

高電圧実習装置 仕様書

I. 概要

高電圧放電の特性の理解と高電圧装置を扱う上での安全教育を行うことを目的とする。
タッチパネルによる手動制御及びパソコン制御が行える高電圧試験装置で構成する。

II. 構成内容

高電圧実習装置

※参考品：日新パルス電子(株) PI2025A0503-C 相当品

1 操作盤

- 1-1. 主電源系 及び 収納ラック
- 1-2. 制御ユニット
- 1-3. 試験用共通付属品
- 1-4. 直流高電圧電源ユニット
- 1-5. 波形観測装置
- 1-6. 波高電圧計または、波高値表示

2 コンピュータシステム

- 2-1. パソコン本体(デスクトップ型)
- 2-2. モニタ
- 2-3. プリンタ
- 2-4. ノイズカットトランス
- 2-5. パソコンデスク
- 2-6. シミュレーションソフトウェア

3 試験用変圧器(交流高電圧発生装置)

4 インパルス電圧発生装置

5 標準球間隙装置(球：φ100mm 付)

【その他 電極】

※ 平板、針、棒、オイルカップ を付属すること。

6 付属品類

- 6-1. 高電圧プローブ
- 6-2. 絶縁物試験器(気中・油中脱着式)
- 6-3. 懸垂碍子
- 6-4. 実験共試体(屋内、誘電線内蔵)

7 外部安全装置(光電(扉)スイッチ 類)

8 接地棒

9 ケーブル類

- 9-1. 電源ケーブル
- 9-2. インパルス装置接続ケーブル
 - (1) インパルス制御ケーブル
 - (2) 充電用ケーブル(高圧用) ※インパルス電圧発生装置主コンデンサ充電ケーブル兼用
 - (3) 簡易モニタ測定用ケーブル(同軸)
- 9-3. 試験用変圧器接続ケーブル
 - (1) トランス1次ケーブル
 - (2) トランス出力測定用ケーブル
- 9-4. コンピュータシステム接続ケーブル
 - (1) リモート制御ケーブル(光ファイバー)
 - (2) プリンタケーブル
- 9-5. 接地アース線

III. 必要とする仕様

高電圧実習装置

1 操作盤 1式

1-1. 主電源系 及び 収納ラック

- ア 制御機器が収納できること。
- イ 電源の供給が行えること。
- ウ 移動車輪/アンカー固定金具付であること。

1-2. 制御ユニット

- ア 交流・直流・インパルス各電源の選択及び切替が可能であること。
- イ 交流・直流・インパルス各電源の制御及び監視が可能であること。
- ウ 交流・直流・インパルス各電源のインターロックや接地の開閉が可能であること。
- エ 充電完了などの情報が確認できること。

1-3. 試験用共通付属品

- ア 安全装置(主開閉器、非常停止スイッチ、キースイッチ)が装備されていること。
- イ 警報等(赤色回転灯)が装備されていること。
- ウ ノイズカットトランスが搭載されていること。

1-4. 直流高電圧電源ユニット

- ア 方式：高周波駆動、C.W回路方式
- イ 出力電圧はDC～±50kV以上であること(直流安定度：0.1%以下)。
- ウ 出力電流はDC～5mA
- エ DC+50kV、-50kV以上 両極性同時出力 または +50kV、-50kV出力可能であること。

1-5. 波形観測装置(デジタルオシロスコープ)

- ア サンプルレートは最大1GS/s以上、2ch同時使用可能であり、周波数帯域DC～100MHz以上であること。
- イ 垂直感度2mV/div～5V/div相当であること。
- ウ 時間軸は4ns/div～100s/div相当であること。
- エ 電圧×時間軸のCSVデータが出力可能であること。
- オ 操作盤ラックに取付可能であること。
- カ 付属品(50Ω 2W 1:10アッテネータ 1個以上)を用意すること。

1-6. 波高電圧計 または、インパルス標準波形の波高値表示

- 入力波形：1.2/50μs(インパルス標準波)相当の波高値が表示できること。

2 コンピュータシステム

2-1. 制御用コンピュータ 1台

- ア 実習装置本体の制御及び計測が行えること。
- イ 制御パネルと通信を行い操作盤と同等の制御が行えること。
- ウ デスクトップ型であること。
- エ CPUはインテル®Core™i3-8100プロセッサ3.6GHzと同等以上の性能のものであること。
- オ メモリは規格がDDR4 SDRAM、クロック周波数が3,200MHz、容量が4.0GB以上であること。
- カ 記憶媒体は容量500GB以上のSSDであること。
- キ 光学ドライブは内蔵または外付けのDVDスーパーマルチドライブであること。
- ク USBポートはUSB3.0のものを2ポート以上備えていること。
- ケ OSはWindows11 Pro であること。
- コ リカバリ用メディアまたはSSD内リカバリ領域があること。

2-2. モニタ 1台

- モニタは液晶で18インチ以上であること。

2-3. 制御データ印刷用プリンタ 1台

- ア カラーインクジェットプリンタであること。
- イ 解像度は5760×1440dpi以上であること。
- ウ 印刷サイズは「はがき～A4」に対応していること。
- エ インターフェイスはUSBを備えていること。

2-4. ノイズカットトランス 1台

- 高電圧発生時のノイズカット確認がとれているものを装備すること。

2-5. パソコンデスク 1台

コンピュータ機器類を搭載できるもので、移動車輪付であること。

2-6. 制御用システムソフト 1式

- ア Windows11 Proで動作可能であること。
- イ 交流・直流・インパルスの各電源の選択及び切替が可能であること。
- ウ 交流・直流・インパルスの各電源の制御及び監視が可能であること。
- エ 充電完了などの情報が確認できること。
- オ インパルス等の回路シミュレーションソフトを用意すること。
- カ 再インストール用メディアが付属すること。

3 試験用変圧器 1台

- ア 移動用キャスターが装備されていること。
- イ 電圧は一次電圧：AC200V/二次電圧：AC50kV/三次電圧：AC100Vであること。
- ウ 出力容量は3kVA以上であること。
- エ JEC-2201に規定する耐電圧試験を実施していること。
- オ PCBを含まない絶縁油を使用していること。

4 インパルス電圧発生装置 1台

- ア 公称電圧は200kV以上であり利用率は無負荷状態で80%以上であること。
- イ 最大充電エネルギーは1.25kJであること。
- ウ 出力波形は $1.2\mu s \pm 30\%$ / $50\mu s \pm 20\%$ 以上であること。
- エ 充電電圧DC $\pm 50kV$ で両極性同時出力または、DC+50kV、DC-50kV出力の電源であること。
- オ 充電回路の接地開閉が行えること。
- カ 波頭調整はインタグダンス方式であること。

5 標準球間隙装置 1台

- ア 球直径 $\phi 100mm$ 1組 を付属していること。
- イ 球間隙長0~75mm以上であること。
- ウ ギャップ取付位置は水平であること。
- エ 標準球ギャップ取替え可能な下記の電極他を用意すること。
 - ・平板 $\phi 100mm$ 相当 1組
 - ・針 20mm $\phi \times L120mm$ 相当 1組
 - ・角棒 12.5角 $\times L120mm$ 相当 1組
 - ・オイルカップ 1組

6 下記機器類を付属すること。

6-1. 高電圧プローブ 1式

- ア 安全性を最大限考慮し、国家標準器にトレースできること。(トレサビリティを添付のこと)
- イ 最大入力電圧はDC100kV/インパルス120kV以上であること。
- ウ 分圧比5000：1相当であること。
- エ 入力容量は約10pF相当であること。
- オ 周波数帯域はDC~1MHz(-3dB)以上であること。
- カ 専用スタンド及び専用収納箱付きであること。
- キ 専用測定ケーブル10m及び専用補償ボックス付きであること。

6-2. 絶縁物試験器(気中・油中脱着式) 1式

- ア 耐電圧はAC50kVであること。
- イ 構造は分銅電極式であること。
- ウ 電極は25 ϕ 円盤形状で上下各1個備えること。
- エ 試料片400 \times 400mm相当を試験できること。
- オ 20mm ϕ 球を1個備えること。
- カ 油槽300 \times 200 \times 300mm相当以上、脱着式で1個備えること。

6-3. 懸垂碍子

懸垂碍子は5個以上とすること。

6-4. 実験共試体 1式

落雷実験用のモデル(ダミー人形または模型の家)等を付属すること。

7 外部安全装置

本装置設置場所にフェンス扉または人が侵入する恐れのある経路に光電(または扉)スイッチ等の安全スイッチを取り付けること。

8 接地棒	1本
9 以下の結線ケーブル類を付属すること。	
9-1. 電源ケーブル	10m×1本
9-2. インパルス装置接続ケーブル	
(1) インパルス制御ケーブル	10m×1本
(2) 充電用ケーブル(高压用)	10m×2本
※インパルス電圧発生装置主コンデンサ充電ケーブル兼用	
(3) 簡易モニタ測定用ケーブル(同軸)	10m×1本
9-3. 試験用変圧器接続ケーブル	
(1) トランス1次ケーブル	10m×1本
(2) トランス出力測定用ケーブル	10m×1本
9-4. コンピュータシステム接続ケーブル	
(1) リモート制御ケーブル	10m×1本
(2) プリンターケーブル	1本
9-5. アース線	1式

IV. 納入場所

佐賀県立鳥栖工業高等学校
電気科実習棟 1階 電力実習室
〒841-0051
佐賀県鳥栖市元町1918番地
TEL：0942-83-4134 / FAX：0942-81-1019

V. 装置の納入、設置及び検収

- (1) 納入物品は、全て新品とする。
- (2) 輸送、搬入、据付け等本装置の設置に関わる費用はすべて装置本体に含まれるものとする。
必ず、設置場所及び電気工事等のための現場確認を行った上で、入札に参加すること。
現場確認の際は、事前に電話連絡をし来校すること。また、本体設置の他、以下の工事を行うこと。
 - ・懸垂碍子吊下げ用金具設置工事
 - ・電源接続工事
- (3) 本装置の検収は、本入札仕様書に記載の事項すべてを満足し、学校関係職員立会いの下で動作、性能及び安全性を確認したうえで完了する。

VI. 導入後の保守及び研修について

- (1) 導入後の保守、点検、修理その他のアフターサービスに万全を期すこと。また、メンテナンスが必要となった場合は、技術者の速やかな派遣その他の方法により対応を行うこと。
- (2) 納入後少なくとも1年間は、通常の使用において生じた故障や障害については速やかに無償で交換、修理を行うこと。
- (3) 装置の納入設置後または、翌日に装置の取扱説明会を行うこと。
 - ア 装置の構造に関する説明及び使用方法について
 - イ 日常の運用における保守及び調整方法について
 - ウ 実習の展開例について(資料の提供)

VII. その他

- (1) 本装置は校内ネットワークに接続しないため、付属のコンピュータシステムへのウイルス対策ソフトの導入は行わない。
- (2) 付属のコンピュータシステムについて、定期的なデータのバックアップは実施しない。なお、何らかの不具合によりコンピュータシステムが正常に動作しなくなってしまった場合は、再セットアップを行うこと。