



日本の線量管理のためにドイツ職人が作った線量計



面積線量計



VacuDAP



01

STANDARD MODEL

The dose-/dose area product measuring chamber contains the complete measurement electronics and has a serial RS485 interface. The measuring chamber can be controlled and operated through an ASCII protocol. The measuring results are shown on the control panel of the X-ray generator or a separate display unit. An RS485 - RS232 converter is available to connect the chamber to any host computer.



02

COMPACT MODEL

This is a compact dose area product measuring unit designed for uncomplicated retrofitting and is equipped with an integrated display and control keys directly attached to the measuring chamber. A model with reduced dimensions is available as a special type for mobile X-ray units having smaller collimators. Of course the remote display unit can be used with the VacuDAP compact.



03

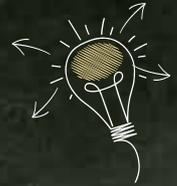
C MODEL

The configuration with round ionization chambers to measure the dose area product has been developed for full integration into C-arm X-ray equipment. The ionization chambers are adapted to the respective device specification. The operation and display of the measured values takes place via the operating console of the X-ray machine.



X線撮影において、適正線量撮影及び低被ばくは大きな課題と言われております。またJIS改訂によりIVRや一般/透視撮影装置を対象に面積線量、空気カーマの表示が標準化されたため、線量管理は、さらに重要なファクターとなりました。

Jpiジャパンは、このような背景から線量管理に効率的かつ高精度の測定が可能な面積線量計『VacuDAP』をご提案致します。面積線量計『VacuDAP』をご活用いただくことで不要な被ばくを避ける手段として、現場の心強い味方になると確信しております。

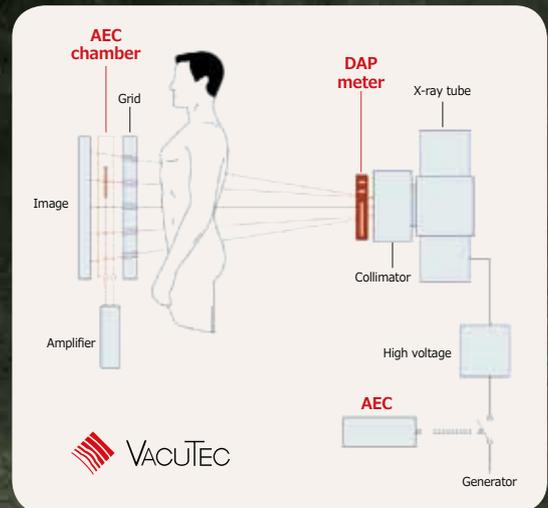


線量管理

照射線量を測定・管理する面積線量計(DAP)やX線の照射量を制御するX線自動露出制御器(AEC)をご使用いただくことで過度なX線被ばくを防ぎ、適切な線量管理を行うことができます。

DAPは高精度な測定により撮影ごとの線量を管理し、AECは過度な照射を防ぎます。これらを使用することで最適な撮影条件を求める助けとなります。

被ばく低減 線量管理



メーカー紹介



生産工場



開発



組立



校正

VacuTec社は、1956年Vakutronik(旧社名)として設立され、医療及び工業用途や環境モニタリング及び分析のためのX線測定器や計数管を開発・販売しており、ヨーロッパ圏において最大の市場シェアを持っております。

ドイツ ドレスデンの伝統的なハイテクエリアに位置している工場はISO 13485(Medical)を含むISO 9001の品質保証システムに準拠して製造を行っております。生産から出荷まで該当の工場で一貫して行うことで、信頼性の高い製品を製造可能にし、高精度が求められる医療分野の製品を提供し続けることができました。

また様々なアプリケーションへのソリューションを提供するため、地元の大学や研究機関とも緊密な協力関係を築き、開発・研究に力を入れていることも特徴としております。

現在は、医療用と産業用のα線、β線、γ線、中性子線及びX線を検出する測定器関連製品が主力製品となっております。



医療用測定器とは

面積線量と空気カーマの測定

面積線量計(VacuDAP)

概要

面積線量計は、被写体位置の面積線量を測ることができる測定器です。国際ガイドラインに従い、面積線量値を記録することは放射線医学と透視撮影において診断参考レベルの比較に必要とされています。

構造

VacuTecは、既存の多くのX線装置に適合するよう、様々な仕様の面積線量計をご提供いたします。VacuDAPはコリメーターのアクセサリレールに差し込み使用します。Cアーム装置ではX線装置の内部に組み込み使用します。多くの最新X線装置には面積線量計が組み込まれており、この場合、測定値はデジタルのX線画像と直接リンクします。また、それぞれのモデルのデザインや内部構造にはほとんど差はありません。



面積線量+面積線量率

面積線量計(VacuDAP duo)

概要

VacuDAP duoでは面積線量に加えて入射線量(基準空気カーマ)を測定することができます。入射線量を表示し記録することは透視撮影において必要要件とされています。(IEC 60601-2-54、IEC 60601-2-43、CFR 1020.32)

構造

VacuDAP duoの測定器は目に見えないほどの小さなセンサーを測定器中央に備えており、その1chで空気カーマを測定し、2chで面積線量を測定します。



面積線量+面積線量率

線量+線量率

線量の制御

AEC Chamber

概要

X線の照射中、線量と同量のイオン化電流がAECセンサー内で発生し、設定値に合わせてカットオフ(遮断)信号をジェネレーターに送ります。線質、被写体の厚さ、その他の要因に影響を受けることなく画像に最適なX線露出量を検知します。AECセンサーを使用することで撮影に不必要な過度の照射、または照射不足を避けることができ、患者線量の低減に役立ちます。

構造

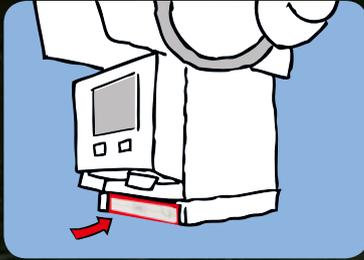
AEC Chamberは、平行平板型チャンバです。それぞれのチャンバにはプリアンプと電子装置が備え付けられており、低イオン化電流を安定したデジタル信号に変えることができます。デジタル出力信号は、オプションのランプモジュールを使用することによりアナログ電圧に変えることもできます。AECセンサーはディテクターに近い場所に設置し、ジェネレーター側でAECコントローラーと接続して使用します。また、グリッドを使用する際は、AECセンサーはグリッドとディテクターの間設置します。



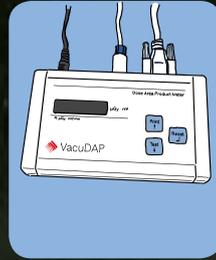
使用方法

面積線量計VacuDAPは簡単にご使用いただけます。

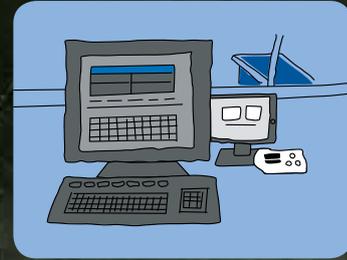
線量表示のないX線撮影装置でもコリメーターの下に取り付けるだけで簡単に測定が行えます。ご希望に応じて、表示器からPCに接続いただき、測定値をデジタル管理することも可能です。



Chamber



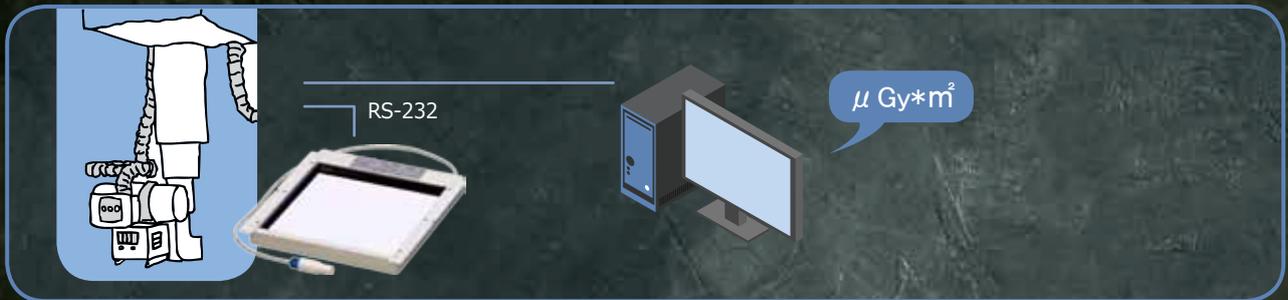
Display Unit



Gateway + PC

● 直接装置に接続

撮影装置のシステム上で測定値を表示させます。



● 表示器を介して接続

表示器で線量を表示させます。またPCと接続することでデジタル管理できます。



● スタンドアローン

VacuDAP単体のみで線量表示まで行えます。



面積線量計

既存X線装置向けシステム

測定器と表示器をご使用いただくことで線量表示のない装置でも簡単に線量管理が可能です。

VacuDAP standard	VacuDAP fluoro	VacuDAP twin	VacuDAP Bluetooth	VacuDAP compact
一般撮影向け	透視装置向け	2管球装置向け	ケーブルレス向け	回診装置向け
1行表示	2行表示 (面積線量/面積線量率)	測定器2台構成	Bluetooth接続	測定器・表示器一体型
表示器はRS-232インターフェイスを備えており、PCに接続することができます。				表示器を介することでPCと接続できます。
測定器には表示器を介して電源供給をします。 110~240 VAC			※チャンバ電源オプション 表示器は電源から電源供給されません。	
面積線量、面積線量率、照射時間を測定				
P/N 158(6) 00 15 + P/N 943 00 01 + P/N 943 00 40 + P/N 950 00 75	P/N 158(6) 00 15 + P/N 943 00 04 + P/N 943 00 40 + P/N 950 00 75	P/N 158(6) 00 15 + P/N 943 00 02 + P/N 943 00 40 + P/N 950 00 75	P/N 158(6) 00 14 + P/N 943 00 06 + チャンバ電源オプション + P/N 950 00 75	P/N 158(6) 00 05 + チャンバ電源オプション

※ チャンバ電源オプション: バッテリーパックやコリメータ(例.AC/DCコンバータを介して)から電源供給

新規X線装置向けシステム

測定器のみでも測定データをX線システムに送ることが可能です。

送られたデータは撮影条件とともに操作パネルで画像の付帯情報として確認することができます。

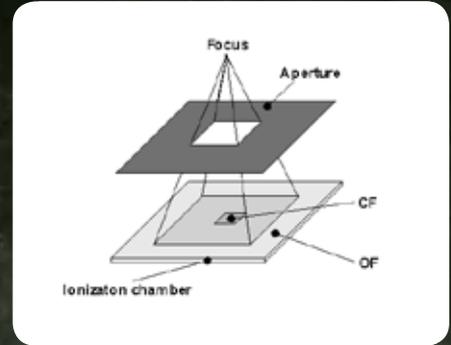
VacuDAP - OEM	VacuDAP Bluetooth OEM	VacuDAP 2004 OEM	VacuDAP-C Rectangular
ホストコンピューターによってコントロールされます。			
RS485 interface オプション: RS485/232又は CAN converter	Bluetooth interface	pulse interface RS422	
10~30 VDC	*チャンバ電源オプション	10~24 VDC	
面積線量、面積線量率、照射時間を測定		面積線量、面積線量率を測定	
P/N 158(6) 00 15	P/N 158(6) 00 14	PN 157 00 15 156 00 10	



空気カーマ同時測定向けシステム

VacuDAPでは、面積線量の他に、空気カーマの測定も可能です。
全モデル共通の筐体を使用することで様々なX線装置に設置可能です。

VacuDAP duo	VacuDAP - OEM duo
表示器はRS232インターフェイスを備えており、PCに接続することができます。	RS485 interface オプション：RS485/232又はCAN converter
測定器には表示器を介して電源供給をします。 110~240 VAC	10~30 VDC
面積線量、面積線量率、線量、線量率、照射時間を測定	
P/N 458(6) 00 15 + P/N 943 00 03 + P/N 943 00 40 + P/N 950 00 75	P/N 458(6) 00 15



Chamberの構造

duoには通常的面積線量用センサーの他に、中央に線量センサーが配置されています。これにより面積線量と空気カーマの同時測定が可能です。

C-arm向けシステム

円型コリメーターの装置に最適なシステムです。形状を合わせることで高精度な測定結果がご提供可能です。
角型のタイプもございます。

VacuDAP - C with Display	VacuDAP - C	VacuDAP - C duo with Display	VacuDAP - C duo
表示器はRS232インターフェイスを備えており、PCに接続することができます。	RS232 又は RS485 interface オプション：CAN converter	表示器はRS232インターフェイスを備えており、PCに接続することができます。	RS232 又は RS485 interface オプション：CAN converter
すべてのVacuDAP-CはオプションでBluetoothアダプターが利用いただけます。			
測定器には表示器を介して電源供給をします。 110~240 VAC	10~30 VDC	測定器には表示器を介して電源供給をします。 110~240 VAC	10~30 VDC
円型チャンバ 直径/アクティブエリア(mm): 60/44, 100/72 不透明; 90/68, 157/100 透明		円型チャンバ 直径/アクティブエリア(mm): 100/72 不透明	
面積線量、面積線量率、照射時間を測定		面積線量、面積線量率、線量、線量率、照射時間を測定	
159 00 xx + 922 00 xx + 943 00 04 + 943 00 40 + P/N 950 00 75	159 00 xx + 922 00 xx	161 00 xx + 922 00 xx + 943 00 04 + 943 00 40 + P/N 950 00 75	161 00 xx + 922 00 xx



● 製品寸法

	外寸[mm]	有効領域[mm]	透過性
角型 VacuDAP/ VacuDAP duo	158 x 140 x 18	123 x 123	透明
	185 x 140 x 18	123 x 123	透明
	182 x 164 x 18	147 x 147	透明
	209 x 164 x 18	147 x 147	透明
円形 Chamber VacuDAP - C	Ø 60	Ø 44	不透明
	Ø 90	Ø 68	透明
	Ø 100	Ø 72	不透明
	Ø 157	Ø 100	透明
角型 Chamber VacuDAP - C	100 x 105 x 18	86 x 86	透明
	158 x 140 x 18	123 x 123	透明
	182 x 164 x 18	147 x 147	透明
	290 x 31 x 20	242 x 8	不透明
表示器	169 x 94 x 37		
Electronics for VacuDAP-C	80 x 50 x 17		

● 定格使用範囲

		VacuDAP	VacuDAP duo
面積線量	デジタル分解能	0.01 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$	
	測定範囲	0.1~99,999,999 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$	
面積線量率	デジタル分解能	0.6 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2/\text{min}$	
	測定範囲	6~2,200,000 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2/\text{min}$	
線量	デジタル分解能*	×	0.003 mGy
	測定範囲*	×	0.03~99,999,999 mGy
線量率	デジタル分解能*	×	0.2 mGy/min
	測定範囲*	×	2~12,000 mGy/min

※ 焦点と電離箱の距離: 28 cm; 焦点と基準点の距離: 100 cm, 最小範囲幅1.4 cm

● アクセサリー



バッテリーパック

充電式バッテリーと組み合わせた VacuDAP compactは独立した DAPシステムで回診X線装置に最適なシステムです。バッテリーパックは VacuDAP Bluetoothにも使用可能です。(寸法100 x 48 x 25 mm)

追加フィルタ用アダプター

アダプターを使用することで測定器と同時にフィルタを使用することが可能です。



AC/DCコンバータ

コンバータはSELV 20~50 VDCもしくは14~35 VACから電圧を供給します。

RS485/232コンバータ

RS485/232コンバータケーブルは5m毎に長さを選んでいただけます。寸法(53 x 33 x 16mm) + cable

CANコンバータ

ISO 11898 対応バスでVacuDAP使用が可能です。Sub-D 9 もしくはRJ45によって接続します。寸法(54 x 33 x 16mm) + cable



USBコンバータ

VacuDAPチャンバを標準のUSBインターフェイスでPCに直接接続し電源を供給することが可能です。

設置用(固定用)レール

コリメータに測定器を取り付けるためのレールは140mm~190mmまで用意されています。

電源

MDD準拠の110~240v AC電源はEU,UK,US用タイプがあり任意で選択いただけます。



X線自動露出制御器

AEC Chamber

汎用性が高く、世界で売れ続けているロングセラー商品です。
ランプモジュールによるデジタル出力で高精度な測定が可能です。



エネルギー範囲/管電圧	40~150 kV
線量範囲	0.5~1000 μGy
照射線量範囲 ※1	1~100 μGy
デジタル分解能(選択可)	0.025 μGy
照射時間範囲 ※1	1 ms~10 s
センサーフィールド間の感度差	<5%
減衰率1)	<1.04
アルミニウム当量	< 0.75 mm Al
電源	± 12~16 V DC
デジタル出力	差分信号(RS422)、パルス幅 2μs
ランプ出力 (ランプモジュール使用時)	0~10 V

※1 DIN6815に従い、線量の測定は下記の通り行われます。
空気カーマ(Gy)は備え付けられたグリッドと受像部の間に設置され測定されます。
AEC Chamberは高電圧(70~80kV)で、厚さ25mmのAl減衰層を使用した線質が使用されます。

● AECの種類

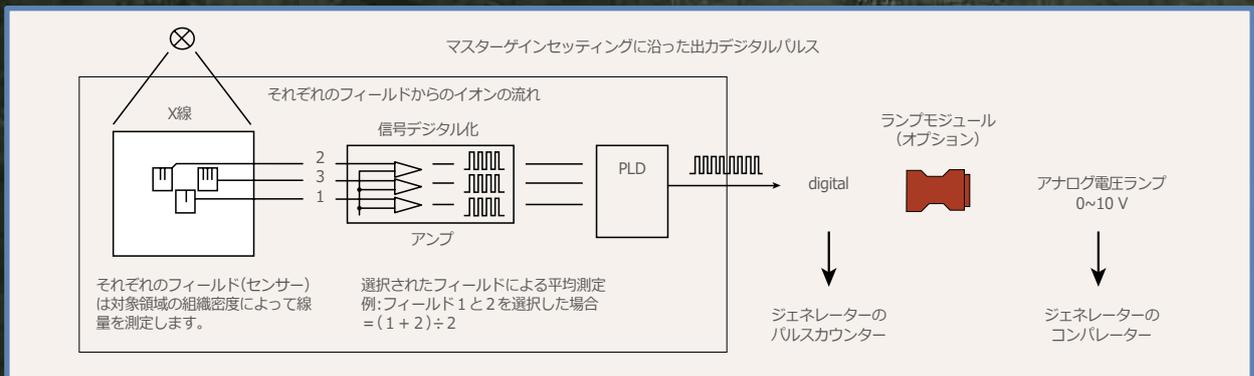
Part No.	フィールド数	コネクタ	サイズ(mm)
140 00 13	3	Sub-D 9 pin	374 x 354
141 00 18	3	Sub-D 9 pin	374 x 374
141 00 20	3	Sub-D 9 pin	320 x 320
142 00 13	1	Sub-D 9 pin	374 x 374
143 00 06	3	Sub-D 9 pin	374 x 450
145 00 44	3	Sub-D 9 pin	450 x 450
145 00 45	3	RJ45	450 x 450
151 00 18	3	Sub-D 9 pin	450 x 450
151 00 21	3	Sub-D 9 pin	450 x 470
151 00 22	3	RJ45	450 x 470

● ランプモジュールの種類(Sub-Dタイプ用)

Part No.	詳細
902 00 42	1または3のフィールドAEC電離箱用
902 00 11	1または3のフィールドAEC電離箱用、 延長ケーブル含む



Ramp module



産業用製品

工業用電離箱

60年のノウハウが詰め込まれた電離箱です。高安定性、コンパクトデザイン、長い耐用年数が特長です。



この電離箱は放射線分析で厚さ、面積の質量、密度の測定アプリケーション用のセンサーとして、トラバース測定システムで使用されます。

またすべての電離箱は要望に応じて、カスタマイズされた測定ヘッドとしてご提供も可能です。



ガイグミュラー管と比例計数管

最高水準のガラス技術により、幅広いラインナップで様々な用途に適した計数管です。



この計数管は、 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線、X線の測定が可能です。放射線防護および環境監視のアプリケーションでの放射線レベルの測定に使用されます。他にも非破壊材料検査や非接触レベル測定でも採用されています。



線量率プローブ

環境放射能の分野と放射線源またはX線装置による放射線分野の両方で線量測定が可能です。



線量率プローブはエネルギー補償されているため、周囲線量当量率 $H^*(10)$ および周囲線量当量 $H^*(10)$ の測定に適しています。

ガイグミュラー管と比例測定管でのモデルがありますので、使用環境に合わせてご選択いただくことが可能です。



He-3 中性子ディテクタ

ヘリウム3を充填した標準的な中性子検出器です。



このディテクタは、自然中性子放射の監視、国土安全保障、核技術分野での産業用途、湿度の測定方法、石油・ガス・鉱物の探査、および材料研究など幅広い用途で使用が可能です。



製品コード表



面積線量計

有効領域 左段;147*147mm(R)右段;123*123mm(S)

Chamber	NOTE	P/N
VacuDAP 2004 OEM	RS442(PulseIF)	157 00 15 / 156 00 10
VacuDAP OEM	RS485(SerialIF)	158 00 15 / 156 00 15
VacuDAP OEM duo		458 00 15 / 456 00 15
VacuDAP Bluetooth		158 00 14 / 156 00 14
VacuDAP compact		158 00 05 / 156 00 05
VacuDAP-C		159 00 13 + 922 00 24
Display Unit		
Display Unit standard		943 00 01
Display Unit twin		943 00 02
Display Unit duo		943 00 03
Display Unit fluoro		943 00 04
Display Unit Bluetooth		943 00 06
Power supply		
電源ケーブル 6 m		950 00 61-6
電源ケーブル 15 m		950 00 61-15
電源ケーブル 20 m		950 00 61-20
電源 US		950 00 75-US
バッテリー	Compact / Bluetooth向け	950 00 84
バッテリー用充電器		165 00 50
AC/DCコンバータ		950 00 62
Rails		
ガイドレール(S)	147mm / 152mm / 150mm	156 00 41 / 156 00 43 / 156 00 45
ガイドレール(R)	170mm / 176mm	157 00 44 / 157 00 45
U字ガイドレール(S)	140mm / 132mm	156 00 46 / 156 00 48
ユニバーサルレール(R)	140~190mm	157 00 74
追加フィルタ用アダプタ(S)	152mm / 147mm / 140mm	156 00 71 / 156 00 72 / 156 00 73
追加フィルタ用アダプタ(R)	170mm / 171mm / 176mm	157 00 77 / 157 00 78 / 157 00 79
ポータブル装置向けアダプタ	ガイドレール	156 00 80
ポータブル装置向けアダプタ	ガイドレール用シート	156 00 81
Display Unit用壁かけパーツ		943 00 21
Cable		
ケーブル MediSnap 6 m		943 00 40-6
ケーブル MediSnap 15 m(標準)		943 00 40-15
ケーブル MediSnap 20 m		943 00 40-20
ケーブル MediSnap 36 m		943 00 40-36
ケーブル Triad - sub-d 15 m	一般的なジェネレータ用	953 00 73-15
ケーブル Triad - sub-d 20 m		953 00 73-20
ケーブル Triad - sub-d 30 m		953 00 73-30
コンバータケーブル RS485/232 6 m		952 00 61-6
コンバータケーブル RS485/232 15 m		952 00 61-15
コンバータケーブル RS485/232 20 m		952 00 61-20
コンバータケーブル RS485/232 30m		952 00 61-30
シリアルケーブル(Null Modem) 10m		943 00 38-10
Software DAP storing		
DAP storing ソフトウェア		950 00 21



AEC Chamber

Chamber	接続	フィールド数	P/N
374 x 354	Sub-D 9 pin	3	140 00 13
374 x 374	Sub-D 9 pin	3	141 00 18
320 x 320	Sub-D 9 pin	3	141 00 20
374 x 374	Sub-D 9 pin	1	142 00 13
374 x 450	Sub-D 9 pin	3	143 00 06
450 x 450	Sub-D 9 pin	3	145 00 44
450 x 450	RJ45	3	145 00 45
450 x 450	Sub-D 9 pin	3	151 00 18
450 x 470	Sub-D 9 pin	3	151 00 21
450 x 470	RJ45	3	151 00 22
Ramp module			
ランプモジュール			902 00 42
ランプモジュール+延長ケーブル			902 00 11

産業用製品

IonChamber									
ガス	絶対圧力 (bar)	物質	厚さ(μm)	領域(cm ²)	Dmax (mm)	Hmax (mm)	動作 (°C)	推奨電圧 (V)	P/N
Xenon	20*	窓なし	-	-	80	80	15~80	1000	114 0001
Xenon	25*	窓なし	-	-	109	233	15~80	1000	116 0002
Krypton	1.95	Titan	15	47.3	117	92	15~80	800	171 0001
Krypton	3*	Steel	25	54.1	117	90	15~80	650	173 0002
ガイガミューラー管									
帯 fi	帯 y	最大長 (mm4)	線量率範囲	カウント率 [137Cs]	不感時間 (μs)	バックグラウンド シールド	プラトー 範囲	仕上げ	P/N
•	•	44	1~3 x104	1.9	c90	c8	400~600	glass	70003
•	•	170	0.3~104	10	c100	c60	400~600	glass / CrFe	70013
•	•	29	4~106	0.28	c25	c3	400~600	CrFe	70014
•	•	59	2~105	0.73	c25	c5	400~550	CrFe	70017
線量プローブ									
	測定範囲	電源	外装	接続	エネルギー範囲	P/N			
GM13/17	200 nSv/h ~2.5 Sv/h	10~30 VDC	アルミ/ポリカーボネート	RS-485 / USB	25 keV~10 MeV	091 00 04			
GM13/13/17	100 nSv/h ~2.5 Sv/h	10~30 VDC	アルミ	USB/ RS-485	25 keV~10 MeV	091 00 06			
GM13/18	200 nSv/h ~100 Sv/h	10~30 VDC	アルミ	RS-485	25 keV~10 MeV	091 00 09			
GM31/31/18	50 nSv/h ~100 Sv/h	10~30 VDC	アルミ	RS-485	25 keV~10 MeV	091 00 10			
He-3中性子ディテクタ									
チューブ径	最大長(mm)	重さ(g)	容量(pF)	有効長(mm)	有効量(cm3)	cps/nv			P/N
12.7 mm	81 W	30	3	40	2.8	1.0(800V)			060 00 x6
15.88 mm	101 W	50	3.4	50	6.2	2.2(840V)			061 00 x2





面積線量計
VacuDAP



販売元

Jpiジャパン株式会社
〒124-0004 東京都葛飾区東堀切3-11-2 Jpi Gビル
Tel : 03-6686-7909 Fax : 03-6679-3281 Web : www.jpj-med.co.jp



製造元

VacuTec Meßtechnik GmbH
Dornblüthstraße 14a D-01277 Dresden Germany
Tel : +49-351-31724-0 Fax : +49-351-31724-68 Web : www.vacutec-gmbh.de