

多成分小型動力計

型式 9119AA2

測定範囲:±4kN、トッププレート:55x80mm

多成分小型動力計 型式9119AA2は、力の直交3成分を測定し、高分解能と高感度によって極めて小さな力の測定が可能です。

- ・ コンパクトなデザイン
- ・ 高い感度と固有振動数
- ・ 温度の影響が少ない
- ・ 超精密加工における切削力測定
- ・ 多成分力測定用
- ・ 旋削加工時の切削力を測定するモジュラシステム

概要

この動力計は、4個の3成分力センサをトッププレートとその横のベースプレート間に、高いプリロードをかけて設置しています。センサの特別な配置方法によって、温度の影響は最小限に抑えられています。各センサには水晶圧電素子が内蔵され、1枚はY方向の力に感応し、他の2枚はそれぞれXおよびZ方向のせん断力に感応します。

4つの力センサの信号は9ピンのコネクタを経由して出力され、多成分力モーメントの測定も可能です。

これらのセンサは接地絶縁されており、グラウンドループの問題を排除します。

動力計は防錆処理が施されており、また、接続ケーブル型式1687B5、および1677A5を接続した状態で保護等級IP67を実現しています。

アプリケーション例

- ・ 小さな力の多成分力測定
- ・ 以下の切削力測定
 - 精密加工
 - 超仕上げ加工
 - 脆性材質の超高精度加工

1) 接続ケーブルを使用の場合
型式
1687B5、
1689B5、
1677A5、
1679A5



技術データ

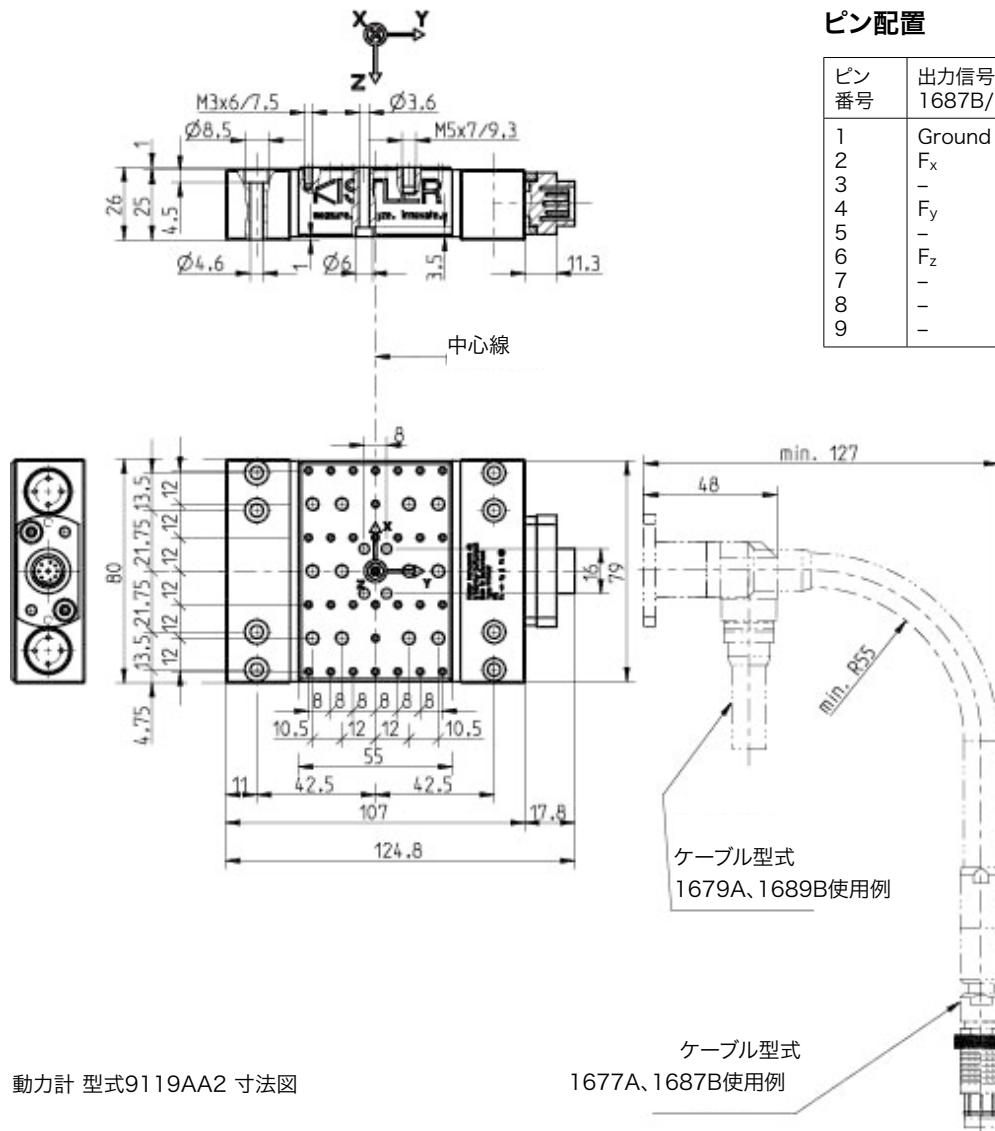
全体的構造(アダプタとツールホルダなし)

最大測定範囲 (プレート上に荷重される場合)1成分	F _x , F _y , F _z M _x , M _y	kN N-m	-4 ... 4 -150 ... 150
1成分	M _z	N-m	-300 ... 300
測定範囲 多成分が同時に作用する時 (プレート上に荷重される場合) M _x , M _y , M _z = 0	F _x , F _y , F _z	kN	-2.5 ... 2.5
校正レンジ			
100 %	F _x , F _y , F _z	N	0 ... 4,000
10 %	F _x , F _y , F _z	N	0 ... 400
1 %	F _x , F _y , F _z	N	0 ... 40
過負荷 (プレート上に荷重される場合) 1成分	F _x , F _y , F _z	kN	-4.5/4.5
動的分解能		N	<0.002
感度	F _x , F _z F _y	pC/N pC/N	≒-26 ≒-13
直線性 測定範囲 10% ... 100%		%/FSO	≒±0.3
測定範囲 0% ... <10%		%/FSO	≒±0.5
ヒステリシス		%/FSO	≒±0.3
測定範囲 10% ... 100%		%/FSO	≒±0.3
測定範囲 0% ... <10%		%/FSO	≒±0.5
クロストーク	F _z → F _x , F _y F _x ↔ F _y F _x , F _y → F _z	% % %	≒±2 ≒±2 ≒±2
固有振動数 (本体のみの場合)	f _n (x) f _n (y) f _n (z)	kHz kHz kHz	≒4.3 ≒4.6 ≒4.4
使用温度範囲		°C	-20 ... 70
静電容量	F _x , F _y , F _z	pF	≒230
絶縁抵抗 (20 °C)		Ω	>10 ¹³
接地絶縁		Ω	>10 ⁸
保護等級 EN60529		-	IP67 ¹⁾
重量 動力計		kg	1.35
トッププレート		kg	0.72
プレート面積		mm	55x80

※データシートの記載内容は予告なく変更される場合がございます。 購入時には日本キスラー(株)までお問い合わせ下さい。

Page 1/10

寸法



ピン配置

ピン番号	出力信号 1687B/1689B	出力信号 1677A/1679A
1	Ground	Ground
2	F _x	F _{x1+2}
3	-	F _{x3+4}
4	F _y	F _{y1+4}
5	-	F _{y2+3}
6	F _z	F _{z1}
7	-	F _{z2}
8	-	F _{z3}
9	-	F _{z4}

図 1: 動力計 型式9119AA2 寸法図

設置

動力計は工作機械のテーブルなど、清浄で平坦な取付け面に8本のM4ねじを使用して取付けることができます。マグネットプレート上への取付けも可能です。平坦でない取付け面への設置は、動力計の内部ひずみを引き起こす可能性があり、その結果クロストークが増します。

トッププレートに施されたM3とM5のねじ穴を利用してワークやツールホルダを固定することができます。固定するワークやツールホルダは設置面を研磨し、トッププレートに正確に力が伝わるようにしてください。

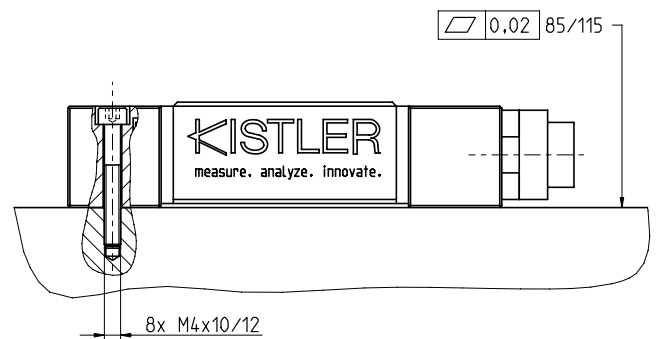


図 2: 動力計 型式9119AA2の取付け寸法

9119AA2_003-055j-01.13

信号処理

測定システムにはセンサの信号を処理するチャージアンプ(例: 型式5080A...)が必要です。チャージアンプは、センサが出力した電荷信号を比例した電圧信号に変換します。測定値は作用した力に完全に比例します。

データ収集と解析

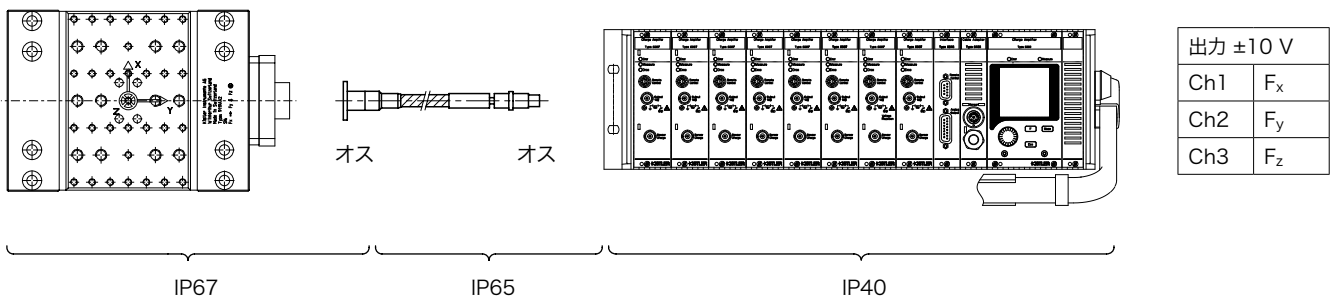
ユニバーサルで操作が簡単なデータ収集システムのパッケージ 型式5697A1は、データ収集用のハードウェアとDynoWareソフトウェアで構成されます。詳細はデータシート5697A_000-745を参照してください。

3成分力測定 F_x 、 F_y 、 F_z の測定システム

動力計
型式 9119AA2

接続ケーブル
型式 1687B5

多チャンネルチャージアンプ
型式 5080Axx3x001



保護等級 EN60529

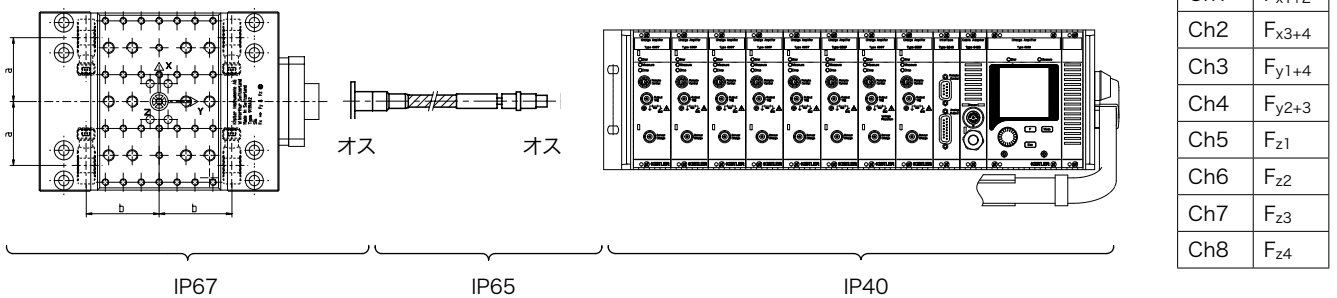
図3: 3成分測定 F_x 、 F_y 、 F_z の測定システム

6成分力測定 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_y 、 M_z の測定システム

動力計
型式 9119AA2

接続ケーブル
型式 1677A5

多チャンネルチャージアンプ
型式 5080Axx8x004



保護等級 EN60529

図 4: 6成分測定 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_y 、 M_z の測定システム

型式9119AA2 a、bの値 :

a	b
mm	mm
28.5	32.5

9119AA2_003-055j-01.13

旋削加工時の切削力測定

動力計型式9119AA2を基本にした、ターゲット旋盤の外周・内周の切削力を測定するモジュラシステム

- ・ ディスクタイプターゲット旋盤用アダプタ
 -VDI用(φ16mm、φ20mm、φ25mm、φ30mm)
 -Coromant Capto C3、C4、C5クランプ装置用
 -HSK-T63用
- ・ 直線、右、および左のアダプタ配置が可能
- ・ 外周旋削用のバイトホルダ:
 8x8mm、10x10mm、12x12mm、16x16mm、
 0.31x0.31 $\frac{1}{8}$ 、0.38x0.38 $\frac{1}{4}$ 、0.5x0.5 $\frac{1}{2}$ 、
 0.63x0.63 $\frac{3}{8}$
- ・ 外周旋削用のバイトホルダ:
 φ8mm、φ10mm、φ12mm、φ16mm

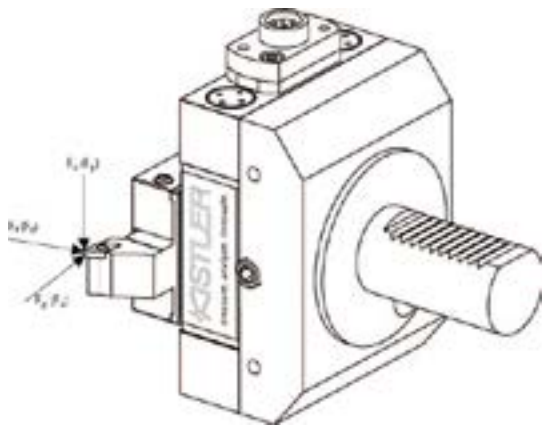


図5: 動力計型式9119AA2にツールホルダ型式9119AE16、VDI用アダプタ型式9119AB30Sを取付けた図

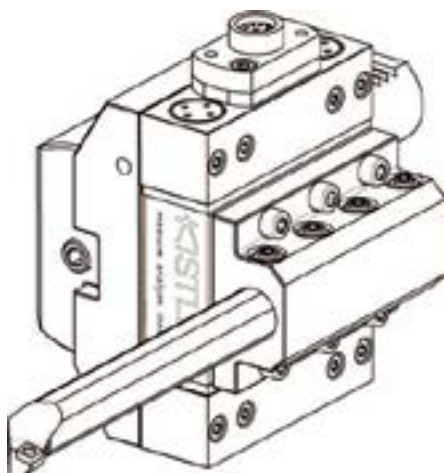


図6: 動力計型式9119AA2にツールホルダ型式9119AF16、VDI用アダプタ型式9119AB30Rを取付けた図

技術データ

旋削加工時の切削力測定のための校正

許容測定範囲 (ツールホルダ型式9119AE16と共に、 アダプタ型式9119AB30S、9119AC5S、 もしくは9119AH63Sに取付けた場合 a=25mm)	F _x , F _z F _y	kN kN	-2 ... 2 -3 ... 3
許容測定範囲 (上記以外のアダプタに取付けた場合)	F _x , F _y , F _z		図7、8参照
校正範囲*	F _x , F _z F _y	N N	0 ... 2,000 0 ... 3,000
部分校正範囲*	F _x , F _z F _y	N N	0 ... 200 0 ... 300

* 動力計型式9119AA2は、アダプタ型式9119AB30S、ツールホルダ型式9119AE16、および25mmのオーバーハングのダミーツールを取付けた状態で校正しています。

しきい値		N	<0.01
標準感度	F _x F _y F _z	pC/N pC/N pC/N	≈-26 ≈-13 ≈-26
アダプタによる感度への影響	F _x , F _y , F _z	%	±1
直線性(全範囲)	F _x , F _y , F _z	%/FSO	±0.5
ヒステリシス(全範囲)	F _x , F _y , F _z	%/FSO	±0.5
クロストーク	F _z → F _x , F _y F _x ↔ F _y F _x , F _y → F _z	% % %	±3 ±3 ±3
固有振動数 **	f _n (x) f _n (y) f _n (z)	kHz kHz kHz	≈1.25 ≈1.5 ≈2.5
使用温度範囲		°C	-20 ... 70
静電容量	F _x , F _y , F _z	pF	≈230
絶縁抵抗		Ω	>10 ¹³
接地絶縁		Ω	>10 ⁸
保護等級 EN60529			IP67
重量 動力計		kg	1.35
重量 トッププレート		kg	0.72
取付け面		mm	55x80
接続コネクタ			フィッシャー フランジ 9ピン(メス)

** アダプタ 型式9119AB30S、工具ホルダ 9119AE16(重量200g)、および任意の工具(重量280g)を取付けた状態の固有振動数です。

9119AA2_003-055j-01.13

アプリケーション

- ターレット旋盤での外周・内周切削の3成分(F_c , F_f , F_p)測定

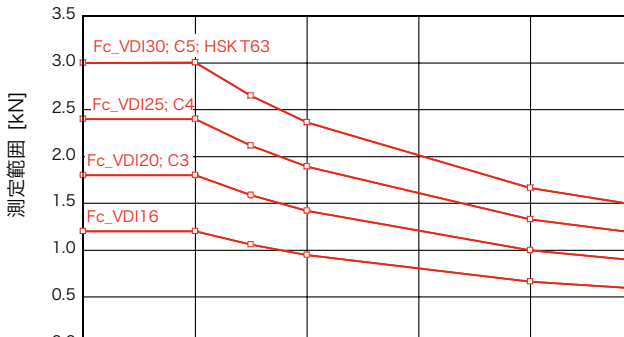


図7: 各種アダプタを使用した測定システム型式9119AA2の、工具オーバーハングaに応じた F_c (F_y)の最大測定範囲(全ての力が同時に発生しても測定可能)

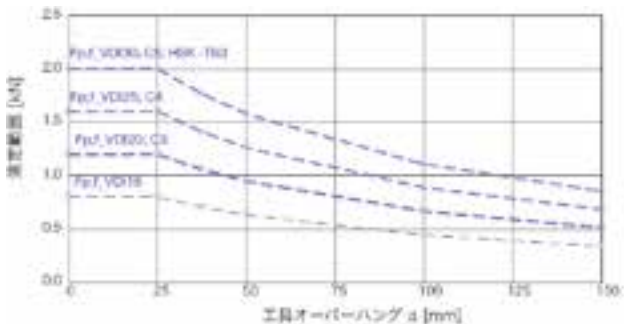


図8: 各種アダプタを使用した測定システム型式9119AA2の、工具オーバーハングaに応じた F_p (F_x)と F_f (F_z)の最大測定範囲(全ての力が同時に発生しても測定可能)

設置

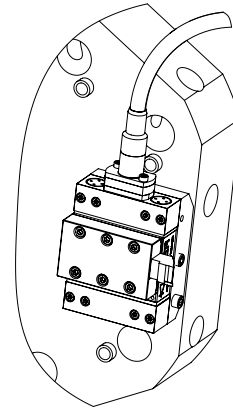
この切削動力計をターレット旋盤上で使用する場合、固定用アダプタが必要です。使用するターレットに合致するアダプタを選んでください。外周・内周旋盤用ツールホルダも各種揃っています。2個のターレットが付いた傾斜ベッドには、上下のどちらにも設置できまますラジアル方向、または軸方向のツールホルダをディスクタイプのターレットに取付けるため、動力計に合致する正面、右、および左用のアダプタを用意しています。

これらのオプションは、取付け方位に関わらず、切削座標が常に回転軸の中心を通るように設計されています。

各種取付

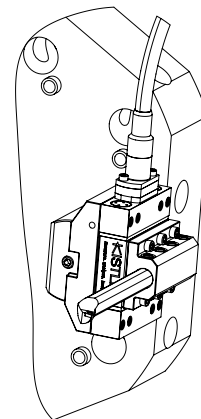
例1

外周旋盤用にアダプタ型式9119AB30S(VDI用)とツールホルダ型式9119AE16を使用し、動力計をスラスト方向に取付けた場合



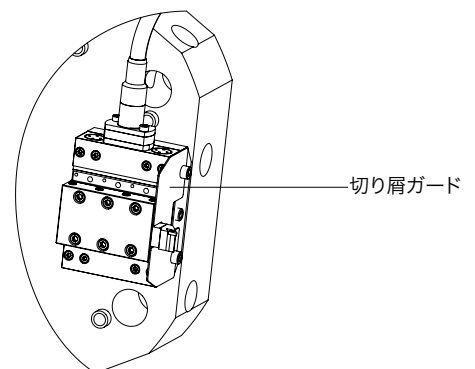
例2

内周旋盤用にアダプタ型式9119AB30R(VDI用)と、ツールホルダ型式9119AF16(中ぐり用)を使用し、動力計をラジアル方向に取付けた場合



例3

例1に切り屑ガードを取付けた場合



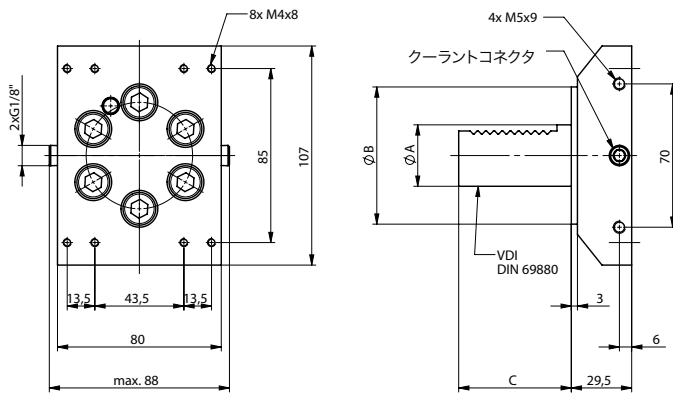


図 8: VDI用アダプタ 型式9119AB...S

型式	A	øB [mm]	C [mm]
9119AB16S	VDI 16	43	32
9119AB20S	VDI 20	57	40
9119AB25S	VDI 25	57	48
9119AB30S	VDI 30	67	55

VDI用アダプタの寸法、右/左の構成についてはパートコミュニティを参照してください:

<http://kistler.partcommunity.com>

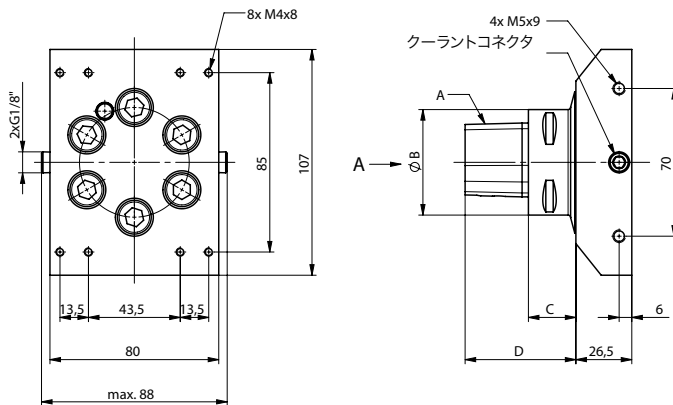


図 9: Capto C用アダプタ 型式9119AC...S

型式	A [Captoタイプ]	øB [mm]	C [mm]	D [mm]
9119AC3S	C3	32	20	39
9119AC4S	C4	40	24	48
9119AC5S	C5	50	22.5	52.5

Capto用アダプタの寸法、右/左の構成についてはパートコミュニティを参照してください:

<http://kistler.partcommunity.com>

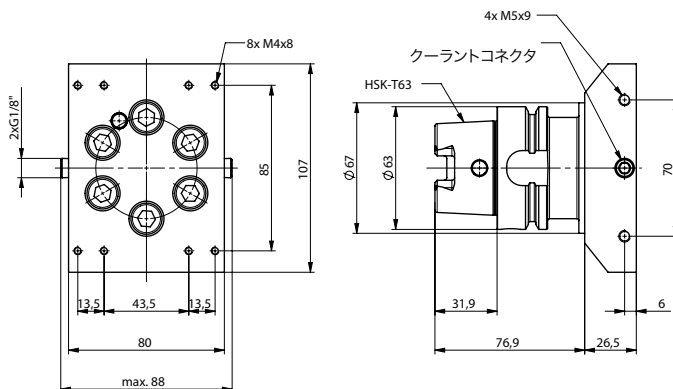
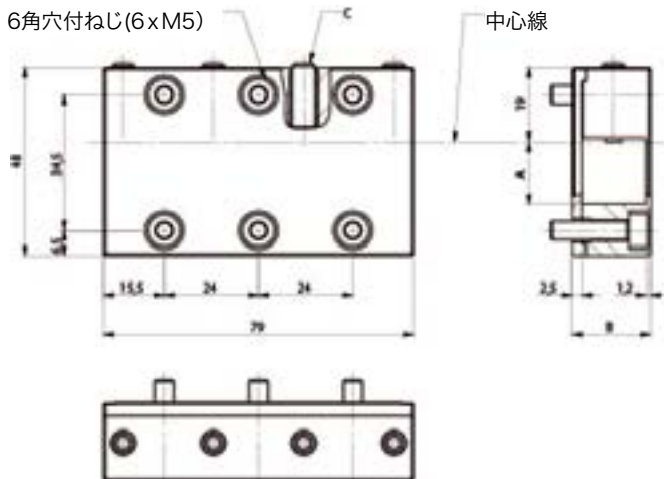


図 10: HSK-T63用アダプタ型式9119AH63S

HSK-T用アダプタの寸法、右/左の構成についてはパートコミュニティを参照してください:

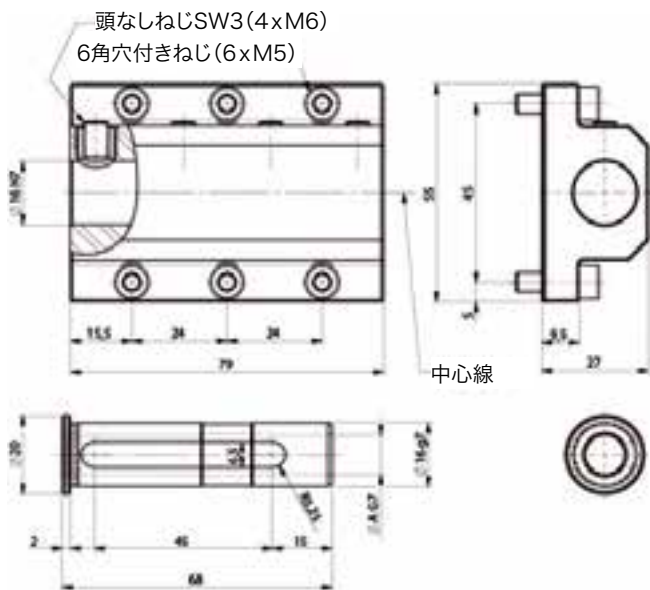
<http://kistler.partcommunity.com>

9119AA2_003-055j-01.13



型式	A [mm]	B [mm]	C [mm]
9119AE08	8	12	M5x20
9119AE10	10	14	M5x20
9119AE12	12	16	M6x20
9119AE16	16	20	M6x20
型式	A [inch]	B [mm]	C [mm]
9119AE0.31	0.31	12	M5x20
9119AE0.38	0.38	14	M5x20
9119AE0.50	0.50	16	M6x20
9119AE0.63	0.63	20	M6x20

図 11: スラスト方向に取付ける動力計の切削刃用ツールホルダ型式 9119AE...



φAG7 [mm]	アダプタ プッシュ	品番	プッシュ 重量[g]	重量 [g]
16	none	-	0	≒230
12	φ16/12	55061003	15	≒245
10	φ16/10	55061002	20	≒250
8	φ16/8	55060544	25	≒255

図 11: φ16 mmの中ぐり棒用ツールホルダ型式 9119AF16
プッシュ付(φ16/12 mm、φ16/10、φ16/8 mm)

9119AA2_003-055j-01.13

測定システム構成

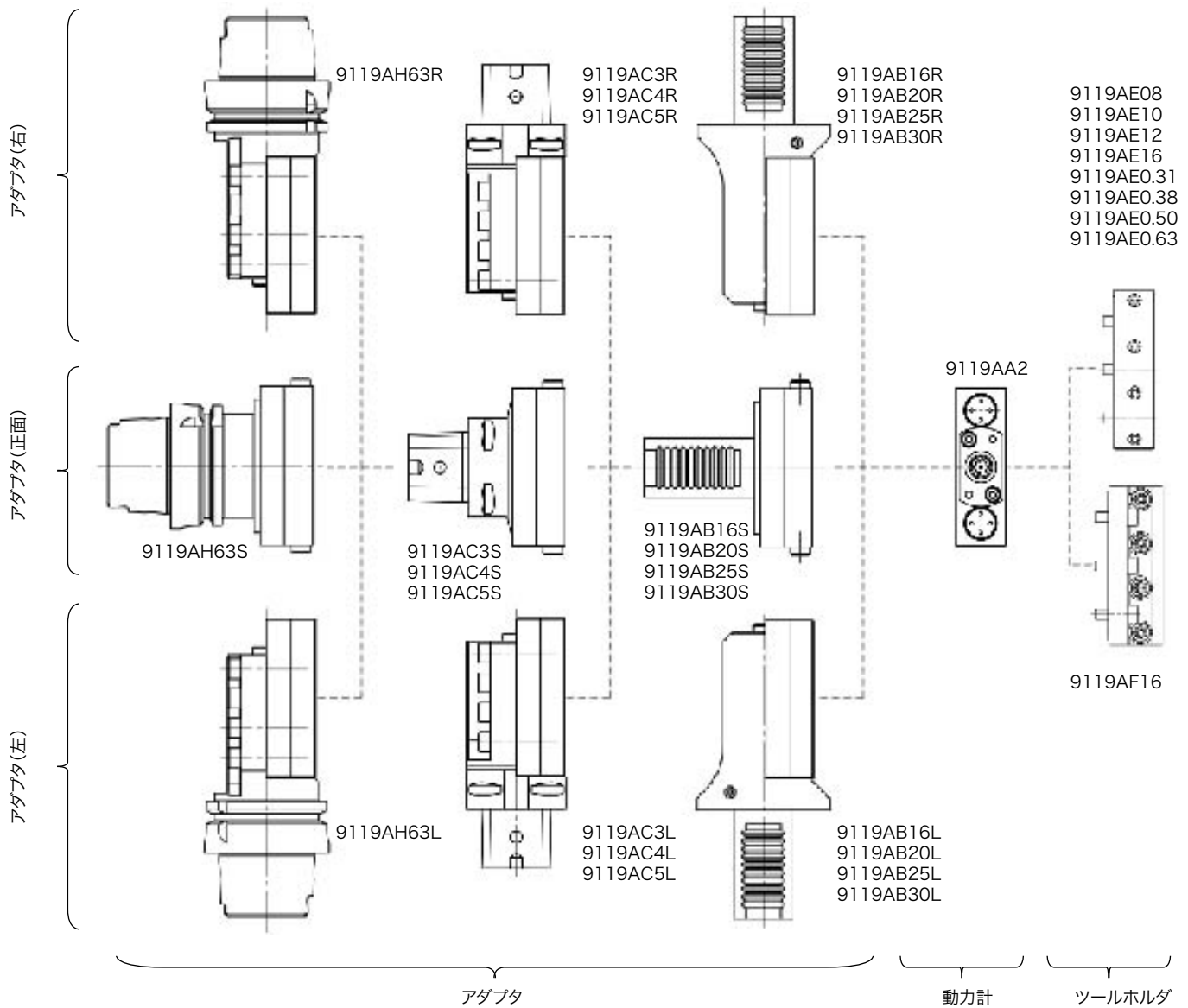


図 13: 標準構成

9119AA2_003-055j-01.13

発注仕様

- ・ 多成分小型動力計
最大測定範囲 4kN、
トッププレート55x80mm

型式
9119AA2

旋盤切削刃用ツールホルダ

- ・ 9119AA2用各シャフト付き切削刃用ツールホルダ

9119AE

切削刃シャフト寸法

8x8 mm	08
10x10 mm	10
12x12 mm	12
16x16 mm	16

標準付属品

- ・ 取付ねじ M4x25 (8本)

65012704

ストレートシャンク付VDIアダプタ

- ・ 型式9119AA2用VDIアダプタ、ストレートシャンク付 (DIN 69880)

9119AB

VDIアダプタ寸法

シャンク径 16 mm	16
シャンク径 20 mm	20
シャンク径 25 mm	25
シャンク径 30 mm	30

取付け方向

正面	S
左	L
右	R

標準付属品

- ・ 取付けねじM5x20 (6本)

65012712

旋盤切削刃用ツールホルダ (インペリアル)

- ・ 9119AA2用各シャフト付き切削刃用ツールホルダ

9119AE0.

切削刃シャフトの寸法

0.31x0.31"	31
0.38x0.38"	38
0.50x0.50"	50
0.63x0.63"	63

Capto用アダプタ

- ・ 9119AA2用Coromant-Capto用アダプタ (ISO 26623)

9119AC

Capto寸法

Size C3	3
Size C4	4
Size C5	5

取付け方向

正面	S
左	L
右	R

標準付属品

- ・ 取付ねじM5x20 (6本)

65012712

中ぐり棒用ツールホルダ

- ・ 9119AA2用丸シャフト中ぐり棒用ツールホルダ

9119AF16

標準付属品

- ・ 取付ねじ M5x16 (6本)
- ・ アダプタブッシュ ø16/12
- ・ アダプタブッシュ ø16/10
- ・ アダプタブッシュ ø16/8

65012895

55061003

55061002

55060544

9119AA2_003-055j-01.13

テーパ中空シャック付 HSK-T用アダプタ

- ・ 9119AA2用テーパ中空シャック付きHSK-T用アダプタ (ISO 12164-3/4)



特注のアダプタおよびツールホルダの製作も可能です。

接続ケーブル

- ・ 3芯接続ケーブル、ステンレス製フレキホース 1687B5
- ・ 3芯接続ケーブル、金属メッシュ保護 1687BQ02sp
- ・ 3芯接続ケーブル、ステンレス製フレキホース、エルボ型コネクタ付き 1689B5
- ・ 8芯接続ケーブル、ステンレス製フレキホース 1677A5
- ・ 8芯接続ケーブル、ステンレス製フレキホース、エルボ型コネクタ付き 1679A5

9119AA2_003-055j-01.13

2013年4月作成

※本データシート全部または一部を、無断で複写・複製することは法律で禁止されています。

Page 10/10

日本キスラー株式会社

本社：〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-20-8 ベネックスS-3 2F TEL(045)471-8620/FAX(045)471-7071
中部営業所：(0566)71-3881 関西営業所：(078)360-3775 URL: www.kistler.com/e-mail: sales.jp@kistler.com