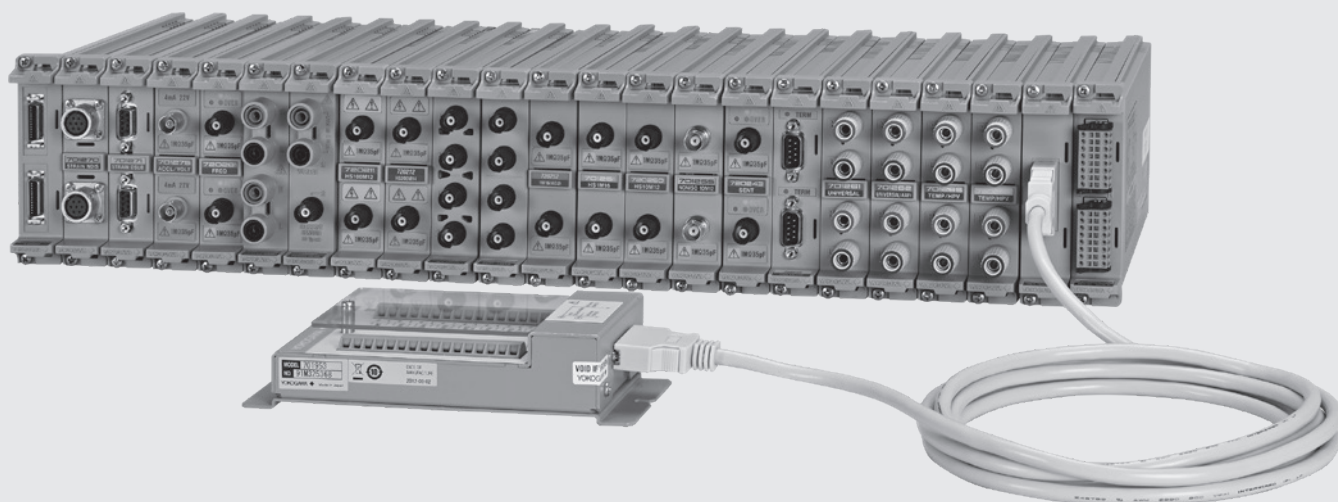
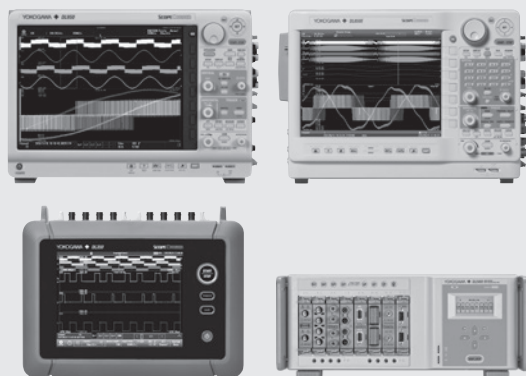




Plug-in modules specifications

スコープコードシリーズ

DL950/SL2000/DL850E/DL850EV/
DL350/SL1000



プラグインモジュール セレクション※1

入 力	形 名	最高 サンプリングレート	分解能	帯 域	チャネル数	絶 縁	最大入力電圧※12 (DC + ACpeak)	DC確度	備 考
電圧	720212※10	200MS/s	14bit	40MHz	2	絶縁	1000V※2、200V※5	±0.5%	高速・高耐圧・絶縁
	720211※10	100MS/s	12bit	20MHz	2	絶縁	1000V※2、200V※5	±0.5%	高速・高耐圧・絶縁
	720250	10MS/s	12bit	3MHz	2	絶縁	800V※2、200V※5	±0.5%	高ノイズ耐性
	701251	1MS/s	16bit	300kHz	2	絶縁	600V※2、140V※5	±0.25%	高感度レンジ(1mV/div)、 低ノイズ(±100μVtyp)、 高ノイズ耐性
	720252	1MS/s	16bit	300kHz	2	絶縁	600V※2、140V※5	±0.25%	高感度レンジ(1mV/div)、 低ノイズ(±100μVtyp)、 高ノイズ耐性、オフセット調整
	720256	10MS/s	16bit	3MHz	4	絶縁	600V※2、200V※5	±0.25%	4CH BNC入力、低ノイズ、 高ノイズ耐性
	720254	1MS/s	16bit	300kHz	4	絶縁	600V※2、200V※5	±0.25%	4CH BNC入力、低ノイズ、 高ノイズ耐性
	701255※6	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※11	±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)
電力	720301	1MS/s	16bit	300kHz	電圧1 電流センサー1	絶縁	1000V※11(電圧) 10V(電流)	±0.14%	確度保証範囲 DC、0.1Hz～100kHz※13
電圧・ 温度	701261	100kS/s(電圧) 500S/s(温度)	16bit(電圧) 0.1℃(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℃(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)、 アンチエリアシングフィルタ内蔵
	701265	500S/s(電圧) 500S/s(温度)	16bit(電圧) 0.1℃(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℃(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
	720221※9	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)
ひずみ	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
	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
電圧 加速度	701275	100kS/s	16bit	40kHz	2	絶縁	42V	±0.25% (電圧) ±0.5% (加速度)	アンチエリアシングフィルタ内蔵、 アンプ内蔵型加速度センサー (4mA、22V)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/ LIN	720245	100kS/s	—	—	60シグナル ×2ポート	絶縁	10V(CANポート) 18V(LINポート)	—	CAN FD/LINポート×2 CAN FD/LINを切り替え可能 DL950(/VCEオプションが必要)、 SL2000(/VCEオプションが必要)、 DL350(/VEオプションが必要)
SENT	720243	100kS/s	—	—	11データ ×2ポート	絶縁	42V	—	対応プロトコル: SAE J2716 DL950(/VCEオプションが必要)、 SL2000(/VCEオプションが必要)、 DL350(/VEオプションが必要)、 DL850EVで使用可能※7※8

※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)

※5：701901 + 701954との組み合わせ

※6：2006年8月から2007年7月までに出荷された一部の701255は、DL950/SL2000/DL850E/DL850EV/SL1000では使用できないものがあります。詳しくは、お問い合わせください。

※7：残りのスロットに他のモジュールを使用することは可能です。

※8：DL950/VCE、SL2000/VCE、DL850EVで使用する場合は、720240、720241、720242、720243、720245の合計で4枚まで使用可能。ただし、720240、720241、720242、720245は合計2枚まで。

※9：測定の際、スキャナボックス(701953、別売)が必要です。

※10：Class 1 Laser Product、EN60825-1：2014 + A11：2021、IEC 60825-1：2014、GB7247.1-2024

※11：758933と701954との組み合わせ。1000Vrms(1000VDCまたは1414Vpeak Max.)ただし、720268をDL850/DL850V/DL850E/DL850EVおよびSL1000で使用する場合は、850V(DC + ACpeak)

※12：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。

※13：確度を保証する実効値や電力値の演算にはDL950またはSL2000の/G05または/MT1オプションが必要です。

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※1※4	品名	備考	DL950	SL2000	DL350	DL850E	DL850EV	SL1000
720212	高速200MS/s 14ビット 絶縁モジュール※2		○	○	—	—	—	—
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		○	○※10	○	○	○	○
701250	高速10MS/s 12ビット 絶縁モジュール	販売終了	○※8	○※8	—	○※8	○※8	○※8
720250	高速10MS/s 12ビット 絶縁モジュール		○	○	○	○	○	○
701251	高速1MS/s 16ビット 絶縁モジュール		○	○	—	○	○	○
720252	1MS/s 16ビット 絶縁モジュール(オフセット調整付)		○	○	○	—	—	—
720256	4CH 10MS/s 16ビット 絶縁モジュール		○	○	—	—	—	—
720254	4CH 1MS/s 16ビット絶縁モジュール		○	○※9	○	○※7	○※7	—
701255	高速10MS/s 12ビット 非絶縁モジュール		○※8	○※8	—	○※8	○※8	○※8
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)		○	○	○	○	○	○
720220	16CH 電圧入力モジュール		○	○	○	○	○	—
720301	電力計測1MS/s 16ビット 絶縁モジュール		○※11	○※11	○※12	—	—	—
701261	ユニバーサル(電圧/温度)モジュール		○	○	○	○	○	○
701262	ユニバーサル(電圧/温度)モジュール(AAF 付)		○	○	○	○	○	○
701265	温度/高精度電圧絶縁モジュール		○	○	○	○	○	○
720266	温度/高精度電圧絶縁モジュール(低ノイズ型)		○	○	○	○	○	○
720221	16CH 温度/電圧入力モジュール※3		○	○	○	○	○	—
701270	ひずみモジュール (NDIS)		○	○	○	○	○	○
701271	ひずみモジュール (DSUB、シャント CAL 対応)		○	○	○	○	○	○
701275	加速度/電圧モジュール (AAF 付)		○	○	○	○	○	○
701281	周波数モジュール	販売終了	○	○	—	○	○	○
720281	周波数モジュール		○	○	○	○	○	○
720230	ロジック入力モジュール		○	○	○	○	○	—
720240	CANバスモニタモジュール	販売終了	○※5	○※5	○※6	—	○	—
720245	CAN FD/LIN モニタモジュール		○※5	○※5	○※6	—	—	—
720242	CAN/CAN FD モニタモジュール	販売終了	○※5	○※5	○※6	—	○	—
720241	CAN & LIN バスモニタモジュール	販売終了	○※5	○※5	○※6	—	○	—
720243	SENT モニタモジュール		○※5	○※5	○※6	—	○	—

※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、EN60825-1：2014+A11：2021、IEC 60825-1：2014、GB7247.1-2024

※3：720221 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。

※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：/VCE オプションが必要です。

※6：/VE オプションが必要です。

※7：本書15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。

※8：2006年8月から2007年7月までに出荷された一部のモジュールは、使用できないものがあります。詳しくは、お問い合わせください。

※9：本機器に2025年6月以前出荷のモジュールを挿入した場合に、CE マーキング (EMC) に適合しません。

※10：本機器に2023年7月以前出荷のモジュールを挿入した場合に、CE マーキング (EMC) に適合しません。

※11：精度を保证する実効値や電力値の演算にはDL950またはSL2000の/G05または/MT1 オプションが必要です。また、電流測定には電流センサーが必要です。

※12：DL350で720301 モジュールをご使用の際は、精度を保证する電力演算はできません。また、電流測定には電流センサーが必要です。

○：組み合わせ使用可能 —：組み合わせ使用不可

プラグインモジュール詳細仕様

※1 基準動作状態(温度:23℃±5℃、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て規定。ただし、ひずみモジュール(701270/71)はバランス実行後。推奨校正周期:1年間 ※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.9の図を参照 ※12 垂直軸(電圧軸)に関しては、P.9の図を参照 ※13 DL850/DL850V/DL850E/DL850EVおよびSL1000で使用する場合は、850V(DC+ACpeak)

高速200MS/s 14ビット絶縁モジュール(720212)	
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	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
最高サンプリレート	200MS/s
周波数特性(−3dB) ^{※1}	DC～40MHz
A/D変換分解能	14ビット(600LSB/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)	
AC結合時の−3dB低域減衰点 10Hz以下	
垂直軸(電圧軸)確度 ^{※1}	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/5MHz/2.56MHz/1.28MHz/640kHz/320kHz/ 160kHz/80kHz/40kHz/20kHz/10kHz
質量	約275g
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
入力カップリング設定	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
最高サンプリレート	100MS/s
周波数帯域(−3dB) ^{※1}	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 ^{※1}	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
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
入力カップリング設定	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.)
最高サンプリレート	10MS/s
周波数帯域(−3dB) ^{※1}	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 ^{※1}	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
入力カップリング設定	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.)
最高サンプリレート	1MS/s
周波数帯域(−3dB) ^{※1}	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 ^{※1}	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

1MS/s 16ビット絶縁モジュール (オフセット調整付) (720252)	
入力チャンネル数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力カップリング設定	AC [*] 、DC、GND ※オフセット調整がOFFの時のみ有効
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	1M Ω モード時: 1M Ω ±1%、約35 pF Hi-Zモード時: >1G Ω
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
周波数特性 (−3dB) ^{*1}	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}	1M Ω モード時: 1mV/div ~ 20V/div (1-2-5ステップ) Hi-Zモード時 [*] : 1mV/div ~ 500mV/div (1-2-5ステップ) ※Hi-Zモード時はプローブ減衰比は1:1のみ有効
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)	
入力インピーダンス Hi-Zモード時	
7V (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))	
オフセット設定範囲 (1:1 Probe Factor のとき)	
1M Ω モード時: 最大±140V、設定分解能0.02V (500mV/div ~ 20V/div) 最大±5V、設定分解能0.2mV (1mV/div ~ 200mV/div) Hi-Zモード時: 最大±5V、設定分解能0.2mV (1mV/div ~ 200mV/div) 最大±5V、設定分解能0.5mV (500mV/div)	
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 ^{*1}	
DC 確度	
5mV/div ~ 20V/div : ±(0.25% of 10div + オフセット確度 [*])	
2mV/div : ±(0.3% of 10div + オフセット確度 [*])	
1mV/div : ±(0.5% of 10div + オフセット確度 [*])	
※オフセット確度はオフセット調整ONのときのみ	
オフセット確度	
±0.1% of オフセット設定値 + 1mV (1mV/div ~ 200mV/div) ±0.1% of オフセット設定値 + 0.1V (500mV/div ~ 20V/div)	
温度係数	
ゼロ点	
5mV/div ~ 20V/div : ±(0.02% of 10div + オフセット温度係数 [*]) / °C (Typ.)	
2mV/div : ±(0.05% of 10div + オフセット温度係数 [*]) / °C (Typ.)	
1mV/div : ±(0.10% of 10div + オフセット温度係数 [*]) / °C (Typ.)	
利得	
1mV/div ~ 20V/div : ±(0.02% of 10div) / °C (Typ.)	
※オフセット温度係数はオフセット調整ONのときのみ	
オフセット温度係数	
ゼロ点 : ±10 μ V / °C (Typ.) 利得 : ±(0.002% of オフセット設定値) / °C (Typ.)	
帯域制限	
Full/400Hz/4kHz/40kHz	
質量	
約280g	
4CH 10MS/s 16ビット絶縁モジュール (720256)	
入力チャンネル数	4
入力形式	絶縁不平衡
入力カップリング設定	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	1M Ω ±1%、約32 pF
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
周波数特性 (−3dB) ^{*1}	DC ~ 3MHz
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 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}	
600V (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}	
または 701901 + 701954 との組み合わせ (1:1) ^{*9}	
300Vrms (CAT II) 400Vrms (O)	
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 ^{*1}	
DC 確度	
±(0.25% of 10div)	
温度係数	
ゼロ点 : ±(0.02% of 10div) / °C 50mV/div ~ 20V/div (Typ.)	
±(0.1% of 10div) / °C 5mV/div ~ 20mV/div (Typ.)	
利得 : ±(0.02% of 10div) / °C (Typ.)	
帯域制限	
Full/Auto/400kHz/128kHz/64kHz/32kHz/16kHz/8kHz/4kHz/2kHz/1kHz/500Hz/250Hz/125Hz/62.5Hz	
質量	
約310g	
4CH 1MS/s 16ビット 絶縁モジュール (720254)	
入力チャンネル数	4
入力形式	絶縁不平衡
入力カップリング設定	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	1M Ω ±1%、約35 pF
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) ^{*1}	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 ^{*1}	
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)	
入力チャンネル数	2
入力形式	非絶縁不平衡
入力カップリング設定	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	1M Ω ±1%、約35 pF
最高サンプルレート	10MS/s
周波数帯域 (−3dB) ^{*1}	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 ^{*1}	
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270g	

高圧 1MS/s 16ビット絶縁モジュール (AAF、RMS付) (720268)		
入力チャンネル数	2	
入力形式	絶縁不平衡	
入力カップリング設定	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)※1	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) 精度※1	波形観測モード DC 精度 ± (0.25% of 10 div)	
RMS 観測モード	DC 精度 ± (1.0% of 10 div)	
AC 精度	正弦波入力時：± (1.5% of 10 div) 40Hz～10kHz の範囲 クレストファクター2 以下：± (2.0% of 10 div) 40Hz～10kHz の範囲 クレストファクター3 以下：± (3.0% of 10 div) 40Hz～10kHz の範囲 1kHz～10kHz：上記 AC 精度に 1.0% 加算	
温度係数 (波形観測モード)	ゼロ点：± (0.02% of 10 div) /°C (Typ.) 利得：± (0.02% of 10 div) /°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 10 div 120ms Typ. 立ち下がり：100 → 10% of 10 div 280ms Typ.	
質量	約280g	
電力 1MS/s 16ビット絶縁モジュール (720301)		
入力チャンネル数	電圧 1 電流センサー 1	
入力形式	絶縁不平衡	
入力カップリング設定	AC、DC、GND	
入力コネクタ	電圧 プラグイン端子 (安全端子) 電流センサー BNCコネクタ (絶縁タイプ)	
入力インピーダンス	2MΩ±1%、約15pF	
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	
周波数特性 (−3dB)※1	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	20mV/div～200V/div (1-2-5 ステップ)	
電流軸感度設定範囲※12	5mA/div～1A/div (1-2-5 ステップ) (1V/1A のとき)	
最大入力電圧 (1kHz 以下)	電圧 1000Vrms (1000VDC または 1414Vpeak Max.) 安全規格に適合しないケーブル 42V (DC + ACpeak)	
	電流 センサー	10V (DC + ACpeak)
最大定格対地間電圧 (1kHz 以下)	電圧/電流 センサー	1000Vrms (CAT II)、600Vrms (CAT III) 直接入力 (安全規格に適合しないケーブル) 42V (DC + ACpeak) (CAT II、30Vrms)
チャンネル間位相ずれ (Typ.)	電圧—電流センサー間：100ns 以下 (0.04°@1kHz、0.002°@50Hz)	
AC 結合時の −3dB 低域減衰点	1Hz 以下	
基本精度※	電圧・電流 実効値	± (0.07% of rdg. + 0.07% of rng.) (DC) ± (0.05% of rdg. + 0.05% of rng.) (50/60Hz)
	電力	± (0.07% of rdg. + 0.07% of rng.) (DC) ± (0.05% of rdg. + 0.05% of rng.) (50/60Hz)

温度係数	ゼロ点：±(0.03% of reading) /°Cを加算 利得：±(0.03% of reading) /°Cを加算	
帯域制限	Full/Auto/400Hz/4kHz/40kHz	
質量	約280g	
※720301 使用時。力率＝1。電流実効値および電力精度には使用する電流センサーの精度を加算。 (% of rng.) ≒ (% of 10div) 詳細な電力精度仕様はP14をご確認ください。		
16CH電圧入力モジュール (720220)		
入力チャンネル数	16	
入力形式	一括絶縁不平衡	
入力カップリング設定	DC、GND (サブチャンネルごとに独立して設定可能)	
最高サンプルレート	200kS/s (単一CH) [10kS/s (16CH使用時)]	
周波数帯域 (−3dB)※1	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	20V(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 精度	±(0.3% of 10div)
入力コネクタ	パネ端子台 (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 (サブチャン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)	
入力チャンネル数	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、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	
データ更新レート	温度：500Hz	
周波数帯域 (−3dB)※1	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/精度※1	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) 精度 ±(0.25% of 10div)	
温度測定 (基準接点温度補償精度は含まず)		
タイプ	測定範囲	精度
K E J T L U N	−200°C～1300°C −200°C～ 800°C −200°C～1100°C −200°C～ 400°C −200°C～ 900°C −200°C～ 400°C 0°C～1300°C	±(0.1% of reading+1.5°C) ただし、−200°C～0°Cは ±(0.2% of reading+1.5°C)
R S	0°C～1700°C 0°C～1700°C	±(0.1% of reading+3°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	0 K～ 300 K	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こさない値として)	
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.)	

基準接点補償精度 (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	電圧: Full/AUTO (AAF) /40Hz/400Hz/4kHz 温度: Full/2Hz/8Hz/30Hz	
アンチエイリアシング 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 $\geq 100\text{Hz}$: fc = fs $\times 40\%$ fs $\leq 50\text{Hz}$: 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)	
入力チャンネル数	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1M Ω	
データ更新レート	500Hz	
周波数帯域 (−3dB) ^{*1}	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 $^{\circ}\text{C}$	
測定範囲/精度 ^{*1}	電圧測定: 電圧軸感度設定範囲 ^{*12} 100 $\mu\text{V}/\text{div}$ ~ 10V/div (1-2-5ステップ) 垂直軸 (電圧軸) 精度 $\pm (0.08\% \text{ of } 10 \text{ div} + 2 \mu\text{V})$	

温度測定 (基準接点温度補償精度は含まず)

タイプ	測定範囲	精度
K E J T L U N	−200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1300 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 800 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1100 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 400 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 900 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 400 $^{\circ}\text{C}$ 0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1300 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 1.5^{\circ}\text{C})$ ただし、−200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 0 $^{\circ}\text{C}$ は $\pm (0.2\% \text{ of reading} + 1.5^{\circ}\text{C})$
R S	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1700 $^{\circ}\text{C}$ 0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1700 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 3^{\circ}\text{C})$ ただし、0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 200 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 8^{\circ}\text{C}$ 200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 800 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 5^{\circ}\text{C}$
B	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1800 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 2^{\circ}\text{C})$ ただし、400 $^{\circ}\text{C}$ ~ 700 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 8^{\circ}\text{C}$ 有効範囲は400 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1800 $^{\circ}\text{C}$
W	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 2300 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 3^{\circ}\text{C})$
金鉄クロメル	0 K ~ 300 K	0K ~ 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.)	
基準接点補償精度 (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)	
入力チャンネル数	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1M Ω	
データ更新レート	125Hz	
周波数帯域 (−3dB) ^{*1}	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 $^{\circ}\text{C}$	
測定範囲/精度 ^{*1}	電圧測定: 電圧軸感度設定範囲 ^{*12} 100 $\mu\text{V}/\text{div}$ ~ 20V/div (1-2-5ステップ) 垂直軸 (電圧軸) 精度 $\pm (0.08\% \text{ of } 10 \text{ div} + 2 \mu\text{V})$	

温度測定 (基準接点温度補償精度は含まず)

タイプ	測定範囲	精度
K E J T L U N	−200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1300 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 800 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1100 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 400 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 900 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 400 $^{\circ}\text{C}$ 0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1300 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 1.5^{\circ}\text{C})$ ただし、−200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 0 $^{\circ}\text{C}$ は $\pm (0.2\% \text{ of reading} + 1.5^{\circ}\text{C})$
R S	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1700 $^{\circ}\text{C}$ 0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1700 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 3^{\circ}\text{C})$ ただし、0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 200 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 8^{\circ}\text{C}$ 200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 800 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 5^{\circ}\text{C}$
B	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1800 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 2^{\circ}\text{C})$ ただし、400 $^{\circ}\text{C}$ ~ 700 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 8^{\circ}\text{C}$ 有効範囲は400 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1800 $^{\circ}\text{C}$
W	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 2300 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 3^{\circ}\text{C})$
金鉄クロメル	0 K ~ 300 K	0K ~ 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.)	
基準接点補償精度 (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	

16CH 温度 / 電圧入力モジュール (720221)

入力チャンネル数	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/精度	電圧測定 電圧軸感度: 1mV/div ~ 2V/div (1-2-5ステップ) 電圧精度: $\pm (0.15\% \text{ of } 10 \text{ div})$	

温度測定 (基準接点温度補償精度は含まず)

タイプ	測定範囲	精度
K E J T L U N	−200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1300 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 800 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1100 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 400 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 900 $^{\circ}\text{C}$ −200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 400 $^{\circ}\text{C}$ 0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1300 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 1.5^{\circ}\text{C})$ ただし、−200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 0 $^{\circ}\text{C}$ は $\pm (0.2\% \text{ of reading} + 1.5^{\circ}\text{C})$
R S	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1700 $^{\circ}\text{C}$ 0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1700 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 3^{\circ}\text{C})$ ただし、0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 200 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 8^{\circ}\text{C}$ 200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 800 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 5^{\circ}\text{C}$
B	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1800 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 2^{\circ}\text{C})$ ただし、400 $^{\circ}\text{C}$ ~ 700 $^{\circ}\text{C}$: $\pm 8^{\circ}\text{C}$ 有効範囲は400 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1800 $^{\circ}\text{C}$
W	0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 2300 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (0.1\% \text{ of reading} + 3^{\circ}\text{C})$
金鉄クロメル	0 K ~ 300 K	0K ~ 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)	電圧 / 温度とも 20V (DC + ACpeak)	
最大定格対地間電圧 (1kHz以下)	電圧 / 温度とも 42V (DC + ACpeak) (CAT II、30Vrms)	
垂直分解能	電圧測定時	電圧入力時: 2400LSB/div
	温度測定時	温度測定時: 0.1 $^{\circ}\text{C}$
コモンモード除去比	電圧測定時	100dB以上 (50/60Hz) (Typ.)
	温度測定時	140dB以上 (データ更新レート3s時) (50/60Hz) (Typ.)
残留ノイズレベル	$\pm 0.01 \text{ div}$ (Typ.)	
A/D変換分解能	電圧測定時 16ビット (24000LSB/レンジ)	
温度係数	ゼロ点: $\pm (0.025\% \text{ of } 10 \text{ div}) / ^{\circ}\text{C}$ (Typ.) 利得: $\pm (0.01\% \text{ of } 10 \text{ div}) / ^{\circ}\text{C}$ (Typ.)	
基準接点補償精度 (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 (Typ.) (-3 dB 点)	データ更新レート データ更新レート データ更新レート データ更新レート	100ms時 300ms時 1s時 3s時	600Hz 200Hz 50Hz 10Hz
入力コネクタ	ネジ締め式端子 端子外付け		
入力インピーダンス	約1MΩ		
バーンアウト検出機能	各チャンネルごとにON/OFF 可能		
チャンネル間干渉	100dB 以上 (50/60Hz) (Typ.)		
基準接点補償	各チャンネルごとに内部ON/OFF 切り替え可能		
外部スキャナボックス	形名: 701953 付属ケーブル長: 1m、3m (選択可能)		
質量	約220g		

ひずみモジュールNDIS (701270) /DSUBシャントCAL 対応 (701271)

入力チャンネル数	2
入力形式	直流ブリッジ方式 (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	±10,000μSTR (1ゲージ法)
ブリッジ電圧	2V、5V、10Vから選択
ゲージ抵抗	120Ω～1000Ω (ブリッジ電圧 2V) 350Ω～1000Ω (ブリッジ電圧 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) *1	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 × (μSTRレンジ/1000)

測定レンジ/ 測定可能範囲	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精度*1	±(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
推奨ブリッジヘッド (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
推奨ブリッジヘッド (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)

入力チャンネル数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力カップリング設定	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) *1	(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～×100 (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) 精度*1	電圧時 (DC 精度): ±(0.25% of 10div) 加速度時: ±(0.5% of 10div) (1kHzにて)	
温度係数 (電圧時) フィルター = AUTO 時は除く	ゼロ点: ±(0.02% of 10div) /°C (Typ.) 利得: ±(0.02% of 10div) /°C (Typ.)	
帯域制限	Full/Auto (AAF) /40Hz/400Hz/4kHz	
アンチエイリアシング 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
入力チャンネル数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力カップリング設定	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)

データ更新レート	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
コンパレータ部	プリセット ロジック (5V/3V/12V/24V)、電磁ビックアップ、ゼロクロス、プルアップ (5V)、AC100V、AC200V、ユーザー定義
	スレッショールド範囲 ±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	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)	

測定精度*1			
周波数/ 回転数/ 速度測定時	測定精度	$\pm(0.05\% \text{ of } 10 \text{ div} + \text{入力周波数依存精度})$	
	入力	2kHz未満	0.05% of 入力周波数+1mHz
	周波数	2kHz～50kHz	0.05% of 入力周波数
	依存精度	50kHz～100kHz	0.1% of 入力周波数
		100kHz～200kHz	0.2% of 入力周波数
周期測定時	測定精度	$\pm(0.05\% \text{ of } 10 \text{ div} + \text{入力周期依存精度})$	
	入力	500 μ s以上	0.05% of 入力周期
	周期	20 μ s～500 μ s	0.1% of 入力周期+0.1 μ s
	依存精度	10 μ s～20 μ s	0.2% of 入力周期+0.1 μ s
		10 μ s未満	0.5% of 入力周期+0.1 μ s
Duty測定時	入力	50kHz未満	$\pm 0.1\%$
	周波数	50kHz～100kHz	$\pm 0.2\%$
	依存精度	100kHz～200kHz	$\pm 0.5\%$
		200kHz～500kHz	$\pm 1.0\%$
パルス幅 測定時	測定精度	$\pm(0.05\% \text{ of } 10 \text{ div} + \text{入力パルス幅依存精度})$	
	入力	500 μ s以上	0.05% of 入力パルス幅
	パルス幅	20 μ s～500 μ s	0.1% of 入力パルス幅+0.1 μ s
	依存精度	10 μ s～20 μ s	0.2% of 入力パルス幅+0.1 μ s
		10 μ s未満	0.5% of 入力パルス幅+0.1 μ s
電源周波数時	測定精度	中心周波数	
		50/60Hz時： ± 0.03 Hz (分解能 0.01Hz)	
		400Hz時： ± 0.3 Hz (分解能 0.01Hz)	

補助測定機能

減速予測	パルス入力が入切れた場合、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	パルス入力が入切れて、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ったムラがある場合、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

ロジック入力カモジュール (720230)

入力ポート数	2
入力形式	非絶縁
入力ビット数	8bit/Port
最高サンプリングレート	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 FD/LIN モニタモジュール (720245)

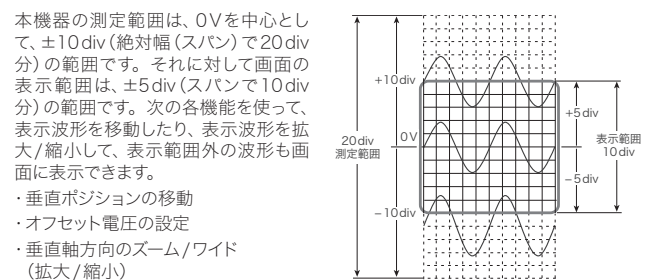
入力ポート数	2
入力形式	絶縁不平衡
入力コネクタ	D-Sub コネクタ9ピン (オス)
最高サンプリングレート	100kS/s
各ポート機能	ポートごと独立に CAN FD/LIN を切り替え可能
最大定格対地間電圧	42V (DC + ACpeak) (CAT II 30Vrms)
入力ケース間 各ポート間	
CAN動作仕様	
最大入力電圧	-3V～+10V (CAN_H, CAN_L—GND間)
ターミネータ	内蔵、ポートごとに有効/無効の設定可能
対応プロトコル	CAN, CAN FD (ISO 11898-1:2015 または non-ISO) 物理層：ISO-11898 (High Speed Communication)
対応ビットレート	10kbps, 20kbps, 33.3kbps, 50kbps, 62.5kbps, 66.7kbps, 83.3kbps, 125kbps, 250kbps, 500kbps, 800kbps, 1Mbps Flexible data rate 1Mbps, 2Mbps, 5Mbps
Multiplexing	Extended Multiplexing に対応 (Multiplexor シグナルは 2 Byte 目までに限定)
SAE J1939	Source Address, Destination Address のマスク設定可能 トランスポートプロトコル内シグナル取得可能

LED表示	ターミネータの有効 (点灯) / 無効 (消灯) の表示
サブチャネル数	60サブチャネル/ポート
ワンショット出力	出力フレームをワンショットで出力可能 CAN/CAN FD パケットを出力可能 (パケット形式は指定可能) CAN FD 時 最大64バイト出力可能
LIN動作仕様	
最大入力電圧	-0.3V～+18V (LIN, VBAT—GND間)
対応プロトコル	物理層：ISO9141 に準拠
対応ビットレート	2400bps, 9600bps, 19200bps
サブチャネル数	60サブチャネル
対応チェックサム	標準チェックサム、拡張チェックサムに対応
質量	約260g

SENT モニタモジュール (720243)

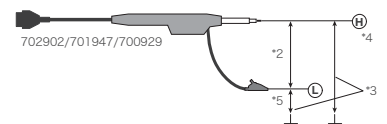
入力ポート数	2
入力形式	絶縁不平衡
最高データ更新レート	100kS/s (10 μ s)
入力コネクタ	BNC コネクタ (絶縁タイプ)
入力インピーダンス	1M Ω $\pm$ 1%, 約35pF
対応プロトコル	SAE J2716
対応CLOCK TICK 幅	1 μ s～100 μ s、設定分解能：0.01 μ s
対応ニブル数	1～6
解析サブチャネル数	FAST CHANNEL 最大8CH SLOW CHANNEL 最大5CH (ただし、FAST CHANNELとSLOW CHANNELの合計で8CH) STATUS & COMMUNICATION 1CH (4bit) エラー 1CH エラーカウンタ 1CH
FAST CHANNEL 解析機能	FAST CHANNEL MULTIPLEXING 対応
入力L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)

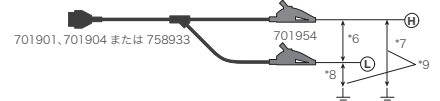


最大入力電圧と最大定格対地間電圧 (モジュール仕様内の最大入力項目を参照)

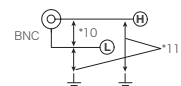
702902 (10:1) / 701947 (100:1) / 700929 (10:1) との組み合わせで



(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	100MΩ ±1%※ ¹ / 7pF	
最大入力電圧※ ²	シールド / アース間	±1000V（DC + ACpeak）CAT II ±1000V（DC + ACpeak）CAT I
	チップ / シールド間、チップ / アース間	±1000V（DC + ACpeak）CAT II ±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1MΩ±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（-3 dB）	DC～60 MHz
減衰比※	10：1 ±2%（5～40℃）、±3%（-40～5℃、40～85℃）
入力抵抗 / 容量※	10 MΩ ± 2% / 17.0 pF（Typ.） 最大入力電圧
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 ±1000 V（DC + ACpeak）CAT II
	セーフティグランド / アース間 ±1000 V（DC + ACpeak）CAT II
プローブ全長	2.5 m
使用温度範囲	-40℃～ +85℃（位相調整側はのぞく）

※入力抵抗 1MΩ±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	10MΩ/約18pF		
最大入力電圧（プローブ単体）	1000V（DC+ACpeak）クリップ/リード間、リード/アース間 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（701917/701918）			
周波数帯域（-3dB）	DC～50MHz（701917）/DC～120MHz（701918）		
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	±3.0% of reading ±1mV typical、 ±3.0% of reading ±1mV（DCおよび45～66Hz）		

電流プローブ（702915/702916）			
周波数帯域（-3dB）	DC～50MHz（702915）/DC～120MHz（702916）		
電流測定レンジ	0.5A	5A	30A
最大ピーク電流	±0.75A	±7.5A	±50A（2秒以内）
出力電圧レート	0.1V/A	1V/A	10V/A
振幅確度	±3.0% of reading ±10mV	±3.0% of reading ±1mV	

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：±1% of reading ±1mV 30Arms～50Apeak：±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：±1% of reading ±1mV 30Arms～50Apeak：±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	～150A：±1% of reading ±1mV 150A～300Apeak：±2% 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	～500A：±1% of reading ±5mV 500A～700Apeak：±2% 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φ 18mm	
出力電圧	AC 0～500mVrms（10mV/A）	
確度（正弦波入力）	振幅	±0.5% of reading ±0.1mV（50/60Hz） ±0.8% of reading ±0.2mV（40Hz～1kHz） ±1.0% of reading ±0.4mV（1kHz～3.5kHz）
	位相	±2.0°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 0～200 Arms（最大定格対地間電圧 AC600Vrms）	
測定可能導体径	最大φ 30mm	
出力電圧	AC 0～500mVrms（2.5mV/A）	
確度（正弦波入力）	振幅	±0.5% of reading ±0.1mV（50/60Hz） ±0.8% of reading ±0.2mV（40Hz～1kHz） ±1.0% of reading ±0.4mV（1kHz～3.5kHz）
	位相	±1.0°以内（2～200A、40Hz～3.5kHz）

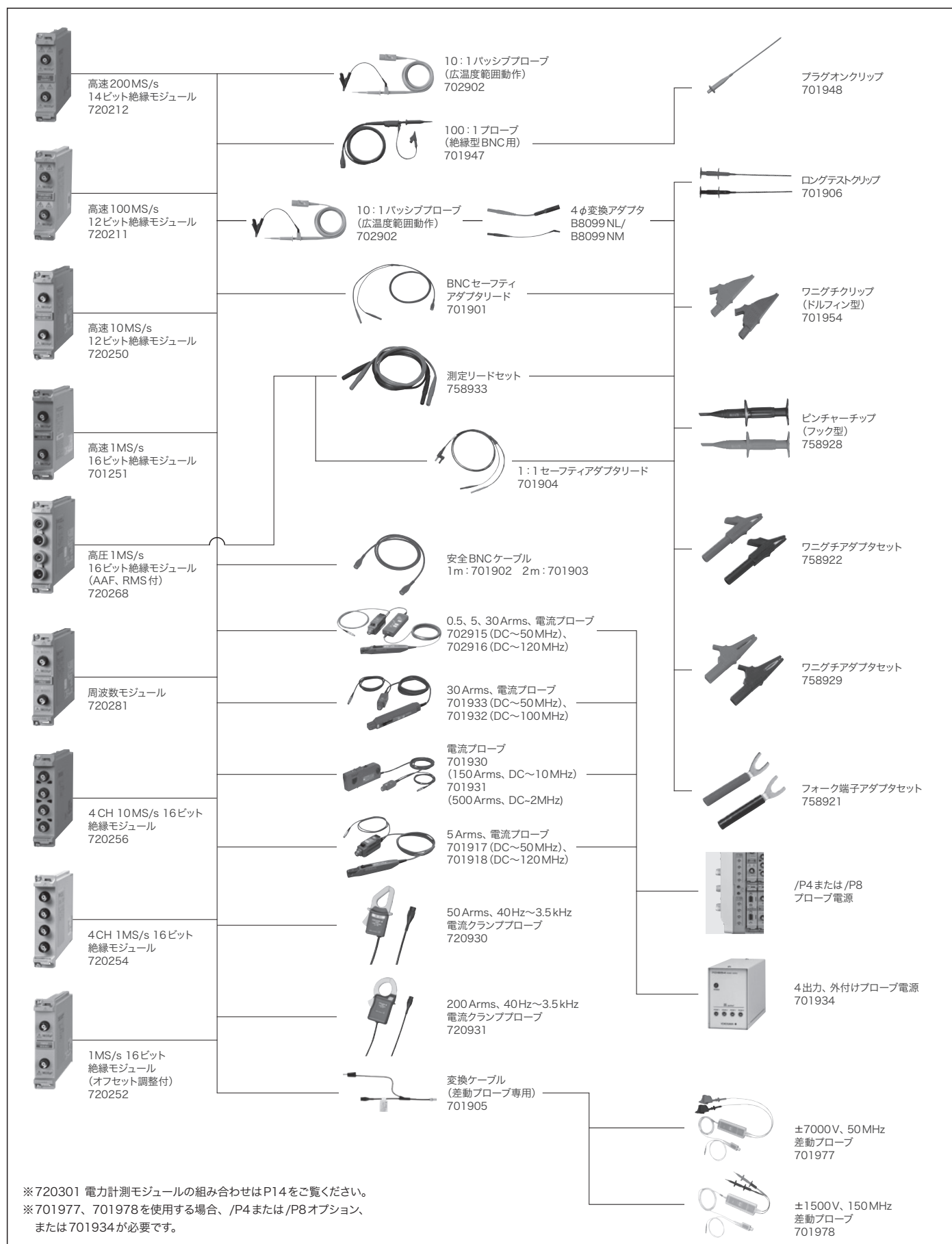
高電圧差動プローブ（701977）			
周波数帯域（-3dB）	DC～50MHz		
減衰比	100：1、1000：1切り替え		
入力抵抗/容量	52MΩ/10pF		
差動入力電圧範囲	5000Vrms以下かつ7000Vpeak以下		
最大入力電圧	5000Vrms以下かつ7000Vpeak以下		
使用環境	5～40℃、25～85%（結露なきこと）		
質量	約500g		

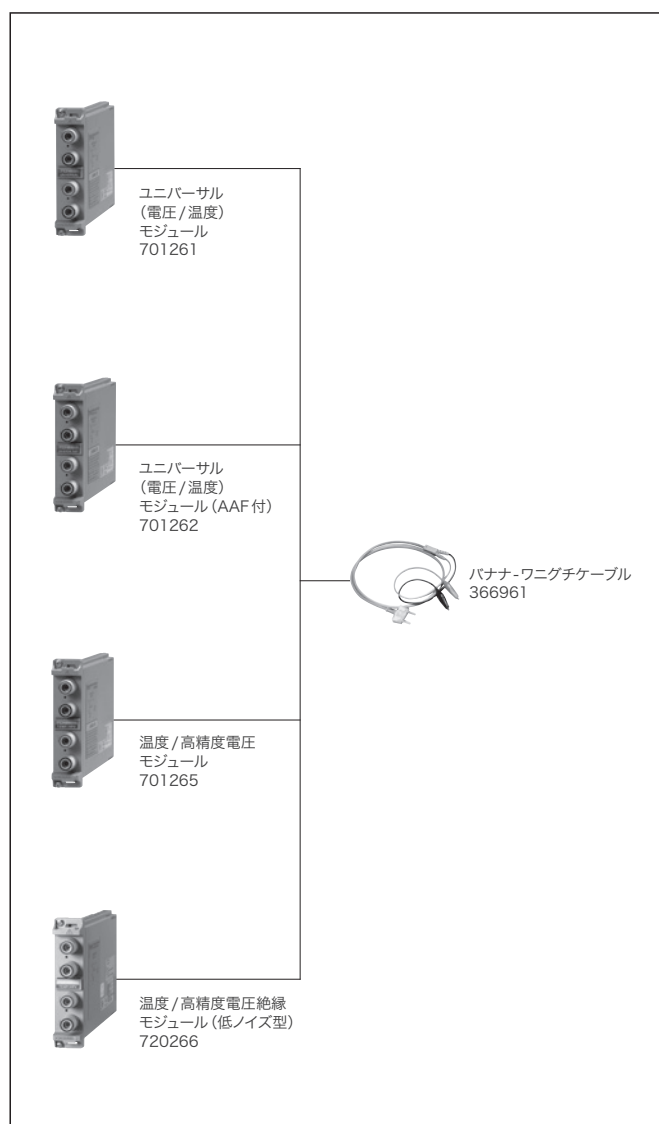
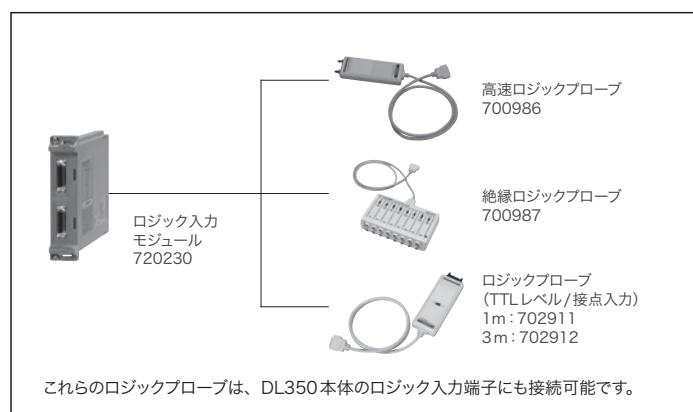
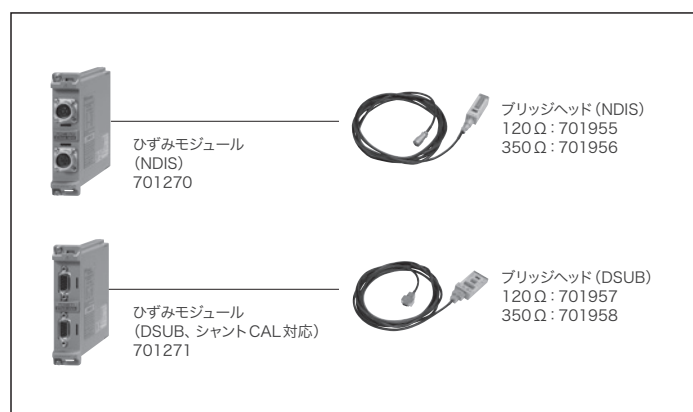
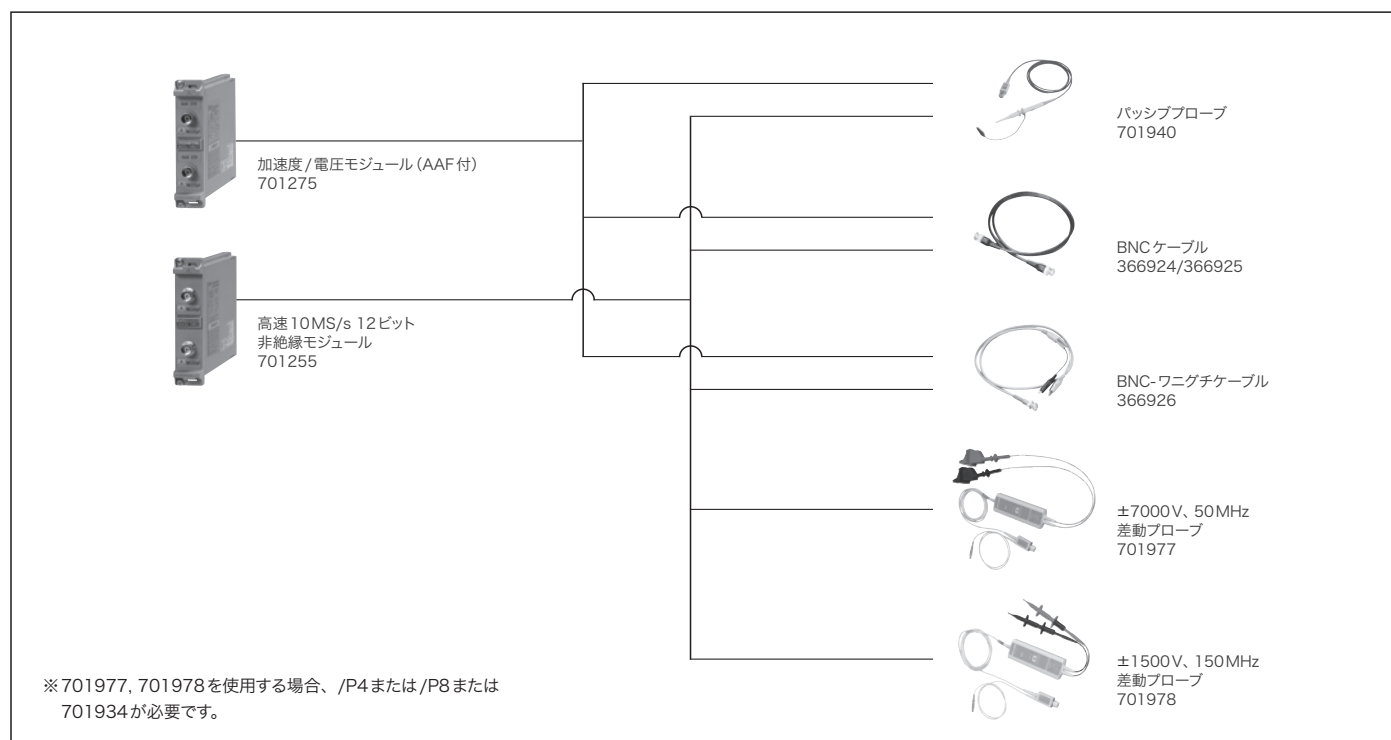
差動プローブ（701978）			
周波数帯域（-3dB）	DC～150MHz		
減衰比	50：1、500：1切り替え		
入力抵抗/容量	4.1MΩ/5pF		
差動入力電圧範囲	±1500V（DC+ACpeak）		

最大入力電圧	±1500V (DC + ACpeak)
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、702915、702916 差動プローブ: 701978、701920、701921、701922、 701977
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

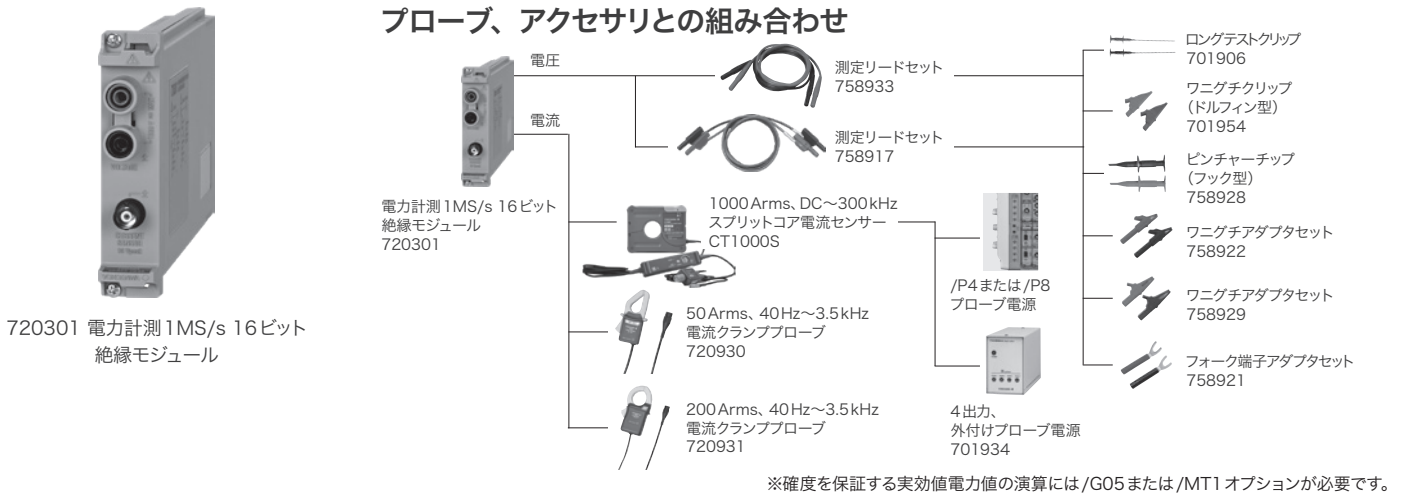
定格電力	190VA Max. (定格出力電流において)
外形寸法	80mm (W) × 119mm (H) × 200mm (D)
質量	約 1.2kg
変換ケーブル (701905)	
最大入力電圧	42V
使用環境温度	5 ~ 40°C
ケーブル長	約 310mm
グランドケーブル長	約 300mm
質量	約 50g

プラグインモジュールとプローブとの組み合わせ





電力計測 1MS/s 16ビット絶縁モジュール(720301)の使い方



詳細仕様 ※1、12の注記はP4を参照

入力インピーダンス	2MΩ±1%、約15pF
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
周波数特性 (−3dB) ※1	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	電圧 20mV/div~200V/div (1-2-5ステップ)
電流軸感度設定範囲※12	電流センサー 5mA/div~1A/div (1-2-5ステップ) (1V/1Aのとき)
最大入力電圧 (1kHz以下)	電圧 1000Vrms (1000VDCまたは1414Vpeak Max.) 安全規格に適合しないケーブル 42V (DC+ACpeak)
	電流センサー 10V (DC+ACpeak)
最大定格対地間電圧 (1kHz以下)	電圧/電流 1000Vrms (CAT II)、600Vrms (CAT III) センサー 直接入力 (安全規格に適合しないケーブル) 42V (DC+ACpeak) (CAT II、30Vrms)
チャンネル間位相ずれ (Typ.)	電圧—電流センサー間: 100ns以下 (0.04°@1kHz、0.002°@50Hz)
電流センサーの遅延調整	−999ns~0ns ※位相、周波数での設定も可能
AC結合時の−3dB低域減衰点	1Hz以下
温度係数	ゼロ点: ±(0.03% of reading)/°Cを加算 利得: ±(0.03% of reading)/°Cを加算
帯域制限	Full/Auto/400Hz/4kHz/40kHz (3次ベッセル特性)
垂直軸精度※1	【条件】入力波形: 正弦波、入力範囲: DC 0%~100% of 10div、AC 1~100% of 10div、ACは振幅にて入力範囲を規定、AC実効値の場合は1~70% of 10div、フィルタ: OFF、サンプルレート: 1MS/s ※5mV/divのAC範囲は2%から ※DC Timer設定1ms以上 ※5mV/div使用時は0.13% of ±10divを加算 ※10mV/div使用時は0.07% of ±10divを加算
電圧直接入力・電流センサー入力	※電流の精度には使用する電流センサーの精度を下記の値に加算
DC	±(0.07% of reading + 0.07% of 10div)
0.1Hz ≤ f < 45Hz	±(0.07% of reading + 0.07% of 10div)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(0.05% of reading + 0.05% of 10div)
66Hz < f ≤ 1kHz	±(0.15% of reading + 0.1% of 10div)
1kHz < f ≤ 10kHz	±[(0.05 × f) % of reading + 0.2% of 10div] 5mV/div、10mV/div: ±[(0.15 + 0.05 × f) % of reading + 0.2% of 10div]
10kHz < f ≤ 100kHz	±[(0.4 + 0.02 × f) % of reading + 0.3% of 10div]
フィルタ使用時	
40kHz	±0.1% of readingを加算 (DC~1kHz)
4kHz	±0.1% of readingを加算 (DC~100Hz)
400Hz	±0.1% of readingを加算 (DC~10Hz)

電力演算

【条件】垂直軸精度の条件と同じ
備考: (% of range)は(% 10DIV)に同じ。実効値レンジ(RMS range)は次の式で換算: (RMS range) = (10DIV) × (V/div設定) × (プローブ設定) ÷ (CF)。
CF: クレストファクター、フィルタ使用時は±0.1% of readingを加算、精度演算式中のfの単位はkHz。

実効値精度 (電圧、電流)

DC	±(0.07% of reading + 0.07% of range)
0.1Hz ≤ f < 45Hz	±(0.07% of reading + 0.07% of range)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(0.05% of reading + 0.05% of range)
66Hz < f ≤ 1kHz	±(0.15% of reading + 0.1% of range)
1kHz < f ≤ 10kHz	±[(0.05 × f) % of reading + 0.2% of range] 5mV/div、10mV/div: ±[(0.15 + 0.05 × f) % of reading + 0.2% of range]
10kHz < f ≤ 100kHz	±[(0.4 + 0.02 × f) % of reading + 0.3% of range]

有効電力精度

【条件】垂直軸精度の条件と同じ
備考: 電力の精度には使用する電流センサーの精度を加算。フィルタ使用時は±0.2% of readingを加算。精度演算式中のfの単位はkHz。

DC	±(0.07% of reading + 0.07% of range)
0.1Hz ≤ f < 45Hz	±(0.2% of reading + 0.07% of range)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(0.07% of reading + 0.07% of range)
66Hz < f ≤ 1kHz	±(0.2% of reading + 0.15% of range)
1kHz < f ≤ 10kHz	±[(0.2 + 0.07 × f) % of reading + 0.2% of range] [0.07 × f] % of reading 5mV/div、10mV/div: ±[(0.3 + 0.07 × f) % of reading + 0.2% of range]
10kHz < f ≤ 100kHz	±[(0.4 + 0.08 × f) % of reading + 0.3% of range]

周波数精度

【条件】測定範囲: 0.1Hz~100kHz、入力波形: 正弦波、入力信号レベル: 10divの30%以上 ※5mV/div使用時は入力信号レベルを10divの50%以上、高周波安定化機能: ON (500Hz以上で有効)、エッジソースフィリタ: ON

0.1Hz ≤ f ≤ 100kHz	±(0.1% of reading ±0.1mHz)
--------------------	----------------------------

力率の影響

力率 λ=0のとき (S: 皮相電力)
45Hz ≤ f ≤ 66Hzにて、±0.1% of S reading
100kHzまでは、±[(0.1 + 0.45 × f) % of S]
0 < 力率 < 1のとき (φ: 電圧と電流の位相角)
電力の読み値 × [(電力読み値誤差%) + (電力レンジ誤差%) × (電力レンジ/皮相電力指示値) + {tan φ × (力率=0のとき影響%)}]

位相差の精度

±[|φ - cos⁻¹(λ / 1.0002)| + sin⁻¹{(λ=0の時の電力の力率の影響%) / 100}]°

進相 / 遅相の検出

位相差: ±(5°~175°)
周波数: 20Hz~2kHz

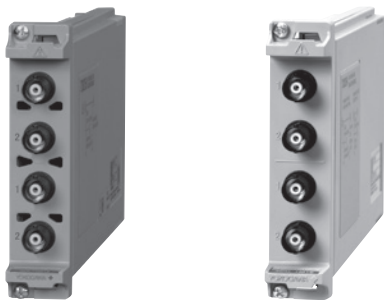
時間軸精度

±4.6ppm (DL950/SL2000本体仕様基準に準ずる。)

積算電力精度

±(電力精度+時間軸精度)

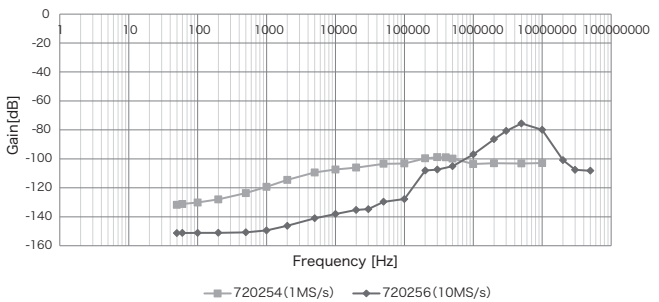
4CH 16ビット 絶縁モジュール(720256、720254)の使い方



720256 4CH 10MS/s 16ビット 絶縁モジュール 720254 4CH 1MS/s 16ビット 絶縁モジュール

これらのモジュールは、1台で4チャンネル分の絶縁高電圧入力が可能で、DL950、SL2000本体1台に最大8枚実装した場合は、最大同時32チャン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。720256では、最高10MS/s、720254では、最高1MS/sのサンプルレートで測定ができます。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。

720254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。

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1モジュールあたり2チャンネルで設計されており、モジュール1枚当たりのメモリー量は一定です。このため、2チャンネルを超えるチャンネル数のモジュールの場合は、1チャンネル分のメモリーを複数チャン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ン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チャンネル同時です。

メインチャン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)

メインチャンネル 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

※ DL950、DL350との組み合わせではサンプリングレートの制限はありません。

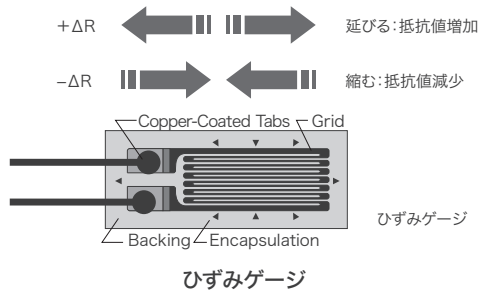
ひずみモジュール(701270、701271)の使い方

701270 ひずみモジュール
(NDIS)701271 ひずみモジュール
(DSUB、シャントCAL対応)

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。

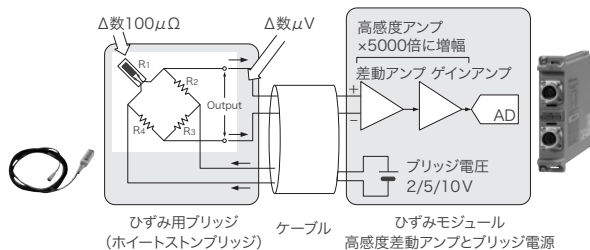
ひずみゲージについて

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

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、1000μSTRのひずみに対する抵抗変化は0.24Ωです。1μSTR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。



ひずみゲージと測定回路

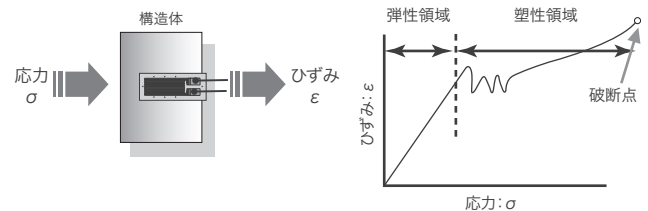
さらにブリッジ出力は数μV程度と小さいため、ひずみモジュールの内部では差動アンプと高ゲインアンプによる増幅を行っています。

ブリッジ電圧(直流)は2.5/10V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、5V/10V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。

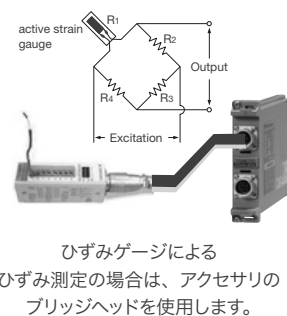
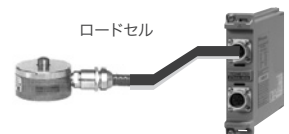
$$\sigma = \epsilon E \quad \sigma: \text{応力} \quad \epsilon: \text{ひずみ} \quad E: \text{弾性係数(ヤング率)}$$



ひずみと応力の関係

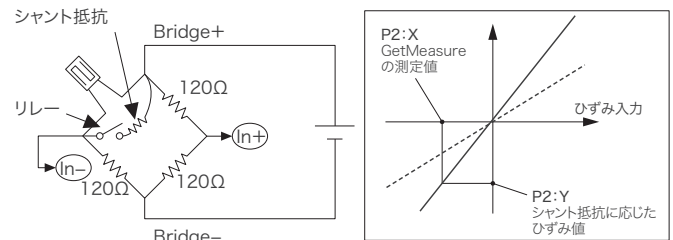
構造体の材質によって決まる弾性係数(ヤング率)を使って、応力(σ)を求め、これらの関係から構造体の耐性を評価します。ひずみゲージを内蔵し、上記原理で様々な物理量(荷重、圧力、変位、振動、トルク等)変化から発生する応力を測定し、それを元の物理量に換算して出力するのがひずみゲージ式センサーです。

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
ブ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—負(-)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



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。

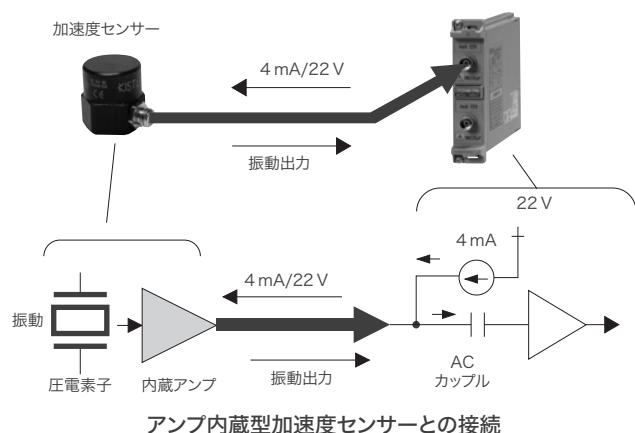
さらに、電圧モジュールとして通常の電圧測定にも対応します。FFT解析に有効なアンチエイリアシングフィルタを内蔵しています。

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生する素子(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増幅されます。

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、駆動電圧が、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。

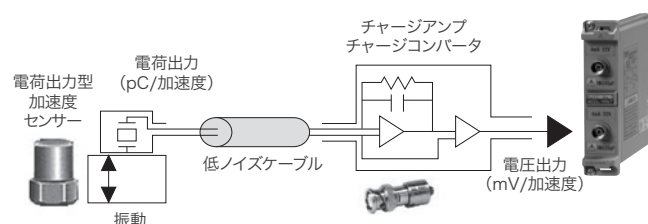
キスラー社 : Piezotron

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。

動作確認済みセンサー

701275 加速度/電圧モジュールと音響・加速度などの各種センサーを組み合わせることで、多様な物理量の計測・記録が可能です。用途に応じて以下のセンサーと組み合わせて使用でき、幅広い計測ニーズに対応します。センサーに関する詳細やご質問は、メーカーまたは販売店までお問い合わせください。

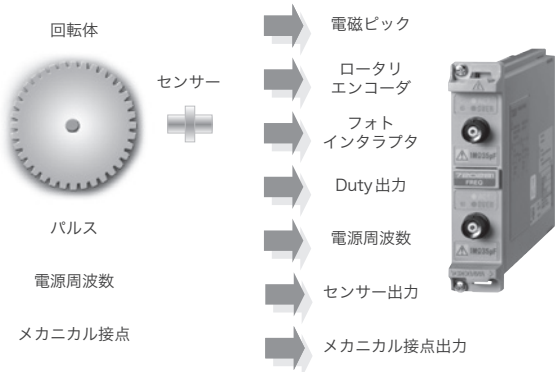
種類	メーカー名	形名
マイクロホン	GRAS	46AE
軸電圧プローブ	イージス®	SVP-TIP-9100
加速度センサー	富士セラミックス	SA11C
		SA51SC
		SA12SC
		SA11ZSC-TI
		SA12ZSC-TI

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をカバーします。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

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。

±42V

電磁ピックアップ直結(1:1)

300VAC電源直結(700929必要)

絶縁入力

チャタリング除去

入力フィルター4種
AC/DCカップル

+5V
内蔵プルアップ

入力プリセット
ロジック 3V-24V
電磁ピックアップ
AC100/200V

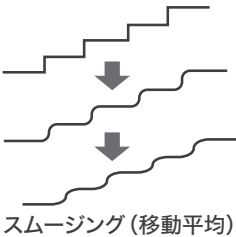
周波数モジュールの測定項目

測定項目	リアルタイム演算 (40 μs 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)	2 μs ~ 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)	1 μs ~ 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 (km) ÷ Tw (s) × 3600 速度 (m/s) = 1 パルスあたりの距離 (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

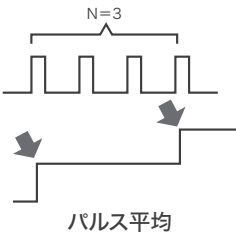
リアルタイムデジタルフィルター

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。フィルター次数は時間指定で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)。

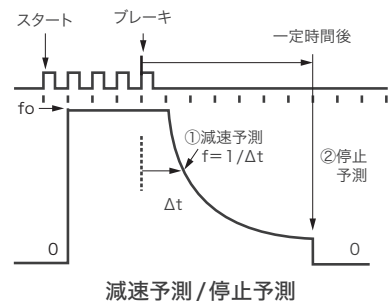


減速予測 / 停止予測

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。

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。

ロジック入力モジュール(720230)の使い方



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、DL950 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10、11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 702912	8	非絶縁	±35V	約1.4V	3μs以内
700986	8	非絶縁	30Vrms	約1.4V	1μs以内
700987	8	絶縁	250Vrms	6VDCまたは 50VAC	1ms以内 (DC)、 20ms以内 (AC)

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。

16CH 電圧入力モジュール(720220)の使い方



720220 16CH 電圧モジュール

1台のモジュールで16チャンネル(サブチャンネル)の電圧(DC)信号を測定できる多チャン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チャン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、ワイドモジュラー社のB2L3.5/16LHを使用しています。

最高サンプルレートは200kS/s(サブチャンネル1CH使用時)、10kS/s(サブチャンネル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20V(直接入力、1kHz以下)です。

入力端子台はグラウンドから絶縁されています。入力端子内のチャンネル間は非絶縁です。

サブチャンネルの設定

各サブチャンネル(16チャンネル)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。



チャンネル設定画面

端子台への電線の接続

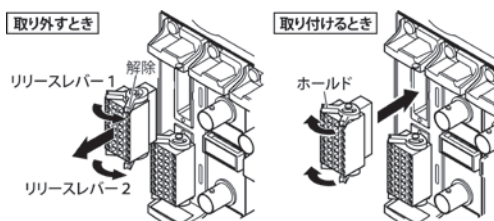
接続する推奨電線は、以下の通りです。

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、下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。



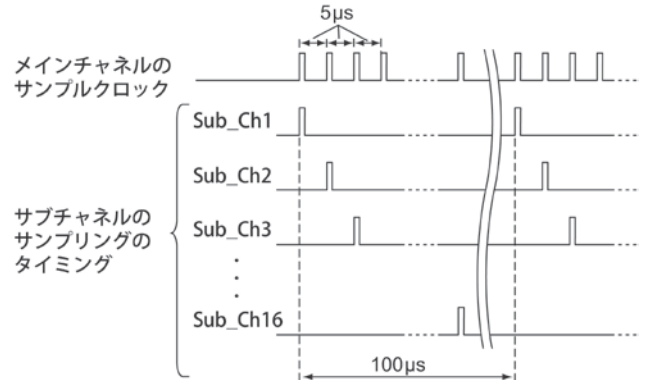
使用するサブチャンネル数、サンプルレート、レコード長について

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

メインチャンネルのサンプルレート: 200 kS/s

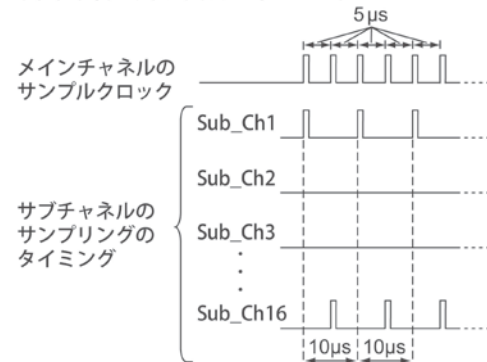
測定対象のサブチャンネル数が16個の場合(全サブチャンネルがON)

サブチャンネルのサンプルレート: 10 kS/s



測定対象のサブチャンネル数が2個の場合(サブチャンネル1と16がON)

サブチャンネルのサンプルレート: 100 kS/s



例えば、メインチャン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、サブチャンネルを順番にサンプリングします。従って、サブチャン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)サブチャン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、使用するサブチャンネル数が多ければ1つのサブチャンネルとしてのサンプルレートは低くなります。

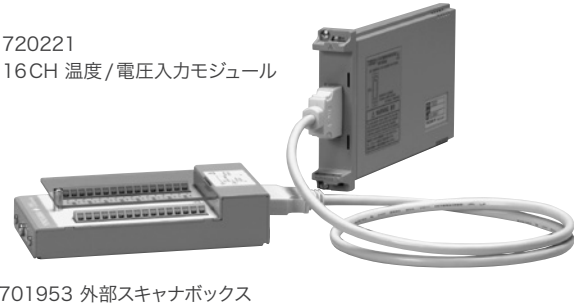
上図例では、16CH使用時は10kS/s(5μs×16CH+20μs)、2CH使用時は100kS/s(5μs×2)となります。

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、メインチャンネルのサンプルレートになります。

各サブチャン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ンネル数によって変わり、以下のような関係になります。

$$\text{各サブチャンネルのレコード} \leq \frac{\text{設定レコード長}}{\text{使用するサブチャンネル数}}$$

16CH 温度/電圧入力モジュール(720221)の使い方



1 台のモジュールで最大 16 チャンネル (サブチャンネルの電圧 (DC) 信号または温度 (TC : 熱電対測定) を測定できる多チャン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、各サブチャン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精度) については、本書 6 ページに記載のモジュール仕様を参照してください。最大入力電圧は 20V、最大定格対地間電圧は、42V (DC+ACpeak、1kHz 以下) です。

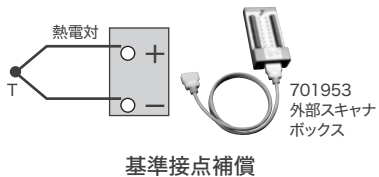
スキャン方式、データ更新周期、帯域制限

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、使用するサブチャンネル数に依存せず、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。



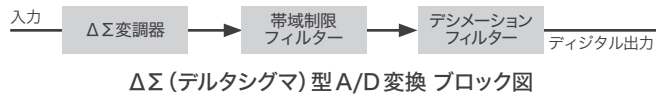
基準接点補償 (RJC)

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

補償精度については、本書 7 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。各サブチャン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ため、入力信号波形をより忠実に再現します。



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十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。

チャンネル設定画面

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 温度/電圧入力モジュール
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)
電圧精度	±(0.3% of 10div)	±(0.15% of 10div)
更新周期	最大 5μs (サブチャンネル 1CH 使用時)	100ms、300ms、 1s または 3s (ユーザー設定可能) (使用サブチャンネル数に依存しない)
A/D 分解能	16bit (2,400 LSB/div)	16bit (2,400 LSB/div)

CAN FD/LINモニタモジュール(720245)、SENTモニタモジュール(720243)の使い方

720245 CAN FD/LIN
モニタモジュール720243 SENT
モニタモジュール

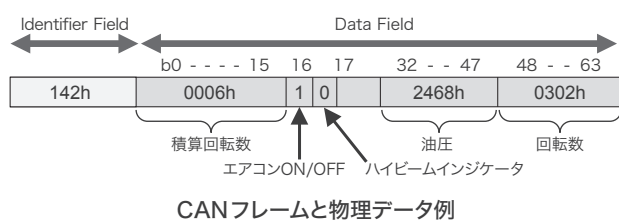
これらのモジュールは、対象の車載通信プロトコルを解釈し、それぞれの通信データをモニターしてその時系列トレンド波形をスコープコーダに表示します。CAN/CAN FDバスおよびLINバスに対しては1つのノードとして接続し、バス上を流れる各プロトコル通信データを読み取ります。SENTに対しては、ECU (Electronic Control Unit) とセンサーとの通信データを読み取ります。

他の入力モジュールを組み合わせることで、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の制御ロジック信号を同時に測定できるので、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ます。

720245 CAN FD/LIN モニタモジュールでは、1枚のモジュールで2つの入力ポートを装備しており、各ポートはCAN/CAN FDとLINを切り替え可能です。さらにSAE J1939通信プロトコルにも対応しています。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。

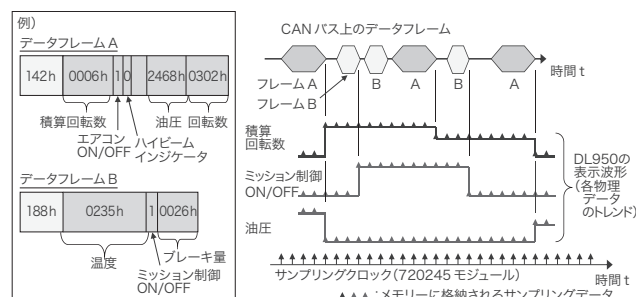
各モジュールでモニターできるデータ種類、対応プロトコルなどは本書の各モジュール仕様記述部を参照ください。

(例) CANデータのモニター方法



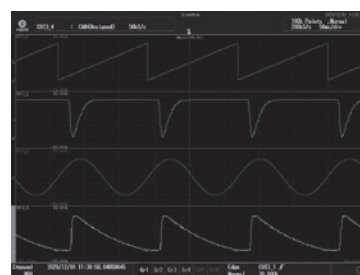
例として、CANデータのモニター方法を示します。CANのデータフレームでは、1つのIDに複数の情報(物理データ)を持たせて送受信されます。これらのモジュールでは、チャンネルの設定情報として定義されたデータフィールドの指定部(例えば油圧データや回転数)を収集(切り出し)したあと、それらをリサンプリングして時系列データに変換します。指定できるデータ部は最大60-signal/ポートです。720245モジュール1台では、最大120-signalになります。指定できるメッセージIDは、標準(11bit)/拡張(29bit)の両方に対応し、切り出し位置やビット長(最大32ビット)も任意で指定できます。

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)

720245 CAN FD/LIN モニタモジュールでのモニター画面例を右に示します。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(DL950)

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。



車載ネットワーク定義ファイルの利用

フレームデータ出力(CAN/CAN FDのみ)

CAN/CAN FDポート(720245)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)。

別売アクセサリ※8

形名	品名	記事※1	価格(¥)
701947	100：1 ブローブ (絶縁型 BNC 用)	1000V (DC + ACpeak) CATII (1.5m)	
702902	10：1 パッシブブローブ (絶縁型 BNC 用)	動作温度範囲： -40 to 85°C (2.5m)	
700929	10：1 ブローブ (絶縁型 BNC 用)	1000V (DC + ACpeak) CATII (1.5m)	
701901	1：1 BNC セーフティアダプタリード	1000Vrms CATII	
701904	1：1 セーフティアダプタリード	1000Vrms CATII、 600Vrms CATIII	
(下記と組み合わせ)			
758928	ピンチャーチップ (フック型)	1000Vrms CAT III 赤黒 2ヶセット	
701954	ワニグチクリップ (ドルフィン型)	1000Vrms CAT III 赤黒 2ヶセット	
758929	ワニグチアダプタセット (定格 1000V)	1000Vrms CATII 赤黒 2ヶセット	
758922	ワニグチアダプタセット (定格 300V)	300Vrms CATII 赤黒 2ヶセット	
758921	フォーク端子アダプタセット	1000Vrms CATII 赤黒 2ヶセット	
701940	パッシブブローブ※2	非絶縁 600Vpk (701255) (10：1)	
366926	1：1 BNC—ワニグチケーブル	非絶縁 42V 以下 1m	
366961	1：1 バナナーワニグチケーブル	非絶縁 42V 以下 1.2m	
701917	電流ブローブ※3※4	5Arms、DC～50MHz	
701918	電流ブローブ※3※4	5Arms、DC～120MHz	
701932	電流ブローブ※3※4	30Arms、DC～100MHz	
701933	電流ブローブ※3※4	30Arms、DC～50MHz	
701930	電流ブローブ※3※4	150Arms、DC～10MHz	
701931	電流ブローブ※3※4	500Arms、DC～2MHz	
702915	電流ブローブ※3※4	0.5、5、30Arms、 DC～50MHz	
702916	電流ブローブ※3※4	0.5、5、30Arms、 DC～120MHz	
720930	電流クランプブローブ	AC 50Arms、40Hz～3.5kHz	
720931	電流クランプブローブ	AC 200Arms、40Hz～3.5kHz	
CT1000S-L03	AC/DC スプリットコア 電流センサー※3※4	ケーブル長 3m	
CT1000S-L05	AC/DC スプリットコア 電流センサー※3※4	ケーブル長 5m	
CT1000S-L10	AC/DC スプリットコア 電流センサー※3※4	ケーブル長 10m	
701934	ブローブ電源	大電流出力 外付けブローブ 電源 (4出力)	
701977	差動ブローブ※3※4	7000Vpeak、 5000Vrms (701255用)	
701978	差動ブローブ※3※4	1500V (DC + ACpeak) (701255用)	
701905	変換ケーブル	差動ブローブ専用	
701955	ブリッジヘッド (NDIS、120Ω)	5m ケーブル付き	
701956	ブリッジヘッド (NDIS、350Ω)	5m ケーブル付き	
701957	ブリッジヘッド (DSUB、 120Ω)	シヤントキャル、 5m ケーブル付き	
701958	ブリッジヘッド (DSUB、 350Ω)	シヤントキャル、 5m ケーブル付き	
758924	BNC 変換アダプタ	500Vrms CATII	
B9988AE	プリンタロール紙	10m 巻き×10 巻 /1 単位 (DL850E/EV 用)	
702911	ロジックブローブ※5	8CH 入力、1m、 TTL レベル / 接点入力	
702912	ロジックブローブ※5	8CH 入力、3m、 TTL レベル / 接点入力	
700986	高速ロジックブローブ※5	8CH 非絶縁、 応答速度 1μs (Typ.)	
700987	絶縁ロジックブローブ※6	8CH 絶縁	
758917	測定リードセット※7	測定リード (75cm、 積み重ねタイプ、2本組)	
758933	測定リードセット※7	1000V/19A/1m	

形名	品名	記事※1	価格(¥)
701902	安全 BNC ケーブル 1m	1000Vrms CATII (BNC-BNC)	
701903	安全 BNC ケーブル 2m	1000Vrms CATII (BNC-BNC)	
720911	外部 I/O ケーブル	外部 I/O 用 (DL850E/EV 用)	
720922	DC 電源ケーブル	シガレットライタープラグ型 (DL350 用)	
701948	プラグオンクリップ	700929、701947 用	
701906	ロングテストクリップ	701977、701978、 701901 用	
A1800JD	端子台	720220 モジュール用 (1 個)	
A1339EZ	シャント抵抗 BOX	スコープコーダ向け 1Ω、±0.5%	
720941	光トランシーバモジュール	DL950 複数台接続用	
720942	光ファイバーコード	DL950 複数台接続用 (3m)	
701972	ソフトキャリングケース	DL950 用	
705926	接続ケーブル	701953 用接続ケーブル (1m)	
705927	接続ケーブル	701953 用接続ケーブル (3m)	
720940	GPS ユニット	DL950、DL350 用	
751542-E4	ラックマウント用キット	EIA 単装用 (SL2000 用)	
751542-J4	ラックマウント用キット	JIS 単装用 (SL2000 用)	

※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：これらのブローブを使用する際には、本体にブローブ電源出力オプション、またはブローブ電源 (701934) が必要です。
※4：本体ブローブ電源にて使用できる電流ブローブ本数には制限があります。詳細は、WP Current MeasInfo-01JAを参照ください。
※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ダ本体によって、使用出来ないアクセサリがあります。各製品のカatalog、取扱説明書をご覧ください。

プラグインモジュール形名、仕様コード

形名	記事	価格(¥)
720212	高速200MS/s 14ビット絶縁モジュール	
720211	高速100MS/s 12ビット絶縁モジュール	
720250	高速10MS/s 12ビット 絶縁モジュール	
701251	高速1MS/s 16ビット 絶縁モジュール	
720252	1MS/s 16ビット 絶縁モジュール (オフセット調整付)	
720256	4CH 10MS/s 16ビット絶縁モジュール	
720254	4CH 1MS/s 16ビット 絶縁モジュール	
701255	高速10MS/s 12ビット 非絶縁モジュール	
720268	高圧1MS/s 16ビット 絶縁モジュール (AAF、RMS付)	
720220	16CH電圧入力モジュール	
720301	電力計測1MS/s 16ビット 絶縁モジュール	
701261	ユニバーサル(電圧/温度)モジュール	
701262	ユニバーサル(電圧/温度)モジュール (AAF付)	
701265	温度/高精度電圧モジュール	
720266	温度/高精度電圧絶縁モジュール (低ノイズ型)	
720221	16CH温度/電圧入力モジュール	
701953-L1	16CHスキャナボックス (1mケーブル付き)	
701953-L3	16CHスキャナボックス (3mケーブル付き)	
701270	ひずみモジュール (NDIS)	
701271	ひずみモジュール (DSUB、シャントCAL)	
701275	加速度/電圧モジュール (AAF付)	
720281	周波数モジュール	
720230	ロジック入力モジュール	
720245	CAN FD/LINモニタモジュール	
720243	SENTモニタモジュール	

各モジュールにプローブ類は含まれていません。
720221モジュールをご使用の際は、外部スキャナボックス (701953) が必要です。
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。
これらのモジュールの仕様はSL1000では異なる表記がされています。SL1000の取扱説明書をご覧ください。

別売アクセサリについては前ページをご覧ください。

720212、720211は、内部にレーザー光源を使用しています。

CLASS 1 LASER PRODUCT
クラス1レーザー製品
1類激光产品

Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11
except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3.,
as described in Laser Notice No. 56,
dated May 8, 2019.
4-9-8 Myojin-cho, Hachioji-shi,
Tokyo 192-8566, 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ISO 14001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。

YOKOGAWA ◆
横河計測株式会社

本 社 〒192-8566 東京都八王子市明神町4-9-8
TEL:042-690-8811 FAX:042-690-8826
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

お問い合わせは

YMI-N-MI-M-J01