能を備えています。

All Sub-Channels Setup							
Label	Sampling	Type	Unit	Upper	Lower	RJC	Burn Out
CH 1	Samp1	DCV	V	500mV	0.000mV	1	On
CH 2	TC			1300.00	290.00	0	On
CH 3	TC			100.00	50.00	0	On
CH 4	TC			200.00	100.00	0	On
CH 5	TC			300.00	200.00	0	On
CH 6	TC			400.00	300.00	0	On
CH 7	TC			500.00	400.00	0	On
CH 8	TC			600.00	500.00	0	On
CH 9	TC			700.00	600.00	0	On
CH 10	TC			800.00	700.00	0	On
CH 11	TC			900.00	800.00	0	On
CH 12	TC			1000.00	900.00	0	On
CH 13	DC			0.00mV	0.00mV	0	On
CH 14	DC			0.00mV	0.00mV	0	On
CH 15	DC			0.00mV	0.00mV	0	On
CH 16	DC			0.00mV	0.00mV	0	On

チャネル設定画面

720220モジュールとの比較

2種類の16CH入力モジュール(形名:720220、720221)の特徴を比較すると、下記表のようになります。網かけ部分がそれぞれの特長になります。

項目	720220 16CH 電圧入力モジュール	720221 16CH 溫度/電圧入力モジュール
チャネル数	16	16
入力	DCV	DC V、温度
電圧測定レンジ	200mV/div to 2V/div (1-2-5 steps)	1mV/div to 2V/div (1-2-5 steps)
電圧確度	$\pm(0.3\% \text{ of } 10\text{div})$	$\pm(0.15\% \text{ of } 10\text{div})$
更新周期	最大 5μs (when only one(1) sub channel is used.)	100ms、300ms、1s または 3s (ユーザー設定可能) (使用サブチャネル数に依存しない)
最大定格対地間電圧	42V (DC+ACpeak) (CAT I, CAT II)	42V (DC+ACpeak) (CAT I, CAT II)
CH間絶縁	No	Yes
A/D分解能	16bit (2,400 LSB/div)	16bit (2,400 LSB/div)

高速データアクリジョンユニットMX100*との違い

PCベース多チャネル電圧/温度アクリジョンユニットMX100*長時間に渡って電圧、温度の多チャネルデータを収集できます。高い耐圧と定格対地間電圧が特長です。例えば多層バッテリの各セル電圧を計測するようなアプリケーションに有効です。

720221モジュール

高いコモンモード除去性能、小型軽量であること、高速電気信号から多種の機械信号まで1台のボックス型測定器で収集可能なことが特長です。実験ベンチやフィールドで、温度だけでなく、多種の信号(特に高速電気信号含めて)の測定と、それらの相関関係を評価するようなアプリケーションに有効です。

*MX100は横河電機株式会社の製品です。

ロジック入力モジュール(720230)の使い方



入力されたロジック信号は、2進法(bit)または16進法(Hex)から選択されたフォーマットでの数値モニター表示ができます。

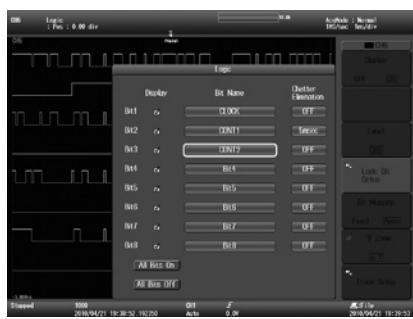
また、測定したロジック波形にカーソルを当てて、ビットデータの読み取りもできます。

17

720230 ロジック入力モジュール

最高10MS/sのサンプルレートで、入力したロジック信号を波形表示します。1ポートで8bitの信号を測定できるポートを、1モジュールに2ポート装備しています。したがって、1台のモジュールで16bitのロジック信号を観測できます。ビット単位で表示のON/OFFや任意のラベル名を設定できます。

例えば、DL850E/DL850EV 1台に本モジュールを最大8台搭載し、最大128bitのロジック信号を入力・表示できます。



ロジック表示設定画面

入力する信号に合わせて、4種類のロジックプローブを選択できます。

*各ロジックプローブの詳細はこのカタログの9ページを参照ください。

入力形式、最大入力電圧、スレショルドレベルなどは、使用するロジックプローブに依存しますので、各ロジックプローブの仕様を確認してください。使用できるロジックプローブは以下の通りです。



ロジックプローブ
(TTLレベル/接点入力)
1m : 702911/3m : 702912



高速ロジックプローブ
700986



絶縁ロジックプローブ
700987

プローブ 形名	入力 点数	絶縁/ 非絶縁	最大入力 電圧	スレショルド レベル	応答時間(Typ.)
702911	8	非絶縁	±35V	約1.4V	3μs以内
702912	8	非絶縁	30Vrms	約1.4V	1μs以内
700986	8	非絶縁	250Vrms	6VDCまたは 50VAC	1ms以内(DC)、 20ms以内(AC)
700987	8	絶縁			

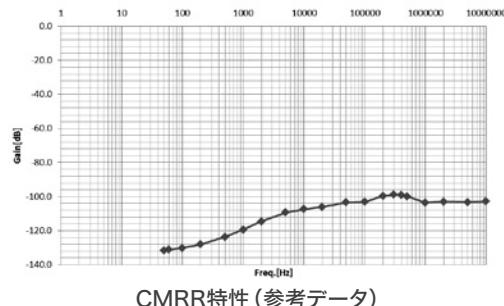
4CH 1MS/s 16ビット 絶縁モジュール(720254)の使い方



720254 4CH 1MS/s 16ビット 絶縁モジュール

1枚で4チャネル分の絶縁高電圧入力が可能なモジュールです。本モジュールをDL850E/EV本体1台に最大8枚実装した場合は、最大同時32チャネルの高電圧絶縁測定が可能です。16ビットのA/D変換分解能を持ち、600V(DC+Acpeak、アクセサリの絶縁プローブ使用)の高電圧信号を測定できます。また、最大定格対地間電圧は300Vrms(CAT II)です。さらに、耐ノイズ性能に優れていることも、本モジュールの特長の1つです。コモンモード除去比(CMRR)は仕様として80dB(50/60Hz)以上(Typical値)を実現しています。

以下に、本モジュールのCMRR特性の参考データを示します。



CMRR特性(参考データ)

インバータ信号の長時間観測においては、300Vrms程度以上の多点の高電圧信号を、高分解能で記録することが求められます。パワープラントにおいては、測定系統数が増大しています。自動車開発などでは、ECU(Engine Control Unit)制御の複雑化および安全設計のため測定信号が多点化しています。また、あらゆるトラブルシュートを効率的に行うためにも多点同時測定が有効です。本モジュールは、これらの測定記録のご要求にお応えします。

本モジュールをDL850E/DL850EVでご使用の場合の注意

本モジュールをDL850E/DL850EVでご使用の場合、同じレコード長設定において、4CH 1MS/s 16ビット絶縁モジュール(720254)のサンプルレートは、常に2CH電圧入力モジュール(720250など)のサンプルレートの1/2以下になります。詳しい関係は、下表を参照してください。

18

外部クロック信号によるサンプルレートの場合も同様に、そのサンプルレートの1/2になります。4CH 1MS/s 16ビット絶縁モジュール(720254)のみを使用して、エンコーダパルスなど外部クロック信号によるサンプリングで測定する場合は特に注意してください。

DL850E/DL850EVはと1モジュールあたり2チャネルで設計されており、モジュール1枚当たりのメモリ量は一定です。このため、2チャネルを超えるチャネル数のモジュールの場合は、1チャネル分のメモリを複数チャネルで分割して使用します。これにより、本モジュールの場合、上記のようなサンプルレートの関係になります。

サンプルレートはメインチャネルサンプルレート設定の半分(設定によってはそれ以下)になりますが、サンプルタイミングは4チャネル同時です。

メインチャネルのサンプルレートと4CH 1MS/s 16ビット絶縁モジュール(720254)のサンプルレートの関係(DL850E/DL850EV)

メインチャネル サンプルレート(S/s)	720254 4CH 1MS/s 16ビット絶縁モジュール サンプルレート(S/s)
100M	1M
50M	1M
20M	1M
10M	1M
5M	1M
2M	1M
1M	500k
500k	100k
200k	100k
100k	50k
50k	10k
20k	10k
10k	5k
5k	1k
2k	1k
1k	500
500	100
200	100
100	50
50	10
20	10
10	5
5	1

CAN/CAN FDモニタ(720242)、CAN&LINバスモニタ(720241)、SENTモニタ(720243)各モジュールの使い方



720242 CAN/CAN FD
モニタモジュール



720241 CAN&LINバス
モニタモジュール



720243 SENT
モニタモジュール

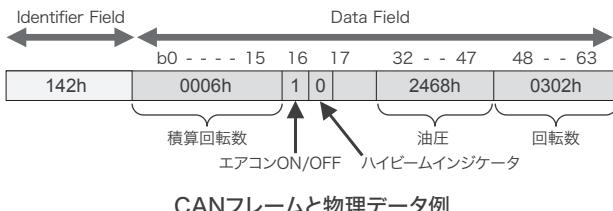
19

これらのモジュールは、対象の車載通信プロトコルを解釈し、それぞれの通信データをモニターしてその時系列トレンド波形をスコープコーダに表示します。CAN/CAN FDバスおよびLINバスに対しては1つのノードとして接続し、バス上を流れる各プロトコル通信データを読み取ります。SENTに対しては、ECUとセンサーとの通信データを読み取ります。他の入力モジュールを組み合わせて使用することにより、車載通信データと、電圧や温度、センサー信号などのアナログデータの時間変化やECU (Electronic Control Unit) の制御ロジック信号を同時に測定して、スコープコーダでそれらの波形表示やファイル保存ができます。システム内の関連するデータ全体を把握することができ車載システムトータルでの評価ができます。

720242 CAN/CAN FDモニタモジュールは、1枚のモジュールで2系統のCAN/CAN FDネットワークに接続できます。720241 CAN&LINバスモニタモジュールは、1枚のモジュールでCAN、LIN各1系統ずつのネットワークに接続できます(CAN FDには対応していません)。720243 SENTモニタモジュールは、2つの入力ポートを装備しており、最大11データのトレンドを同時モニターできます。

各モジュールでモニターできるデータ種類、対応プロトコルなどは本書の各モジュール仕様記述部を参照ください。

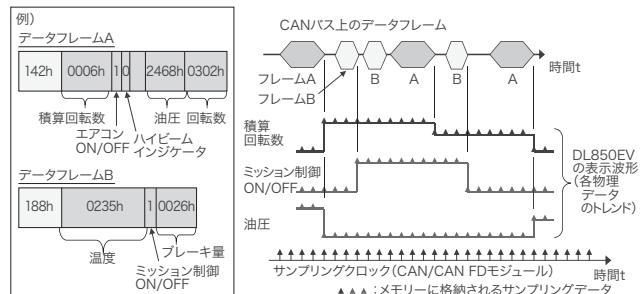
(例) CANデータのモニター方法



例として、CANデータのモニター方法を示します。CANのデータフレームでは、1つのIDに複数の情報(物理データ)を持たせて送受信されます。これらのモジュールでは、チャネルの設定情報として定義されたデータフィールドの指定部(例えば油圧データや回転数)を収集(切り出し)したあと、それらをリサンプリングして時系列データに変換します。指定できるデータ部は最大60-signal/ポートです。720242モジュール1台で最大120-signal、720241モジュールでは最大60-signalになります。指定できるメッセージIDは、標準

(11bit) /拡張(29bit)の両方に対応し、切り出し位置やビット長(最大32ビット)も任意で指定できます。

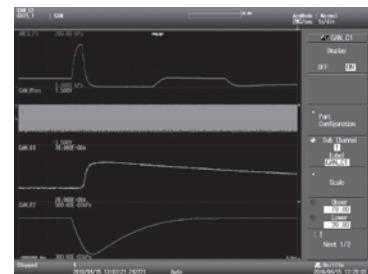
サンプリングデータと表示されるトレンド波形の関係は、以下の図(CANの例)のようになります。



サンプリングデータと表示波形の関係(例)

720242モジュールでのモニター画面例を以下に示します。

サンプリングデータ(トレンド波形データ)は、ファイル保存できます。CAN FDバス、LINバス、SENTデータをモニターする場合も、基本的に同じ原理です。



モニター画面例 (DL850EV)

車載ネットワーク定義ファイルの利用 (CAN DBC、LIN LDF)

モニター(収集)するデータは、デジタルコード(Hexや数値)で指定するだけでなく、各ネットワーク定義ファイル(CAN DBCまたはLIN LDF)から読み込むこともできます。

CAN DBC : Vector Informatik社のCANdbのデータベースファイル(dbc形式)

LIN LDF : LIN Description File。LIN Configuration Language Specificationに準拠。

当社フリーソフトウェア“Symbol Editor”を使って、これらの定義ファイルから当社独自のシンボル定義ファイル(sbl形式)に変換し、スコープコーダ本体へ読み込みます。



フレームデータ出力(CAN/CAN FDのみ)

CAN/CAN FDポート(720242)およびCANポート(720241)においては、指定(定義)したデータフレームまたはリモートフレームを、1フレームだけ出力することができます(任意のタイミングで手動による出力)。

プラグインモジュール形名、仕様コード

形名	記事	価格(¥)
720211	高速100MS/s 12ビット絶縁モジュール	320,000
720250	高速10MS/s 12ビット 絶縁モジュール	100,000
701251	高速1MS/s 16ビット 絶縁モジュール	120,000
720254	4CH 1MS/s 16ビット 絶縁モジュール	180,000
701255	高速10MS/s 12ビット 非絶縁モジュール	100,000
720268	高圧1MS/s 16ビット 絶縁モジュール(AAF、RMS付)	130,000
720220	16CH電圧入力モジュール	200,000
701261	ユニバーサル(電圧/温度)モジュール	100,000
701262	ユニバーサル(電圧/温度)モジュール(AAF付)	120,000
701265	温度/高精度電圧モジュール	120,000
720266	温度/高精度電圧絶縁モジュール(低ノイズ型)	120,000
720221	16CH温度/電圧入力モジュール	160,000
701953-L1	16CHスキャナボックス(1mケーブル付き)	80,000
701953-L3	16CHスキャナボックス(3mケーブル付き)	85,000
701270	ひずみモジュール(NDIS)	150,000
701271	ひずみモジュール(DSUB、シャントCAL)	150,000
701275	加速度/電圧モジュール(AAF付)	140,000
720281	周波数モジュール	150,000
720230	ロジック入力モジュール	100,000
720242	CAN/CAN FDモニタモジュール	300,000
720241	CAN&LIN/バスモニタモジュール	300,000
720243	SENTモニタモジュール	250,000

*1：各モジュールにプローブ類は含まれていません。

*2：720221モジュールをご使用の際には、外部スキャナボックス(701953)が必要です。

*3：これらのモジュールを使用する場合、モジュールによって本体ファームウェアのバージョンアップが必要な場合があります。

*4：これらのモジュールをSL1000で使用する場合は、モジュールによって仕様の表記が異なる場合があります。SL1000の取扱説明書をご覧ください。

高速100MS/s 12 ビット絶縁モジュール(形名:720211)は、内部にレーザー光源を使用しています。



Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11
except for deviations pursuant to Laser
Notice No.50, dated June 24, 2007
2-9-32 Nakacho, Musashino-shi,
Tokyo 180-8750, Japan

■ScopeCorderは横河電機株式会社の登録商標です。

■本文中に使われている会社名および商品名称は各社の登録商標または商標です。

地球環境保全への取組み

- 製品はISO14001の認証を受けている事業所で開発・生産されています。
- 地球環境を守るために横河電機株式会社が定める「環境調和型製品設計ガイドライン」および「製品設計アセスメント基準」に基づいて設計されています。

ご注意

- 本製品を正しく安全にご使用いただくため、「取扱説明書」をよくお読みください。

別売アクセサリ[†]

形名	品名	記事	価格(¥)
701947	100:1プローブ(絶縁型BNC用)	1000V (DC+ACpeak) CATII (1.5m)	28,000
702902	10:1バッシブローブ (絶縁型BNC用)	動作温度範囲：-40 to 85°C (2.5m)	28,000
700929	10:1プローブ(絶縁型BNC用)	1000V (DC+ACpeak) CATII (1.5m)	25,000
701901	1:1BNCセーフティアダプタード	1000Vrms CATII	7,000
701904	1:1 セーフティアダプタード	1000Vrms CATII、600Vrms CATIII	10,000
	(下記と組み合わせ)		
B9852MM	ピンチャーチップ(フック型)	1000Vrms CATIII 黒	2,000
B9852MN	ピンチャーチップ(フック型)	1000Vrms CATIII 赤	2,000
701954	ワニグチクリップ(ドルフィン型)	1000Vrms CATIII 赤黒2ヶセット	3,500
758929	ワニグチアダプタセット (定格1000V)	1000Vrms CATII 赤黒2ヶセット	3,500
758922	ワニグチアダプタセット (定格1000V)	300Vrms CATII 赤黒2ヶセット	2,200
758921	フォーカ端子アダプタセット	1000Vrms CATII 赤黒2ヶセット	2,800
701940	バッシブローブ [‡]	非絶縁 600Vpk (701255)(10 : 1)	15,000
366926	1:1 BNC—ワニグチケーブル	非絶縁 42V以下 1m	4,200
366961	1:1 バナナ—ワニグチケーブル	非絶縁 42V以下 1.2m	3,900
701917	電流プローブ [§] [¶]	5Arms、DC~50MHz	230,000
701918	電流プローブ [§] [¶]	5Arms、DC~120MHz	300,000
701932	電流プローブ [§] [¶]	30Arms、DC~100MHz	280,000
701933	電流プローブ [§] [¶]	30Arms、DC~50MHz	200,000
701930	電流プローブ [§] [¶]	150Arms、DC~10MHz	250,000
701931	電流プローブ [§] [¶]	500Arms、DC~2MHz	300,000
720930	電流クランププローブ	AC 50A、40Hz~3.5kHz	20,000
720931	電流クランププローブ	AC 200A、40Hz~3.5kHz	20,000
701934	プローブ電源	大電流出力 外付けプローブ電源(4出力)	75,000
438920	押し締め端子用シャント抵抗	250Ω ±0.1%	3,000
438921	押し締め端子用シャント抵抗	100Ω ±0.1%	3,000
438922	押し締め端子用シャント抵抗	10Ω ±0.1%	3,000
700924	差動プローブ	1400Vpk、1000Vrms CATII(701255用)	80,000
700925	差動プローブ	500Vpk、350Vrms (701255用)	50,000
701926	差動プローブ	7000Vpk、5000Vrms (701255用)	220,000
701955	ブリッジヘッド(NDIS、120Ω)	5mケーブル付き	30,000
701956	ブリッジヘッド(NDIS、350Ω)	5mケーブル付き	30,000
701957	ブリッジヘッド(DSUB、120Ω)	シャントキャリル、5mケーブル付き	35,000
701958	ブリッジヘッド(DSUB、350Ω)	シャントキャリル、5mケーブル付き	35,000
758924	安全BNC—バナナ変換アダプタ	500Vrms CATII	6,600
B9988AE	プリントロール紙	10m巻き×10巻/1単位 (DL850E/EV用)	8,000
702911	ロジックプローブ [§]	8CH入力、1m、TTLレベル/接点入力	44,000
702912	ロジックプローブ [§]	8CH入力、3m、TTLレベル/接点入力	55,000
700986	高速ロジックプローブ [§]	8CH 非絶縁、応答速度1μs (Typ.)	40,000
700987	絶縁ロジックプローブ [§]	8CH 絶縁	50,000
758917	測定リードセット [†]	測定リード(75cm、積み重ねタイプ、2本組)	5,500
758933	測定リードセット [†]	1000V/19A/1m	4,400
701902	安全BNCケーブル1m	1000Vrms CATII(BNC-BNC)	5,000
701903	安全BNCケーブル2m	1000Vrms CATII(BNC-BNC)	6,000
720911	外部/Oケーブル	外部/O用 (DL850E/EV用)	2,000
720922	DC電源ケーブル	シガレットライタープラグ型 (DL350用)	12,000
701948	プラグオンクリップ	700929、701947用	15,000
701906	ロングテストクリップ	700924、701901、701926用	10,000
A1800JD	端子台	720220モジュール用(1個)	2,000
705926	接続ケーブル	701953用接続ケーブル(1m)	8,000
705927	接続ケーブル	701953用接続ケーブル(3m)	9,000
701971	DC電源ケーブル (ワニグチクリップ型)	DL850EV DC 12V 電源用	12,000
701970	DC電源ケーブル (シガレットライタープラグ型)	DL850EV DC 12V 電源用	12,000
B8023WZ	DC電源コネクタ	/DC指定時に付属 (DL850EV用)	5,000
A1058ER	GPSアンテナ	/C30 指定時に付属 (長さ：3m、DL850E/EV用)	20,000
720940	GPSユニット	DL350専用	80,000

*1：実際に使用できる電圧は本体またはケーブル仕様の低い方になります。

*2：701940は絶縁タイプのBNC入力で使用する場合、安全上30Vrms以下になります。

*3：これらのプローブを使用する際には、本体にプローブ電源出力オプション、またはプローブ電源(701934)が必要です。

*4：本体プローブ電源にて使用できる電流プローブ本数には制限があります。

*5：接続リードB9879PXとB9879KXを各1つずつ含んでいます。

*6：測定には758917と758922あるいは758929など)の組み合わせが別途必要です。

*7：ワニグチクリップが別途必要です。

*8：使用するスコープコード本体によって、使用出来ないアクセサリがあります。各製品のカタログ、取扱説明書をご覧ください。

お問い合わせは

YOKOGAWA ◆
横河計測株式会社

本 社 〒180-8750 東京都武蔵野市中町2-9-32
TEL:0422-52-5544 FAX:0422-52-6462
ホームページ <https://www.yokogawa.com/jp-ymi/>

製品の取り扱い、仕様、機種選定、応用上の問題などについては、
カスタマサポートセンター ☎ 0120-137-046 までお問い合わせください。
E-mail : tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp
受付時間：祝祭日を除く、月～金曜日／9:00～12:00、13:00～17:00

記載内容は2019年7月1日現在のものです。また、お断りなく変更することができます。価格には別途消費税が加算されます。
All Rights Reserved. Copyright © 2013, Yokogawa Test & Measurement Corporation

[Ed:07/b]

Printed in Japan, 907(KP)

YMI-KS-MI-M06