

EMF521型電位計シリーズ(4機種)

単レンジ独立式だから実現できた高精度
電流(線量率)・電荷(積算線量)を6.5桁測定



特長

- 単レンジ独立式だからできた6.5桁の高精度。
分解能を1桁向上させた7.5桁モードも選択可能。
- 電荷の測定にコンデンサを使用しない電流積算方式を採用。
温度係数が極めて小さくパルス放射線も正確に測定できます。
- トリップ線量を設定でき、2種類のリレーで外部機器を制御できます。
- 用途に応じて1桁ずつ測定範囲の異なる以下の4機種からお選びください。



EMF520型:低線量率の精度を高めた高感度モデル
±0.0001~±1999.999pA

EMF521型:放射線治療から診断用まで対応する代表的モデル
±0.001~±19999.99pA

EMF522型:陽子線や重粒子線用の高線量率対応モデル
±0.01~±199999.9pA

EMF523型:リニアック出力モニター用チェンバ対応モデル
±0.0001~±1999.999nA

概要

- EMF521型電位計シリーズは人のガン治療で使われるリニアックのモニター線量計の校正や出力安定性確認、診断用X線装置による被ばく線量の測定などに用いられています。その他にも工業用非破壊検査装置で使われるX線の線量測定や原子力発電における原子炉内の高線量率測定、環境放射線の測定など広範囲の放射線測定に用いられ、既に国内で80台以上(姉妹機種を含む累計出荷台数)使われています。
- EMF521型電位計シリーズは右ページに例として示される各種電離箱を放射線検出器として用います。これらの電離箱からは照射されたX線・γ線・電子線・陽子線・重粒子線などの各種放射線の線量率に比例した電流が出力されますので、その電流[pA]を正確に測定すると同時に電荷[nC]も測定します。さらに電流と電荷を線量率[mGy/min]と積算線量[mGy]に換算して測定することもできます。
- これまでの電位計は2~3レンジ切換式が殆どでしたが、EMF521型シリーズはレンジ切換の無い単レンジ独立式です。電流測定上限が±2nA、±20nA、±200nA、±2μAの4機種用意され、いずれも上限の1/200万または1/2000万の分解能で測定できる高性能な製品です。単レンジ独立式は2~3レンジ切換式では達成できなかった優れた温度係数(ゼロドリフトと電位計校正定数)や安定性を実現するため採用された究極の方式で、理想的な電位計だと言えます。このため極めて高い精度が要求される線量校正機関で既に9台以上使われています。
- EMF521型電位計シリーズは2017年に日本医学物理学会(JSMP)が発表した電位計ガイドラインやIEC60731規格への適合を目指ただけでなく、恒温槽を用いた温度係数検査データ(15°C~35°Cにおける4°Cピッチのゼロドリフトと上限の1/2の電流の変動)や直線性検査データを全製品に添付するなど、厳格な品質管理を実施しています。
- デジタル表示器は7桁または6桁で、上・中・下の3段設けられています。
上段(7桁):電流 pA および 線量率 mGy/min
中段(7桁):電荷 nC および 積算線量 mGy
下段(6桁):積算時間 sec および トリップ線量 mGy
を表示し測定値は0.5秒間隔で更新されます。(EMF523型以外の表示例)
- 本器に付属の日本語PC用ソフト(「標準計測法12」準拠)を用いるとPCから本器を操作し測定データを0.5秒間隔で表示・記録できます。PC画面では線量単位としてR、C/kg、Gy、Sy、Gy・cmを表示できます。
- 本器とPCとの接続方法は①USB変換器付RS232Cケーブルを用いた有線接続、②イーサネット変換器付RS232Cケーブルを用いた有線接続、③Bluetooth-RS232C変換器を用いた無線接続、の3つからお選びいただけます。
※①は本器の付属品、②と③はオプション



PC画面の例

<標準付属品>

- Panasonic製PC または 同等品 (EMF520PC型・EMF521PC型・EMF522PC型のみ)
- 日本語PC用ソフト
- 電源ケーブル および USB変換器付RS232Cケーブル
- 検査成績書 および 取扱説明書
- アルミケース
電位計本体と電源ケーブルの他、チェンバ、チェンバ用延長ケーブル、左記PCおよびUSB変換器付RS232Cケーブルなどを収納できます。

<オプション>

- Bluetooth-RS232C変換器
- イーサネット変換器付RS232Cケーブル
- 各種イオンチェンバ(次ページ参照)
- チェンバ用延長ケーブル(3・6・10・15・20mから選択可能)
- リレーケーブル
- EMF3225型アクリルファントム(CTDI測定用直径32cm)
- EMF1625型アクリルファントム(CTDI測定用直径16cm)
- EMF1205型アクリルファントム(CTDI測定用直径12cm)
- EMF1005型アクリルファントム(CTDI測定用直径10cm)
- 点検調整および当社X線照射施設による照射テスト
- JQA(日本品質保証機構)によるJCSS校正(X線、Cs137)
- 医用原子力技術研究振興財団によるJCSS校正(Co60)
- ポニー工業株式会社によるJCSS校正(Cs137)

⑥ 適合イオンチェンバと線量率・積算線量測定範囲の例(電位計(6.5桁モード)との組み合わせによる範囲を表します。イオン収集効率による範囲の制約については別途ご確認ください。)

TN30013型0.6cm³ ファーマーチェンバ

放射線治療用の標準チェンバですが診断用X線領域でも良好なエネルギー特性を示します。

線量率

EMF520:0.01~5500.00mGy/min
EMF521:0.1~55000.0mGy/min
EMF522:1~550000mGy/min

積算線量

EMF520:0.001~199999.9mGy
EMF521:0.01~1999999mGy
EMF522:0.1~1999999mGy



TN31013型0.3cm³ 指頭形チェンバ

空間分解能が良く、放射線に対する耐久性に優れたイオンチェンバです。

線量率

EMF520:0.01~10000.00mGy/min
EMF521:0.1~100000.0mGy/min
EMF522:1~1000000mGy/min

積算線量

EMF520:0.001~199999.9mGy
EMF521:0.01~1999999mGy
EMF522:0.1~1999999mGy



TN23342型0.02cm³ 軟X線用チェンバ

8~35keVの低エネルギーX線の測定に適したチェンバで、空間分解能が優れています。

線量率

EMF520:0.1~150000.0mGy/min
EMF521:1~1500000mGy/min

積算線量

EMF520:0.01~1999999mGy
EMF521:0.1~1999999mGy



DC300型3cm³ 指頭形チェンバ

日本放射線技術学会が診断領域線量標準センターで用いている標準的なチェンバです。

線量率

EMF520:0.001~1000.000mGy/min
EMF521:0.01~10000.00mGy/min

積算線量

EMF520:0.0001~19999.99mGy
EMF521:0.001~199999.9mGy



TN23344型0.2cm³ 軟X線用チェンバ

8~35keVの低エネルギーX線の測定に適したチェンバで、マンモグラフィの精密測定に用いられます。

線量率

EMF520:0.01~15000.00mGy/min
EMF521:0.1~150000.0mGy/min

積算線量

EMF520:0.001~199999.9mGy
EMF521:0.01~1999999mGy



TN30009型3.14cm³ CT用チェンバ

アクリルファントム(直径32cm、16cm、12cm、10cm)に挿入して用い、DLPを測定できます。

線量率

EMF520:0.01~10000.00mGy·cm/min
EMF521:0.1~100000.0mGy·cm/min

積算線量

EMF520:0.001~199999.9mGy·cm
EMF521:0.01~1999999mGy·cm



TN34069型6cm³ 平行平板形チェンバ

X線透視で写りにくい電極厚さの薄い平行平板形チェンバで、マンモグラフィの測定にも用いられます。

線量率

EMF520:0.001~550.000mGy/min
EMF521:0.01~5500.00mGy/min

積算線量

EMF520:0.0001~19999.99mGy
EMF521:0.001~199999.9mGy



TN23361型30cm³ 円筒形チェンバ

低線量率の直接線または散乱線の測定に適したチェンバです。

線量率

EMF520:0.0001~100.0000mGy/min
EMF521:0.001~1000.000mGy/min

積算線量

EMF520:0.00001~1999.999mGy
EMF521:0.0001~19999.99mGy



TN34014型86cm³ 平行平板形チェンバ

リニアックや粒子線加速器の出口に設置する出力モニター用チェンバです。

出力電流が200nAを超える場合があるため、EMF523型に接続してお使いください。



TN32002型1000cm³ 球形チェンバ

低線量率の散乱線や漏洩X線の測定に適したチェンバです。

線量率

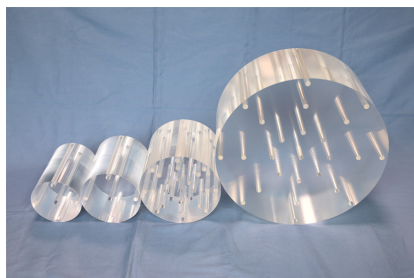
EMF520:0.00001~3.40000mGy/min
EMF521:0.0001~34.0000mGy/min

積算線量

EMF520:0.00001~199.9999mGy
EMF521:0.0001~1999.999mGy



⑥ CT用アクリルファントム



右から

EMF3225型CT用アクリルファントム(CTDI測定用直径32cm)

EMF1625型CT用アクリルファントム(CTDI測定用直径16cm)

EMF1202型CT用アクリルファントム(CTDI測定用直径12cm)

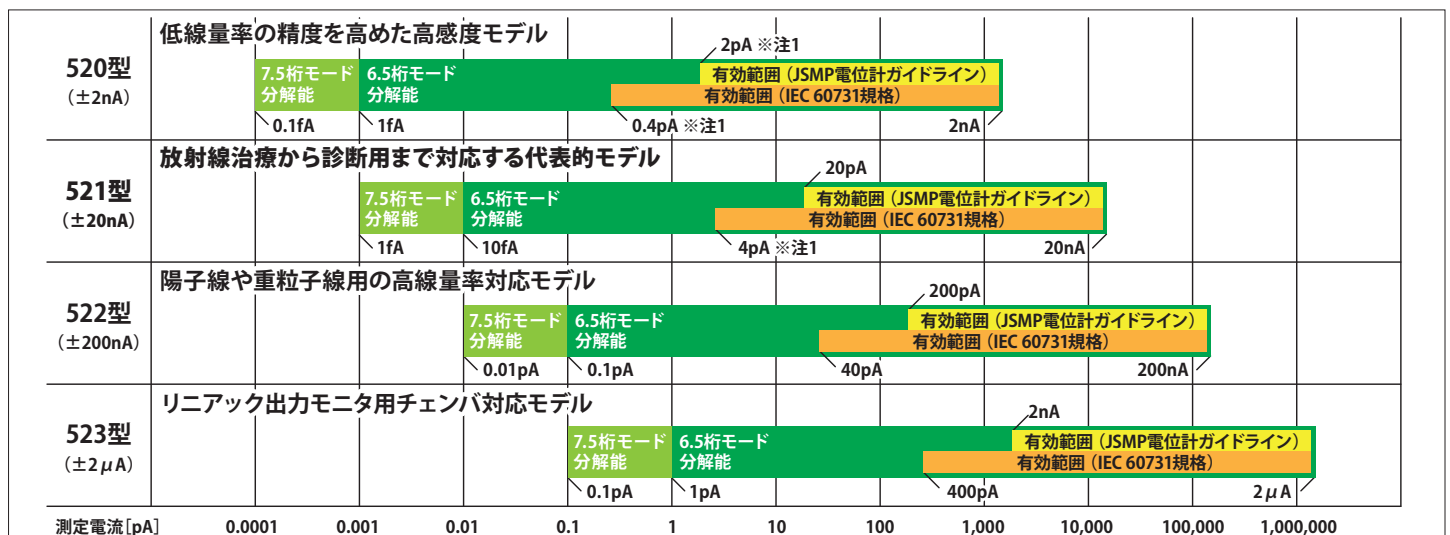
EMF1005型CT用アクリルファントム(CTDI測定用直径10cm)

TN30009型3.14cm³CT用チェンバを穴に差し込んでDLP(mGy·cm)を測定できます。

仕様 <7~15についてはJSMP電位計ガイドライン(2017年発表)に準じた表示.>

No.	型名(PC付モデル型名)	EMF520型(EMF520PC型)	EMF521型(EMF521PC型)	EMF522型(EMF522PC型)	EMF523型
1	用途	低線量率測定用	放射線治療用およびX線診断	高線量率測定用	大電流測定用
2	測定方式	24ビット高精度AD変換器を用いた高速電流積算による電流・電荷同時測定方式			
3	測定単位	空気カーマ・水吸収線量 mGy および それらの率 mGy/min・電荷 nC 電流 pA			
4	表示器 (緑色7セグメントLED)	上段:7桁(電流 pA および 線量率 mGy/min) 中段:7桁(電荷 nC および 積算線量 mGy) 下段:6桁(積算時間 sec および トリップ線量 mGy)			Gy・Gy/min・μC・nC 上段:7桁(nA および Gy/min) 中段:7桁(μC および Gy) 下段:6桁(sec および Gy)
5	測定レンジ(6.5桁モード)	電流:±1999.999pA(時定数:約0.1秒) 電荷:±19.99999nC、±199.9999nC、 ±1999.999nCの3レンジ自動切換	電流:±19999.99pA(時定数:約0.1秒) 電荷:±199.9999nC、±1999.999nC、 ±19999.99nCの3レンジ自動切換	電流:±199999.9pA(時定数:約0.1秒) 電荷:±1999.999nC、±19999.99nC、 ±199999.9nCの3レンジ自動切換	電流:±1999.999nA(時定数:約0.1秒) 電荷:±19.99999μC、±199.9999μC、 ±1999.999μCの3レンジ自動切換
6	表示分解能	6.5桁モード 7.5桁モード	電流:0.001pA 電荷:0.00001nC 電流:0.0001pA 電荷:0.00001nC	電流:0.01pA 電荷:0.0001nC 電流:0.001pA 電荷:0.00001nC	電流:0.1pA 電荷:0.001nC 電流:0.01pA 電荷:0.0001nC
7	有効範囲	±2pA~±2nA ※注1		±20pA~±20nA	±200pA~±200nA
8	温度係数(15~35℃平均値)	±0.0025%/℃ 以内(1nA測定時)		±0.0025%/℃ 以内(10nA測定時)	±0.0025%/℃ 以内(100nA測定時)
9	ゼロドリフト	±0.1%以内			
10	ゼロドリフト温度係数 (15~35℃平均値)	±0.015%/℃以内			
11	応答時間	1秒以内			
12	繰返し性	0.1%以内			
13	非直線性	±0.1%以内			
14	長期安定性	±0.1%/年以内			
15	安定化時間	±0.02			
16	ゼロ調整	%以内			
17	サンプリングレート	ボタンを押すだけの自動調整(所要時間:50秒 または 200秒を選択可能)			
18	測定値表示更新頻度	毎秒1000回			
19	移動平均時間(回数)	毎秒2回			
20	積算時間	0.5秒(1回)、1秒(2回)、2秒(4回)、4秒(8回)、8秒(16回) ※設定は回数で行います			
21	高圧印加電圧 / 設定精度	0.5秒間隔で表示。100000~999999秒は1秒間隔で表示。連続設定 および 1~999999秒のインターバルタイムを設定可能			
22	設定機能	0~+1000V および 0~-1000V(1Vステップ)。スイッチ切換で±400V以内に制限することも可能 / ±1%以内(±50V以上において) イオンチェンバ(最大20種類まで)ごとに①型番②容積③製造番号④感度⑤高圧印加電圧			
23	適合イオンチェンバ容積	その他、気温・気圧・各種補正係数・インターバルタイム・トリップ線量・高圧極性を設定可能			
24	イオンチェンバ用端子	0.02~1000cm ² (電流・電荷測定時は制約がありません)			
25	トリップ線量	トライアキシャルBNC(2ラグ)			
26	トリップリレー	積算線量にて設定可能			
27	トリップリレー出力用端子	A および Bの2個装備。Aは設定値の100%で動作、Bは設定値の50%で動作			
28	トリップリレー-接点容量	D-Sub 9pinオス、リレーAは2回路(COM、NO、NC)・リレーBは1回路			
29	データ出力用端子形状	AC125V 0.6A、DC110V 0.6A、DC30V 2A			
30	データ出力仕様	D-Sub 9pinメス			
31	電源 / 消費電力	RS232C Baudrate:19200bps(8bit, no parity)、Handshake:None			
32	使用時の環境	AC100~240V(-12~+10%)・50~60Hz / 最大6VA			
33	大きさ(約)	気温:10~40℃ / 湿度:10~80%RH(結露がないこと) / 気圧:600~1200hPa			
34	重量(約)	幅:260mm / 奥行:230mm / 高さ:100mm (高さは折畳み状態のレッグ寸法含む)			

■測定範囲



※注1: ±20pA未満は±0.1%以内の不確かさで校正できません。

※本器は日本製です。

上記内容の一部は予告なく変更される場合があります。(2019年9月1日更新)