

DDX 9121b

部分放電（PD） & ラジオ障害電圧（RIV）測定器

タイプ DDX9121b は、DDX シリーズの最新モデルで、部分放電（PD）及びラジオ障害電圧（RIV）用の測定器です。DDX9121b により 1 台のパソコンを介して試験、及びテストレポートの作成が可能です。

DDX9121b は、様々なアプリケーションに対応できるように柔軟な設計がされています。1 つの測定から 9 つの同時測定まで行う事が可能です。国際規格である IEC60270 に準拠した従来の部分放電測定を始め、直流 PD 測定または RIV 測定が行えます。合否判定試験や位相分解能の時間分析等も同様に行う事ができます。

DDX9121b は、リモート用 PC（納入範囲外）と通信する為の 1~9 個の積み重ねが可能なユニットから構成され、DDX9121b/SWR データ取得及びリモート制御ソフトウェアを使用して PD 情報を表示します。ソフトウェアはテスト結果の表示、テストレポートの生成、測定の校正を行う事ができます。

デジタルフィルタは、周波数依存のノイズを抑制するため、測定周波数範囲を測定帯域内の任意の範囲で設定可能です。また、ゲートの追加により任意位相の雑音除去も可能です。

自動作成されたレポートは、プリンターでの印刷、またはパソコン画面上で Web 表示することが可能です。また、スプレッドシート形式のファイルとして出力することや、他の文書への編集用としてビットマップ形式で取り込むこともできます。



特徴

- ユーザー定義が可能な測定帯域
- アップグレードが簡単なモジュール設計（最大 9 台迄の測定チャンネル構成が可能）
- アップグレードが容易
- 各測定ユニットに内蔵された 4 つの PD 入力切替端子（オプション）
- RIV と PD の同時測定（オプション）
- ϕ -q-n(位相, 電荷量, 頻度)での PD 測定
- 高分解能スペクトラム解析
- データ収集とテストレポート作成
- AC 及び DC 測定モード（オプション）
- ケーブルの部分放電位置標定 (PD Site Location)

利点

ベースノイズ低減 – 周波数帯域分析及び選択可能な測定周波数帯域により、設定の最適化を簡単且つ迅速に可能。

ユーザーニーズに合わせ最適化 – ユニットの簡単にアップグレード可能 (RIV 測定、4 入力切替端子、多チャンネル同時 PD 測定、直流 PD 測定など)。

簡単な操作 – Windows ベースのソフトウェアは装置の使用をより簡単にします。ユーザーは短時間で使用方法を習得することが可能です。

更新が容易 – 既設の部分放電測定器と測定インピーダンスを入れ替えるだけ。

PD 分析 – 将来のデータ分析の為に測定データの位相分析及びデータ蓄積機能。

試験システムへの統合 – コンパクトデザインのため、交流試験装置に組み込んで使用することが可能です。

電力ケーブルの PD 位置標定 – 位置標定 (Site Location) 機能は電力ケーブル内の故障点標定を可能にしています。

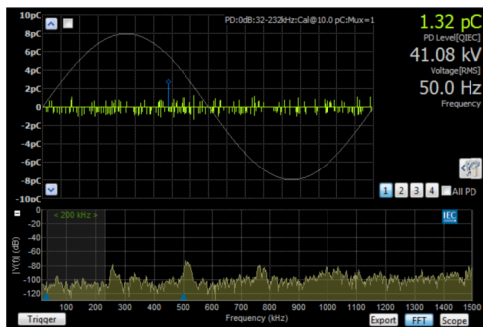
アプリケーション

下記に挙げる各種用途の試験に対応：

- 配電及び電力用変圧器
- 計器用変圧器
- 回転器
- コンデンサ
- スイッチギヤ
- サージアレスタ
- 研究開発

ユーザーインターフェース

ユーザーインターフェースは PD 測定が簡単にできる様、設計されています。すべての機能がカテゴリ別に分けられており、スコープウインドウでは試験に関する全ての情報が表示されています。表示される色も、長期試験中にユーザーの目の負担を軽減する様、選定されています。



測定器の選択された周波数帯域、入力チャンネル、PD レベル、試験電圧、及び試験周波数はスコープウインドウ上でいつでも表示することが可能です。

測定器の設定は、"設定"ボタンをクリックするとスコープウインドウの横に表示されます。全ての機能はさらに細かくカテゴリ別に分けられ、簡単に装置の設定を行うことが可能です。

モジュラーデザイン

単相機器の部分放電試験用としては 1 チャンネル入力の DDX*9121-1 (DDX9121b-1) があります。

配電用変圧器の試験では、DDX9121b-MUX オプション (ソフトウェアコードにより提供) により、手動で 4 つの入力間の切替が可能です。この新機能では、変圧器は単相の試験試料として試験され、スイッチは PD レベルが高い相を特定する為に使用されます。(同時測定は出来ません)



電力用変圧器の試験のために、複数の測定ユニット (9 個まで) を組み合わせることが可能で、1 つのコンピュータで同時に PD 測定を行うことが可能です。測定システムはラップトップ PC (高解像度の外部モニターが別途必要) から制御でき、測定ユニットはオプションのトロリーに収納が可能です。各トロリーは 4 ユニット迄の収納が可能です。

アナログ信号出力

アナログ出力は生データの後処理をサポートするオシロスコープやデータ・ロガー等の外部デバイスの接続を可能にしています。また、外部オシロスコープを使った音響による PD 発生位置標定において、PD 信号のトリガーに使用されることもあります。

- Signal : PD 増幅器出力 (生データ、帯域幅は測定セットアップにより制限)
- Filter : デジタル PD フィルタ出力 (フィルタ処理された信号、帯域幅はリモート制御の設定による)
- Trigger : 3.3V TTL 出力 (トリガーはリモートソフトの設定により定義された位相位置又はパルス振幅による)



リアルタイムな同時測定

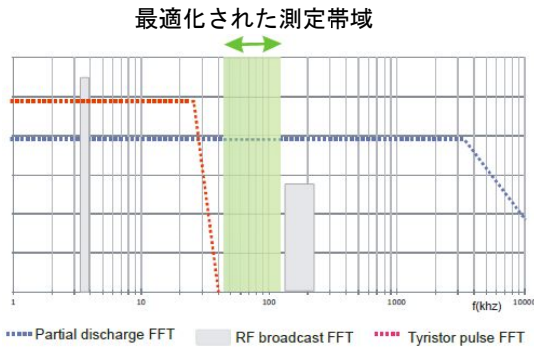
DDX@9121b-X 多チャンネル測定 PD システムは試験中の任意の時点で、同時に PD 測定値を表示することが可能です。ユーザーはこの情報を元に部分放電を特定することが可能です。



チャートレコーダはチャンネル毎の"部分放電レベル" 対 "印加電圧及び時間"のグラフを表示します。試験中はいつでも部分放電レベルのモニターが可能で、試験終了後、複数チャンネルのスナップショットのデータを含んだテストレポートの自動作成が行えます。

選択可能な測定帯域

広帯域測定器は、その帯域内の全ての信号が表示可能です。全ての PD をノイズと区別するのは困難ですが、多くの PD 信号はノイズよりはるかに高いレベルの周波数帯にあります。測定帯域を最適化することにより、バックグラウンドノイズを低減し、PD の測定感度 (S/N 比) を高めます。

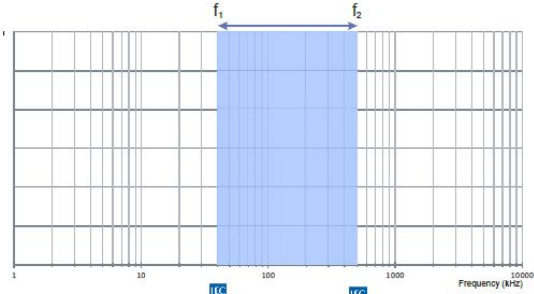


IEC60270 では、測定帯域に関して、以下の様に定義されています。

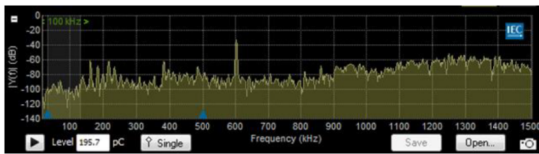
$$30\text{kHz} < f_1 < 100\text{kHz}$$

$$f_2 < 500\text{kHz}$$

$$100\text{kHz} < \Delta f < 400\text{kHz}$$



DDX9121b は周波数帯解析機能を備えており、測定されたノイズに基づき、最適な測定帯域を簡単に選ぶことが可能です。



簡単な設定

DDX9121b は、バッテリー不要の測定インピーダンスから信号が供給されます。また、広い入力電圧範囲 (0.14~140V) により、多種多様な測定インピーダンスからの入力を可能にしています。

接続はとても簡単です。測定インピーダンス (AKV9310) の片方をお持ちの結合コンデンサへ接続し、もう片方を DDX9121b へ接続します。DDX9121b には、コンピュータ (納入外) を一般的な LAN ケーブル (又は光ファイバー) を使って接続することで使用開始の準備完了です。

PD 及び RIV 同時測定 (オプション)

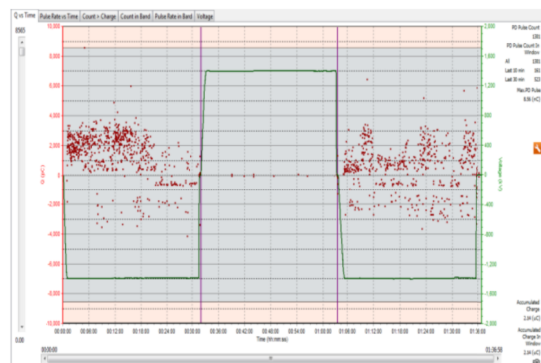
DDX9121b は、ANSI 及び NEMA107-1987 に従って RIV 測定を行います。その為、既存の RIV 測定器との入れ替えが可能です。

RIV 電圧 (mV、NEMA107-1987 に準拠) と部分放電 (pC、IEC60270 に準拠) の測定を行えるので、試験対象物に 2 回のストレスを与えることなく試験が可能です。また、PD レベルと RIV の間の時間比較が行えます。



直流 PD 測定 (オプション)

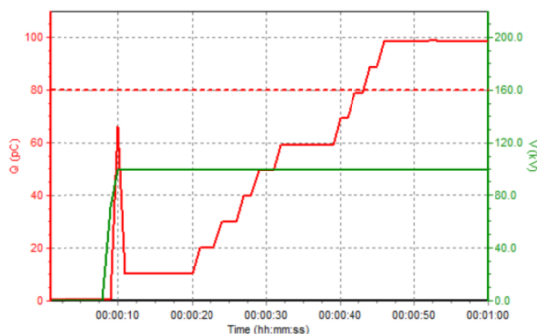
DC 試験電圧での PD 測定は測定値としてパルスの大きさだけでなく、試験中のパルスの数の考慮が必要な為、各々の PD の正確な測定結果はとても重要です。DDX9121b はこの特定の試験において高い信頼性を持つ装置です。



データ収集と解析

高度なデータ収集と解析を行うソフトウェアは時間及び位相角の両方について分析を行い、全て又は各々の試験電圧サイクルについての PD パルスを記録することが可能です。

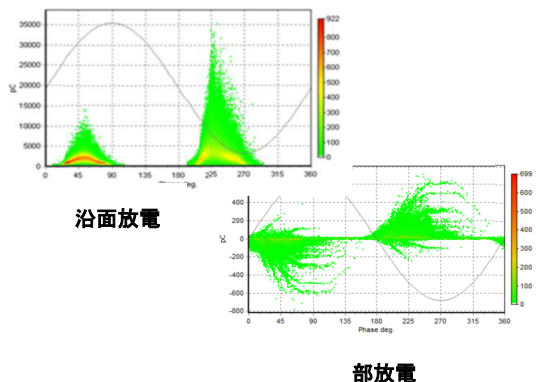
チャートレコーダはチャンネル毎の”部分放電レベル” 対 ”印加電圧及び時間”のグラフを表示します。試験中はいつでも部分放電レベルをモニターが可能で、試験終了後、複数チャンネルのスナップショットのデータを含んだレポートの自動作成が行えます。



電圧と時間の PD グラフを持つチャートレコーダ

パターン収集と解析モジュールでは、全ての測定チャンネル (DDX9121b / MUX 搭載時) について PD の 2 次元及び 3 次元での表示・記録が可能です。2D/3D パターンのスナップショットは Windows ギャラリーへ保存することができ、画像ファイルとしてのエクスポートやカスタマイズされた試験成績書の作成が可能です。

データフィルタや時間軸毎の表示は、印加電圧のサイクル毎に PD パターンの確認が行え、外部ノイズの判定や分離を行うことが可能です。

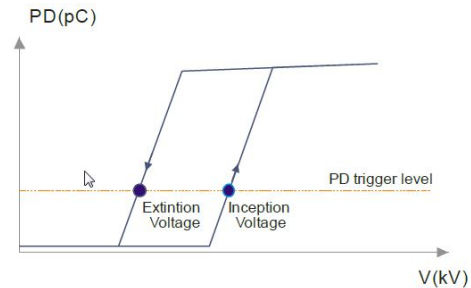


部分放電の開始及び消滅電圧試験

IEC60270 の 8.3.1 項に開始消滅電圧試験についての説明があります。一般に試験は PD レベルがトリガレベルに達するまで電圧を増加し、その後 PD レベルがトリガレベル以下になるまで電圧を低下させます。部分放電の開始電圧及び消滅電圧が瞬間

に記録されます。

DDX9121b は開始・消滅電圧の試験結果をグラフィカルに表示することが可能です。



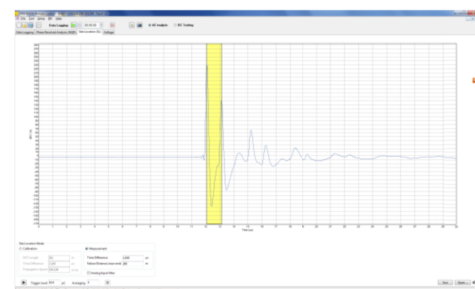
ケーブル故障点の位置標定

電力用ケーブルのルーチン試験では IEC60270 に準拠した見かけの電荷量 (Qiec) の測定が実施されています。

試験中に PD レベルが許容値を越えると故障点位置標定 (SL : Site Location) 機能が有効となり、不具合 (部分放電発生) 箇所の標定を可能にします。

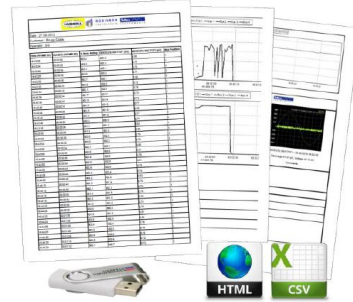
本製品のケーブル故障点位置標定機能は、部分放電の位置標定における重要な進歩です。事前に設定する自動カーソルにより非常に使いやすだけでなく、リアルタイムの表示ウィンドウとデータ平均化機能は、SN 比を上げる事によりバックグラウンドノイズを少なくしています。いつでも変更できるパルス極性選択は、取り込まれた全パルスのチェックと収集したデータのより良い評価を提供しています。100Ms/s (インターポーレーション) というサンプルレートと最小 10ns という時間分解能により、約 1m という測定分解能を可能にしています (20m 以上のケーブルドラム又はケーブル)。

ケーブル構造、絶縁材料、絶縁材の厚さ、バックグラウンドノイズレベル等により、部分放電の位置標定精度を見積ることは難しいですが、これまでの経験上、ケーブル全長に対して 1% の範囲での精度を得ています。最大 100us で記録された時間ウィンドウが可能であれば、長さ 10km 程度までのケーブル故障点位置標定を可能にしています。故障点での部分放電の発生レベルや消滅電圧のレベルによりますが、ケーブルドラム中の複数の位置標定も可能にしています。



データのエキスポートとレポート

レポートはグラフやチャートを含む HTML ファイルとして保存可能です。また、全てのデータは詳細な解析の為に CSV 形式でエキスポートが行えたり、MS Excel のような他のプログラムで試験成績書をカスタマイズしたりすることが可能です。



標準構成



| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PD 同時入力 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| PD 非同時入力 オプション DDX9121b / MUX | Opt 4 | Opt 3 | Opt 12 | Opt 11 | Opt 16 | Opt 15 | Opt 24 | Opt 23 | Opt 32 | Opt 31 |
| RIV 同時入力 | 不可 | 1 | 不可 | 3 | 不可 | 4 | 不可 | 6 | 不可 | 8 |
| RIV 非同時入力 オプション DDX9121b / MUX | 不可 | Opt 3 | 不可 | Opt 11 | 不可 | Opt 15 | 不可 | Opt 23 | 不可 | Opt 31 |
| 直流 PD 測定 オプション DDX9121b / DC | Opt | Opt | Opt | Opt | Opt | Opt | Opt | Opt | Opt | Opt |
| 位相解析 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 |
| スペクトラムアナライザ及びスコープ | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 |
| 測定帯域の選択 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 | 可 |

Opt -> オプション

下記以外の構成に関しても測定ユニットの数やオプションリクエストも承ります。

装置の写真に含まれている RIV 校正器は別途、購入する必要があります。

オプション

DDX9121b / MUX



内蔵された 4 つの非同時入力を可能にするソフトウェア・キー

DDX9121b / FO



DDX9121b とパソコンを接続する光ファイバーアダプタ

DDX9121b / DC



直流 PD の測定を可能にするソフトウェア・キー

DDX9121b / SKSL



ケーブル故障点位置標定機能を可能にするソフトウェア・キー

コンピュータ及びラック

ノート PC



ノート PC は DDX9121b 用ソフトウェアがプリインストールされています。OS は Windows7(英語版)です。

DDX9121 b/TROLL



複数ユニット収納用の車輪付きトロリーで、試験室に配置して光ファイバーを介してパソコンに接続可能です。

技術仕様

PD 測定

| | |
|--------------|---|
| 入力インピーダンス | 50Ω |
| PD 測定帯域幅 | 30kHz~1.5MHz(-6dB) (内部7オクターブフィルタ付き) |
| | 10kHz~1.5MHz(-6dB) (内部7オクターブフィルタなし) |
| フィルタ中心周波数 | 選択可能 (32kHz~1.498MHz) |
| フィルタ帯域幅 | 4kHz / 4.5kHz / 9kHz 10~100kHz, in 10kHz steps 100~500kHz, in 50kHz steps 600kHz~1MHz, in 100kHz steps |
| 感度 | < 0.1pC (AKV9310/T からの直接入力) |
| 入力アッテネータ。レンジ | 0dB / 20dB / 40dB |
| 直線性誤差 | < ±5% (1~100%FSR) |
| パルス位相分解能 | 0.35° |

電圧測定

| | |
|-----------|---|
| 入力電圧幅 | 0.14~140VAC (RMS) -200~-0.2 / +0.2~+200VDC |
| 周波数幅 | 15~400Hz |
| 入力インピーダンス | 1.7MΩ // 11pF |
| 直線性誤差 | < ±1% (0.1~100%FSR) |
| 同期 | 電圧又は主電源入力 |
| 同期精度 | < 5% |

使用環境

| | |
|------|----------------|
| 使用温度 | 0°C~+45°C |
| 保存温度 | -20°C~+60°C |
| 相対湿度 | 5%~80%, 結露なきこと |

PD 試験用アクセサリ

校正器

KAL9510 標準型 PD 校正器



電池駆動式の部分放電校正器です。タッチスクリーン採用で、1,2,5,10 ステップで 0.1pC~50nC の範囲で出力可能です。

KAL9520 高性能 PD 校正器



電池駆動式のダブル出力型の部分放電校正器です。DC 試験用のパルスバーストモード付きで、0.1pC~50nC の範囲で出力可能です。

KAL9530 RIV 校正器

NEMA 規格用の RIV 校正器です。
DDX9121b 専用モデルです。



<製造元>



Current and voltage – our passion

ヘフリー社

(Haefely AG, スイス・バーゼル)

RIV 測定システム

| | |
|------------|--|
| 周波数幅 | 850~1150kHz |
| IF フィルタ帯域幅 | 4.5kHz and 9kHz |
| イメージ除去 | >55dB |
| 阻止帯域減衰 | >70dB @ ±7.5kHz >60dB @ ±10kHz |
| 直線性誤差 | ±2dB @ 10Hz~1kHz PRF, 1/10 ~10x 校正値 |
| 準パルス検出器応答 | NEMA107, ANSI C63.2-19963 による |

電源 & メカニカル

| | |
|-------------|---|
| 電圧 | 90~264VAC |
| 周波数 | 50 / 60Hz |
| 外形寸法(WxDxH) | 483mm x 306mm x 89mm |
| 質量 | 6.2kg |
| EMC | EMC 指令 2004/108/EC (EN61326-1)に準拠 |
| 安全 | 低電圧指令 2006/95/EC (IEC60010-1) |
| 振動 | MIL-STD-810G Table 514.6c-II, カテゴリ共通キャリア |

適用規格

| | |
|---------------------|-----------------|
| IEC-60060 Parts 1&2 | IECEA T-24-380 |
| IEC60270 | ASTM D1868-93 |
| IEC-885-2 and 885-3 | ANSI C57.113 |
| IEEE Std. 4, 1995 | ANSI C57.124-91 |
| ANSI C63.2-1996 | NEMA 107 |

測定インピーダンス

AKV9310 受動的なユニバーサル結合インピーダンス



高感度と完全に受動的な小さなインピーダンス

AKV9330 コンデンサに最適な結合インピーダンス



IEC60270 に従い、電力用コンデンサの PD 試験用に最適なアクティブな測定インピーダンス

結合コンデンサ

9230 結合コンデンサ



高圧フィルタ (オプション) 及び測定インピーダンス (オプション) 付き結合コンデンサ。

<お問い合わせ先>

日新パルス電子株式会社

(千葉) TEL 04-7123-0611

(京都) TEL 075-864-8912