Data sheet

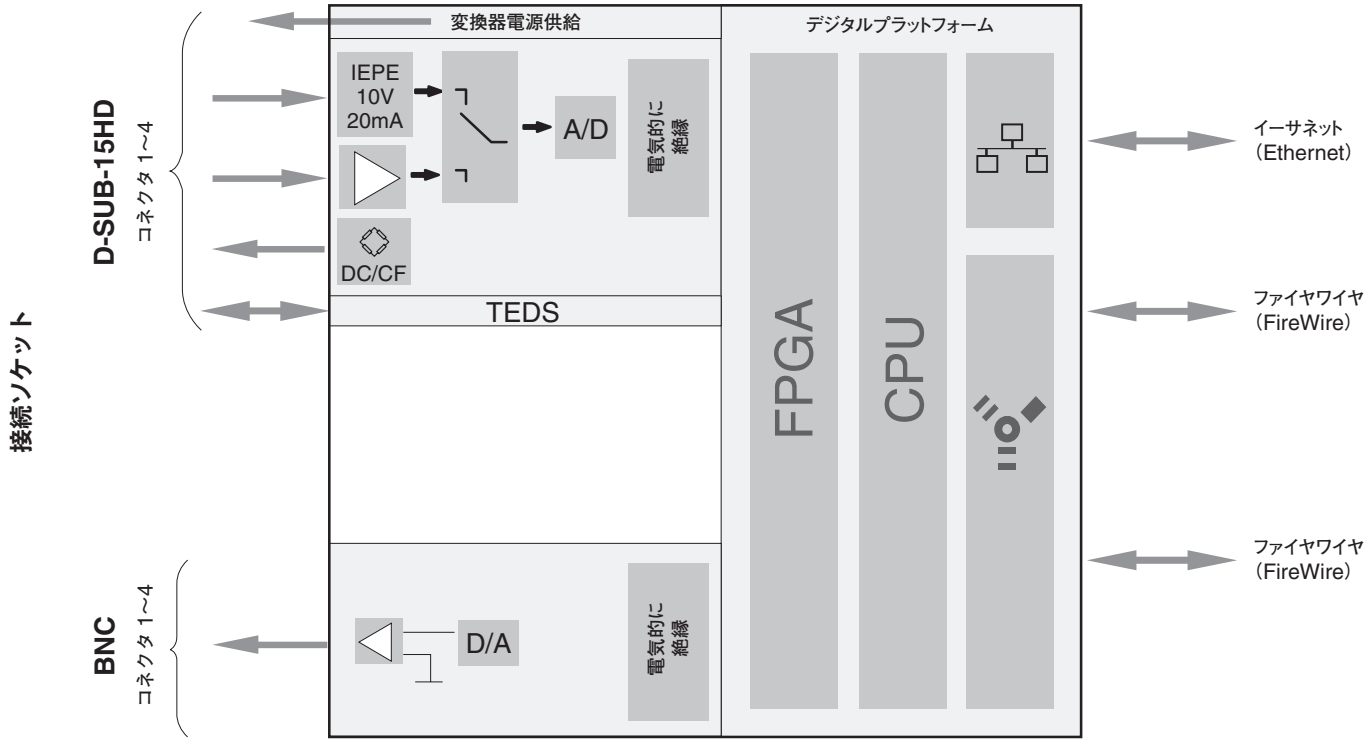
QUANTUM X
MX410

高ダイナミック
ユニバーサルアンプ

特徴

- 個々に入力可能な4チャンネル（電気的絶縁）
- 5種類以上の変換器技術に対応
- データレート：最大96,000Hz
  2チャンネルで192,000Hz
- 同期がとれた24bit A/Dコンバータ/チャンネル、同時計測
- アクティブローパスフィルタ
- 4つのアナログ出力（モニタリング）
- リアルタイム演算（Peak, RMS）
- 作動変換器への供給電圧：5～24 V DC

ブロック図



仕様

一般仕様		
入力	数	4、チャンネル毎および電源から電気的に絶縁[1]
接続可能な変換器		ストレインゲージ式および電磁誘導式のハーフ・フルブリッジ、 ピエゾ式変換器（電流方式）、電圧（10V）、電流（20mA）
A/D変換		24-bit delta-sigma コンバータ
サンプリングレート	Hz	チャンネル毎に0.1～96,000、調整可 又は個々に調整可能な2チャンネルで0.1～192,000
帯域	kHz	96,000Hzデータレートで38 192,000Hzデータレートで78
アクティブローパスフィルタ（ベッセル/バターワース、調整可）	Hz	0.1～20,000
変換器認識（TEDS、IEEE 1451.4）		
TEDS用最大ケーブル長	m	100
変換器コネクタ		D SUB 15HD
アナログ出力		4（BNC）、計測入力と電源とは電気的絶縁 （アナログ出力間は非絶縁）
供給電圧範囲（DC）	V	10～30（公称（定格）電圧24V）
電圧変動		24V時に最大5ms
消費電力		
変換器への印加無し	W	＜12
変換器への印加有り	W	＜15
供給電圧（変換器への供給）		
電圧範囲（DC）	V	5～24、チャンネル毎に調整可
最大消費電力	W	1チャンネルあたり0.7W / 最大2W
イーサネット（データリンク）		10Base T / 100Base TX
プロトコル/アドレス	–	TCP/IP（固定またはDHCPサーバーによる変動割当）
プラグ接続	–	8P8Cモジュラープラグ（RJ45）、より対線（CAT-5）
モジュールへの最大ケーブル長	m	100
ファイヤワイヤ（モジュール間同期、データリンク、オプショナル供給電圧）		IEEE 1394b（HBMモジュールのみ）
ボーレート	MBaud	400（約50MBytes/s）
モジュール間の最大電流	A	1.5
接続間の最大ケーブル長	m	5
接続可能なモジュールの最大数（連続）	–	12（＝11ホップ）
ファイヤワイヤ内の最大モジュール数（ハブ[2]、backplane含む）	–	24
計測チェーン内の最大ホップ数[3]	–	14
同期オプション		自動、推奨
EtherCAT		CX27経由
NTP		Ethernet経由
IRIG-B（B000からB007;B120からB127）		MX440A又はMX840A入力チャンネル経由
公称（定格）温度範囲	°C［°F］	−20～+60［−4～+140］
許容温度範囲（結露無し/モジュールは水蒸気の凝結対策無し）	°C［°F］	−20～+65［−4～+149］
保存温度範囲	°C［°F］	−40～+75［−40～+167］
相対湿度	%	40℃のとき、80（結露なきこと）から線形に50%まで変化
プロテクションクラス（高度2000mまで、degree of pollution 2）	–	III
保護等級		EN 60529に基づくIP20
機械的試験[4]		
振動（30分）	m/s^2	50
衝撃（6ms）	m/s^2	350
EMC対策		EN 61326に基づく
変換器ソケットと接地間の最大入力電圧（PIN 6 または PIN 9）		
PIN 1、2、3、4、5、7、8、10（ブリッジおよびTEDS）	V	±5.5
PIN 14（電圧）	V	±40
PIN 13（電流）	V	±1.5
PIN 4、15（制御回路）	V	+3.3
外形寸法、水平時（H×W×D）	mm mm	52.5×200×122（ケース保護有り） 44×174×119（ケース保護無し）
質量（概算）	g	990

[1] 可変変換器供給が使用される場合は電源とは非絶縁
[2] ハブ：ファイヤワイヤノードポイントまたはディストリビュータ
[3] ホップ：モジュールからモジュールへの遷移/シグナルコンディショニング
[4] 機械的応力における試験は、欧州規格EN60068-2-6（振動）およびEN60068-2-27（衝撃）に基づきます。製品は、加速度50m/s²、周波数範囲5～65Hz、全3方位の試験を行います。この振動試験の持続時間は各方向毎に30分です。衝撃テストは定格（公称）加速度350m/s²で6ms、半正弦波の周期3回を各6方位で行います。

仕様（続き）

4mV/V 搬送波式　フルブリッジ・ハーフブリッジひずみゲージ、印加電圧1V、2.5Vまたは.5V（AC, RMS）		
精度等級		0.05
搬送周波数（サイン波）	Hz	4,800+2
ブリッジ印加電圧（RMS）	V	1；2.5；5（±5%）
接続可能な変換器		ひずみゲージまたは電磁誘導フルブリッジ・ハーフブリッジ
MX410と変換器間の最大ケーブル長	m	100
計測範囲		
5V印加時	mV/V	±4
2.5V印加時	mV/V	±8
1V印加時	mV/V	±20
計測周波数範囲（−3dB）	Hz	0〜1,600
変換器インピーダンス		
5V印加時	Ω	300〜1,000
2.5V印加時	Ω	110〜1,000
1V印加時	Ω	80〜1,000
2.5V印加、25℃時のノイズ電圧（peak to peak）		
1Hzベッセルフィルタ	μV/V	<0.1
10Hzベッセルフィルタ	μV/V	<0.2
100Hzベッセルフィルタ	μV/V	<0.5
1kHzベッセルフィルタ	μV/V	<1.5
非直線性	%	フルスケール<0.02
ゼロドリフト（フルブリッジで5V印加）	% / 10 K	フルスケール<0.02
フルスケールドリフト（5V印加）	% / 10 K	計測値<0.05

4mV/V DC　フルブリッジ・ハーフブリッジひずみゲージ、印加電圧1V、2.5V、5Vまたは7.5V（DC）		
精度等級		0.05
ブリッジ印加電圧（DC）	V	1；2.5；5；7.5（±8%）
接続可能な変換器		ひずみゲージフルブリッジ・ハーフブリッジ
MX410と変換器間の最大ケーブル長	m	100（U_B=7.5V時：50）
計測範囲		
7.5V印加時	mV/V	±4
5V印加時	mV/V	±4
2.5V印加時	mV/V	±10
1V印加時	mV/V	±20
計測周波数範囲（−3dB）	Hz	96,000Hzデータレートで0〜39,300 192,000Hzデータレートで0〜78,600
変換器インピーダンス		
7.5V印加時	Ω	300〜5,000（最大ケーブル長50m）
5V印加時	Ω	110〜5,000
2.5V印加時	Ω	110〜5,000
1V印加時	Ω	80〜5,000
5V印加、25℃時のノイズ電圧（peak to peak）		
1Hzベッセルフィルタ	μV/V	<0.15
10Hzベッセルフィルタ	μV/V	<0.3
100Hzベッセルフィルタ	μV/V	<0.16
1kHzベッセルフィルタ	μV/V	<2
10kHzベッセルフィルタ	μV/V	<9
フィルタOFF時	μV/V	<10
非直線性	%	フルスケール<0.02
ゼロドリフト（フルブリッジで5V印加）	% / 10 K	フルスケール<0.05
フルスケールドリフト（5V印加）	% / 10 K	計測値<0.05

仕様（続き）

100mV/V 搬送波式　フルブリッジ・ハーフブリッジひずみゲージ、印加電圧1Vまたは2.5V（AC, RMS）		
精度等級		0.05
搬送周波数（サイン波）	Hz	4,800+2
ブリッジ印加電圧（RMS）	V	1；2.5；（±8%）
接続可能な変換器		ひずみゲージまたは電磁誘導フルブリッジ・ハーフブリッジ
MX410と変換器間の最大ケーブル長	m	100
計測範囲		
2.5V印加時	mV/V	±100
1V印加時	mV/V	±250
計測周波数範囲（−3dB）	Hz	0〜1,600
変換器インピーダンス		
2.5V印加時	Ω	110〜1,000
1V印加時	Ω	80〜1,000
2.5V印加、25℃時のノイズ電圧（peak to peak）		
1Hzベッセルフィルタ	μV/V	＜2
10Hzベッセルフィルタ	μV/V	＜4
100Hzベッセルフィルタ	μV/V	＜12
1kHzベッセルフィルタ	μV/V	＜40
非直線性	%	フルスケール＜0.02
ゼロドリフト（フルブリッジで2.5V印加）	% / 10 K	フルスケール＜0.01
フルスケールドリフト（2.5V印加）	% / 10 K	計測値＜0.05

100mV/V DC　直流ピエゾ（圧電）式　フルブリッジ・ハーフブリッジひずみゲージ、印加電圧2.5Vまたは5V（DC）		
精度等級		0.05
ブリッジ印加電圧（DC）	V	2.5；5（±5%）
接続可能な変換器		ひずみゲージフルブリッジ・ハーフブリッジ
MX410と変換器間の最大ケーブル長	m	100
計測範囲		
5V印加時	mV/V	±50
2.5V印加時	mV/V	±100
計測周波数範囲（−3dB）	Hz	96,000Hzデータレートで0〜39,300 192,000Hzデータレートで0〜78,600
変換器インピーダンス		
5V印加時	Ω	110〜5,000
2.5V印加時	Ω	110〜5,000
5V印加、25℃時のノイズ電圧（peak to peak）		
1Hzベッセルフィルタ	μV/V	＜2
10Hzベッセルフィルタ	μV/V	＜3
100Hzベッセルフィルタ	μV/V	＜8
1kHzベッセルフィルタ	μV/V	＜25
10kHzベッセルフィルタ	μV/V	＜130
フィルタOFF時	μV/V	＜150
非直線性	%	フルスケール＜0.02
ゼロドリフト（フルブリッジで5V印加）	% / 10 K	フルスケール＜0.03
フルスケールドリフト（2.5V印加）	% / 10 K	計測値＜0.05

仕様（続き）

10V電圧（DC）		
精度等級		0.03
接続可能な変換器		DC±10V
MX410と変換器間の最大ケーブル長	m	100
計測範囲	V	±10
計測周波数範囲（−3dB）	Hz	96,000Hzデータレートで0〜39,300 192,000Hzデータレートで0〜78,600
電圧発生源の内部抵抗	kΩ	＜5
入力インピーダンス	MΩ	＞10
25℃時のノイズ電圧（peak to peak）		
1Hzベッセルフィルタ	μV	＜150
10Hzベッセルフィルタ	μV	＜300
100Hzベッセルフィルタ	μV	＜600
1kHzベッセルフィルタ	μV	＜3,000
10kHzベッセルフィルタ	μV	＜13,000
フィルタOFF時/96,000値/s	μV	＜15,000
非直線性	%	フルスケール＜0.02
同相信号除去比		
DC同相信号	dB	＞100
50Hz同相信号	dB	75
最大同相信号電圧		
（ハウジングと電源接地まで）	V	±60
ゼロドリフト	% / 10 K	フルスケール＜0.02
フルスケールドリフト	% / 10 K	計測値＜0.03

20mA DC電流		
精度等級		0.03
接続可能な変換器		4〜20mA 電流出力
MX410と変換器間の最大ケーブル長	m	100
計測範囲	mA	±20
計測周波数範囲（−3dB）	Hz	96,000Hzデータレートで0〜39,300 192,000Hzデータレートで0〜78,600
測定抵抗値	Ω	50
25℃時のノイズ電圧（peak to peak）		
1Hzベッセルフィルタ	μA	＜0.5
10Hzベッセルフィルタ	μA	＜1.5
100Hzベッセルフィルタ	μA	＜10
1kHzベッセルフィルタ	μA	＜20
10kHzベッセルフィルタ	μA	＜28
フィルタOFF時	μA	＜30
非直線性	%	フルスケール＜0.02
同相信号除去比		
DC同相信号	dB	＞100
50Hz同相信号	dB	typ.
最大同相信号電圧		
（ハウジングと電源接地まで）	V	±60
ゼロドリフト	% / 10 K	フルスケール＜0.02
フルスケールドリフト	% / 10 K	計測値＜0.03

仕様（続き）

ピエゾ式変換器、電流式（IEPE、Integrated electronics Piezo electric）		
精度等級		0.1
接続可能な変換器		DSUB 15HDピン－ BNCアダプタ を介して 電流式ピエゾエレクトリック変換器
MX410と変換器間の最大ケーブル長	m	＜30
変換器印加	mA	5.5mA±15%
計測範囲	V	±2；±10
計測周波数範囲（－3dB）	Hz	96,000Hzデータレートで0～39,300 192,000Hzデータレートで0～78,600
25℃時のノイズ電圧、計測範囲±10V（peak to peak）		
1Hzベッセルフィルタ	μV	＜100
10Hzベッセルフィルタ	μV	＜300
100Hzベッセルフィルタ	μV	＜600
1kHzベッセルフィルタ	μV	＜3,000
10kHzベッセルフィルタ	μV	＜13,000
フィルタOFF時	μV	＜15,000
非直線性	%	＜フルスケールの0.1
同相信号除去比		
DC同相信号	dB	＞100
50Hz同相信号、typ.	dB	75
最大同相信号電圧		
（ハウジングと電源接地まで）	V	±60
ゼロドリフト	% / 10 K	＜フルスケールの0.1

アナログ出力		
出力数		4（input1からoutput1 etc.）
接続形式		BNC
定格（公称）電圧	V	±10
参照信号		全ての出力にコモングランド、電源と計測入力間は電気的に絶縁
D/Aコンバータ分解能	bits	16
ノイズ（peak to peak）	mV	＜10
許容負荷インピーダンス	Ω	＞2,000 / ＜2nF
クロストークの減衰	dB	＞65
最小整定時間	μs	120
ゼロドリフト	% / 10 K	＜フルスケールの0.02
フルスケールドリフト	% / 10 K	＜出力値の0.05

モジュール上のリアルタイム演算		
二乗平均平方根ユニット		4
ピーク値ユニット		
ピーク値数		8
最大出力レート	Hz	4,800

アクティブローパスフィルタデータ

（4次フィルタ ベッセル／バターワース サンプリングレート<96,000Hz；6次 サンプリングレート=96,000Hz）

Type	−1dB (Hz)	−3dB (Hz)	−20dB (Hz)	位相遅延*) (ms)	立ち上がり時間 (ms)	オーバーシュート (%)	サンプリングレート (Hz)
ベッセル	20000	29250	43000	0.002	0.016	4.1	96000
	10000	16810	40260	0.008	0.023	1.5	96000
	5000	8510	19906	0.027	0.042	0.9	96000
	2000	3515	8275	0.094	0.1	0.6	96000
	1000	1715	4070	0.22	0.2	0.6	96000
	500	852	2008	0.47	0.41	0.6	96000
	200	341	803	1.22	1.01	0.8	96000
	100	171	402	2.5	2.01	0.8	96000
	50	84.2	215	4	4.08	1	19200
	20	33.7	86	10	10.2	1	9600
	10	16.9	43	20	20.6	1	9600
	5	8.41	21.5	40	41	1	4800
	2	3.37	8.6	98	102.8	1	1200
	1	1.68	4.3	196	206.4	1	600
	0.5	0.84	2.15	392	411.2	1	600
	0.2	0.34	0.86	982	1026	1	300
	0.1	0.17	0.43	1968	2052	1	150
バターワース	20000	21700	27500	0.025	0.02	15.6	96000
	10000	11100	15500	0.06	0.04	15.6	96000
	5000	5585	8100	0.13	0.08	14.5	96000
	2000	2238	3280	0.3	0.2	14.5	96000
	1000	1119	1640	0.6	0.4	14.5	96000
	500	560	820	1.2	0.8	14.5	96000
	200	237	420	2.1	1.6	11	19200
	100	118	210	4	3.3	11	19200
	50	59	105	7.8	6.6	11	19200
	20	24	42	19.4	16.1	11	4800
	10	11.8	21	38.6	32.4	11	2400
	5	5.9	10.5	76.6	65	11	1200
	2	2.4	4.2	191	163	11	600
	1	1.2	2.1	382	325	11	300
	0.5	0.59	1.05	760	653	11	300
	0.2	0.24	0.42	1900	1630	11	150
	0.1	0.12	0.21	3790	3260	11	150

*) 全てのデータに対するA/Dコンバータの遅延は293μsです。それには位相遅延は含まれておりません。v

アクティブローパスフィルタデータ（ハイスピードモード）
（4次フィルタ ベッセル／バターワース サンプリングレート<192,000Hz；6次フィルタ サンプリングレート=192,000Hz）

Type	−1dB (Hz)	−3dB (Hz)	−20dB (Hz)	位相遅延*) (ms)	立ち上がり時間 (ms)	オーバーシュート (%)	サンプリングレート (Hz)
ベッセル	40000	58500	86000	0.001	0.008	1.6	192000
	20000	33620	80520	0.004	0.012	1.5	192000
	10000	17020	39812	0.0135	0.021	0.9	192000
	4000	7030	16550	0.047	0.05	0.6	192000
	2000	3430	8140	0.11	0.1	0.6	192000
	1000	1704	4016	0.235	0.21	0.6	192000
	400	682	1606	0.61	0.51	0.8	192000
	200	342	804	1.25	1.00	0.8	192000
	100	168.4	430	2	2.04	1	19200
	40	67.4	172	5	5.1	1	19200
	20	33.8	86	10	10.3	1	19200
	10	16.82	43	20	20.5	1	9600
	4	6.74	17.2	49	51.4	1	2400
	2	3.36	8.6	98	103.2	1	1200
	1.0	1.68	4.3	196	205.6	1	1200
	0.4	0.68	1.72	491	513	1	600
	0.2	0.34	0.86	984	1026	1	300
バターワース	40000	43400	55000	0.013	0.01	17.8	192000
	20000	22200	31000	0.03	0.02	15.6	192000
	10000	11170	16200	0.07	0.04	14.5	192000
	4000	4476	6560	0.15	0.1	14.5	192000
	2000	2238	3280	0.3	0.2	14.5	192000
	1000	1120	1640	0.6	0.4	14.5	192000
	400	474	840	1.05	0.8	14.5	19200
	200	236	420	2	1.65	11	19200
	100	118	210	3.9	3.3	11	19200
	40	48	84	9.7	8.05	11	9600
	20	23.6	42	19.3	16.2	11	4800
	10	11.8	21	38.3	32.5	11	2400
	4	4.8	8.4	95.5	81.5	11	1200
	2	2.4	4.2	191	162.5	11	600
	1	1.18	2.1	380	326.5	11	600
	0.4	0.48	0.84	950	815	11	300
	0.2	0.24	0.42	1895	1630	11	300

*) 全てのデータに対するA/Dコンバータの遅延は293μsです。それには位相遅延は含まれておりません。

パワーパックNTX001仕様

NTX001		
定格（公称）入力電圧（AC）	V	100～240（±10%）
230V、スタンバイ時の消費電力	W	0.5
定格（公称）負荷		
U_A	V	24
I_A	A	1.25
安定時の出力データ		
U_A	V	24±4%
I_A	A	0～1.25
U_{Br}（出力電圧リップル；peak-to-peak）	mV	≦120
電流制限（通常この値から）	A	1.6
プライマリとセカンダリ分離		直流、フォトカプラーとコンバータ
クリープ距離とクリアランス	mm	≧8
高電圧テスト	kV	≧4
周囲温度範囲	℃	0～+40
保存温度範囲	℃	−40～+70

アクセサリ（別売）

MX410アクセサリ		
品　　名	詳　　細	ご注文番号
DSUB HD 15ピン ー DSUB 15ピンアダプタ	MX410のDSUBプラグと変換器を接続するためのDSUB HD 15ピンとDSUB 15ピン間アダプタ（約30cm長） 注：フルブリッジ用（6線式）	1-KAB416
DSUB HD 15ピン ー BNCアダプタ	電流式ピエゾエレクトリック変換器（IEPE）をMX410へ接続するためのアダプタ DSUB HD 15ピンプラグからBNCソケット（約5cm長）	1-IEPE-MX410
QuantumX共通アクセサリ		
品　　名	詳　　細	ご注文番号
TEDSチップ付きDSUB HD 15ピンプラグセット	センサデータシートを保存するためのTEDSチップ付きDSUB HD 15ピンオスプラグキット（TEDSチップはデータ無しのブランク） ハウジング：固定用ネジ付き金属メッキプラスチック	1-SUBHD15-MALE
AC/DC電源、24V	入力：100～240VAC（±10%）、1.5mケーブル 出力：24VDC、最大1.25A、ODUプラグ付き2mケーブル	1-NTX001
QuantumX用電源供給ケーブル	QuantumX モジュール用電源供給ケーブル、3m 片側は最適なプラグ付き（ODU Medi-Snap S11M08-P04MJG O-5280）、片側は先バラ	1-KAB271-3
イーサネットクロスオーバーケーブル	PC又はノートブックとモジュール／デバイス間でダイレクトオペレーションをする際のイーサネットクロスオーバーケーブル	1-KAB239-2
ファイヤワイヤIEEE PCカード	QuantumX モジュールをPC/ノートブックへ接続するためのファイヤワイヤIEEE1394b PCカード（PCMCIAアダプタ）	1-IF-001
PCーモジュール用3mファイヤワイヤケーブル	PCから最初のQuantumX モジュールを接続するためのファイヤワイヤケーブル QuantumX モジュールからPCへデータ転送用 両端コネクタ付き、3m長	1-KAB275-3
ファイヤワイヤケーブル（モジュール間用）	QuantumX モジュール間用ファイヤワイヤケーブル、 両端コネクタ付き、長さ：0.2m／2m／5m 注：ケーブルを介してQuantumXモジュールに電圧も供給可 （源から最後のアクセプタまで最大1.5A）	1-KAB269-0.2 1-KAB269-2 1-KAB269-5
QuantumX モジュール固定用ケースクリップ	QuantumX モジュール同士を固定する接続クリップ 当製品1セットは、モジュール2台を素早く接続するためのクリップ2ヶ	1-CASECLIP
QuantumX モジュール固定用エレメント	ケースクリップを使用してQuantumXを取りつけるフィッティングパネル。 パネル取付は4つのネジ止め	1-CASEFIT

©Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH. All rights reserved
記載内容は変更される場合があります。
本仕様書の記述はすべて当社製品の一般的な説明です。製品の補償を示すものとして理解されるべきものではなく、また、いかなる法的責任を成すものでもありません。
記述に差異が有る場合にはドイツ語原本が正となります。

03.12-03-00T

スペクトリス株式会社HBM事業部
本　　部 〒101-0048 東京都千代田区神田司町2ー6
司町ビル 4階
TEL 03-3255-8156　　FAX 03-3255-8159
関西営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3ー5ー24
新大阪第一生命ビル 11F
TEL 06-6396-8507　　FAX 06-6396-8509
名古屋営業所 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1ー20ー19
名神ビル 6F
TEL 052-220-6086　　FAX 03-3255-8159
URL www.hbm.com/jp E-mail hbm-sales@spectris.co.jp

measure and predict with confidence

B2612-4.0j