

(4) 絶縁耐力試験

重要事項(これを理解します)

- 1, 絶縁耐力試験の法律について学びます。
- 2, 絶縁耐力試験の変圧器結線方法について学びます。
- 3, 絶縁耐力試験で直流電圧による方法について学びます。

【例題(よく出る問題)】:

変圧比 6600[V]/210[V]の単相変圧器 2 台を使用し、結線は低圧側を並列、高圧側を直列に接続して絶縁耐力試験を行う場合、試験電圧 10350[V]を発生させるために低圧側に加える電圧[V]は。

イ . 41.2

ロ . 82.3

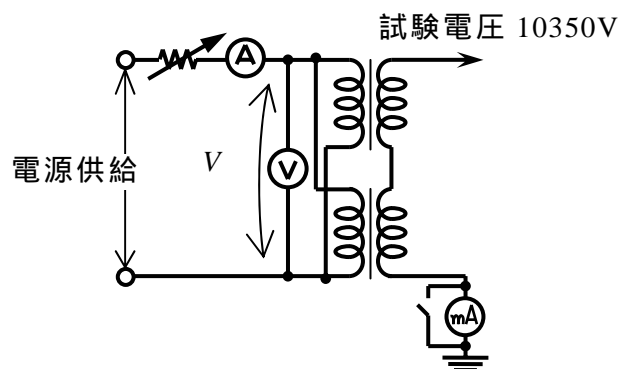
ハ . 164.7

ニ . 247.0

【例題(よく出る問題)の解答】ハ

【例題(よく出る問題)の模範解答】

問題の結線は、下図となります。



よって、低圧側の電圧 V[V]は、次のようになります。

$$V = \frac{10350}{2} \times \frac{210}{6600} = 164.7 \quad [\text{V}]$$

ゆえに、選択肢は、ハとなります。

【解法の準備】

例題を解くために次の事を学びます。

1, 絶縁耐力試験とは

絶縁耐力試験とは、電路が使用電圧に耐える絶縁耐力を持っているかの試験です。電気設備技術基準の解釈では、次のように書かれています。

【電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力】(省令第5条, 第58条)

.....前略.....

2 高圧及び特別高圧の電路(前条各号に掲げる部分, 回転機, 整流器, 燃料電池及び太陽電池モジュールの電路, 変圧器の電路, 器具等の電路及び直流式電気鉄道用電車線を除く.)は, 14 - 1 表の左欄に掲げる電路の種類に応じ, それぞれ同表の右欄に掲げる試験電圧を電路と大地との間(多心ケーブルにあっては, 心線相互間及び心線と大地との間)に連続して 10 分間加えて絶縁耐力を試験したとき, これに耐えること.

ただし, 電線にケーブルを使用する交流の電路であって, 同表の左欄に掲げる電路の種類に応じ, それぞれ同表の右欄に掲げる試験電圧の 2 倍の直流電圧を電路と大地との間(多心ケーブルにあっては, 心線相互間及び心線と大地との間)に連続して 10 分間加えて絶縁耐力を試験したときこれに耐えるものについては, この限りでない.(省令第5条第2項関連)

14 - 1 表

電路の種類	試験電圧
一 最大使用電圧が 7000V 以下の電路	最大使用電圧の 1.5 倍の電圧
以下は、試験に出ないので省略	

すなわち電路に絶縁耐力があるかを確認する試験として、ケーブルの心線間や心線と大地間に 10 分間試験電圧を加えて絶縁耐力試験を行うのです。

2, 最大使用電圧と試験電圧とは

上の条文で最大使用電圧という言葉が出ました。最大使用電圧とは、次のように計算します。

$$\text{最大使用電圧} = \text{公称電圧} \times \frac{1.15}{1.1} \quad [\text{V}]$$

公称電圧 6600[V]の場合は、

$$\text{最大使用電圧} = \text{公称電圧} \times \frac{1.15}{1.1} = 6600 \times \frac{1.15}{1.1} = 6900 \quad [\text{V}]$$

となります。

そして試験電圧が最大使用電圧の 1.5 倍ですから

$$\text{試験電圧} = \text{最大使用電圧} \times 1.5 = 6900 \times 1.5 = 10350 \quad [\text{V}]$$

となります。

### 3 , 直流電圧による試験とは

実務では、絶縁耐力試験を直流電圧で行うことが多いと思います。 直流電圧で行う方が、試験器が安いからです。

さて、直流電圧で試験するのですが、電圧は、条文により交流の試験電圧の 2 倍となっています。

よって、

$$\text{直流電圧} = \text{交流試験電圧} \times 2 = 10350 \times 2 = 20700 \quad [\text{V}]$$

となります。

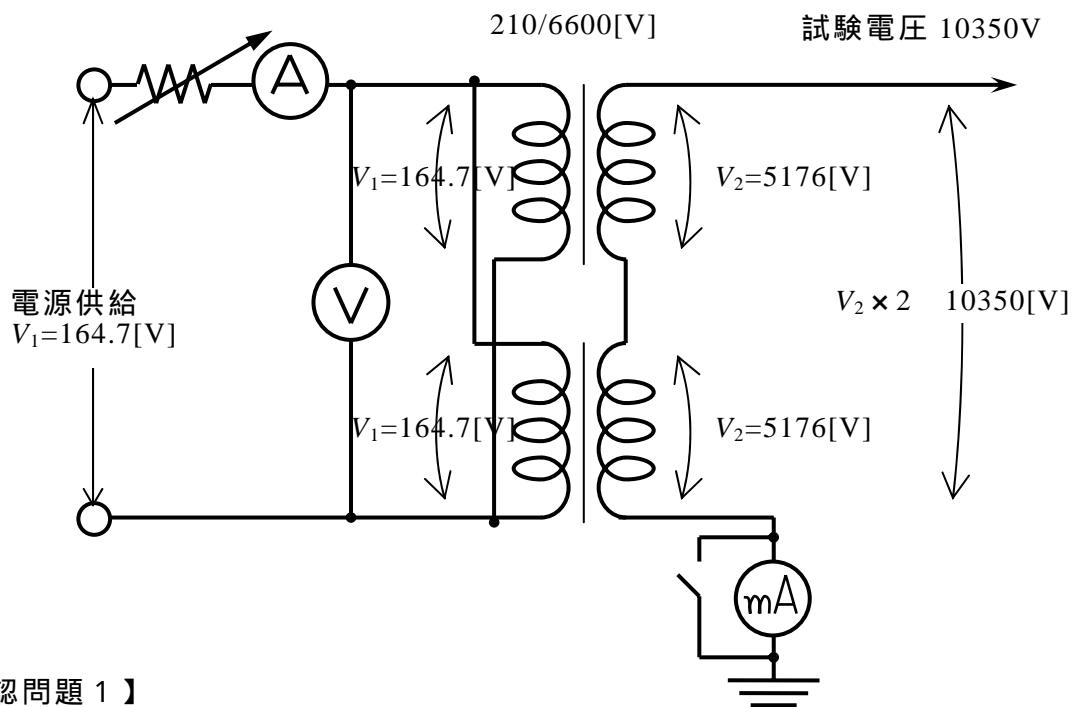
この 2 倍は、 $\sqrt{3} = 1.732$  からきています。

4. 低圧側並列・高圧側直列とは

絶縁耐力試験は、低圧側を並列接続・高圧側を直列接続します。その理由は、低い供給電圧で試験するためです。

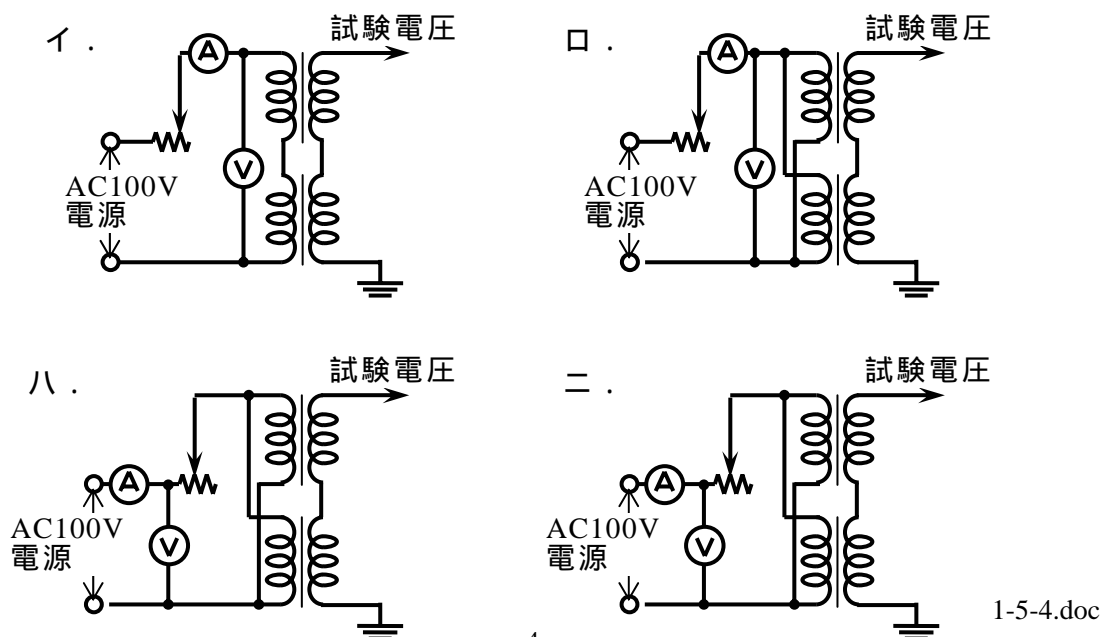
では、試験電圧を実際の回路で計算してみましょう。

計算したのが、下図です。どうですか、供給電圧  $V_1=164.7[V]$  で試験できるのが、ナットクできましたでしょうか。



【確認問題 1】

タップ電圧 6300/105[V]の単相変圧器 2 台を用いて、6600[V]の電路の絶縁耐力試験を行うときの結線で正しいものは。



【確認問題 1 の回答】口

【確認問題 1 の解説】

この問題は、前に説明した、【例題（よく出る問題）】からも明らかですね。

結線は、低圧側を並列接続し、高圧側は、直列接続します。また、試験する電流と電圧は、変圧器の低圧側で行います。測定場所は、電圧の調整後で行います。

【確認問題 2】

最大使用電圧 6900[V]の電路に使用するケーブルに直流で絶縁耐力試験を実施する場合の試験電圧[V]は。

イ . 9900      口 . 10350      八 . 19800      ニ . 20700

【確認問題 2 の回答】ニ

【確認問題 2 の解説】

電気設備技術基準の解釈 第 14 条により直流電圧で絶縁耐力試験を行う場合は、交流試験電圧の 2 倍の電圧で行うように決められています。

では、計算してみますと

$$\text{直流電圧} = (\text{最大使用電圧} \times 1.5) \times 2 = (6900 \times 1.5) \times 2 = 20700 \quad [\text{V}]$$

となります。

ゆえに、選択肢は、二となります。

**キーワード**

絶縁耐力試験、変圧器結線方法、直流電圧、最大使用電圧、10 分間試験

**これがポイント**

コツ 1、絶縁耐力試験の試験回路を覚えて下さい。

コツ 2、試験時間を覚えて下さい。

コツ 3、直流電圧で試験する場合の倍数を覚えて下さい。

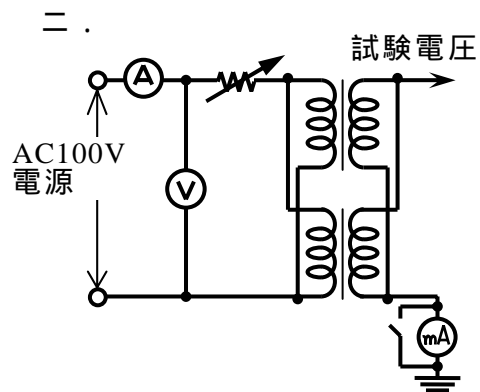
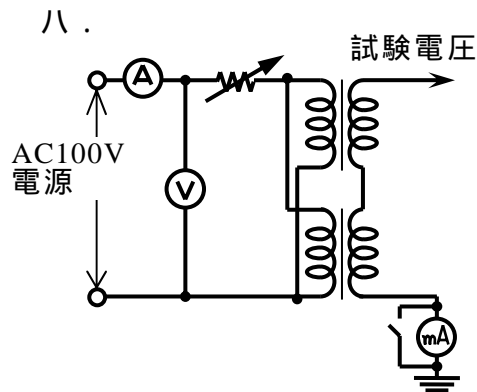
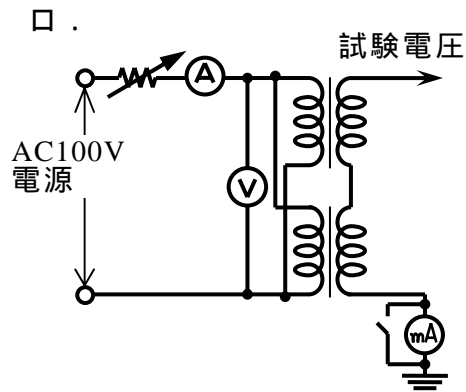
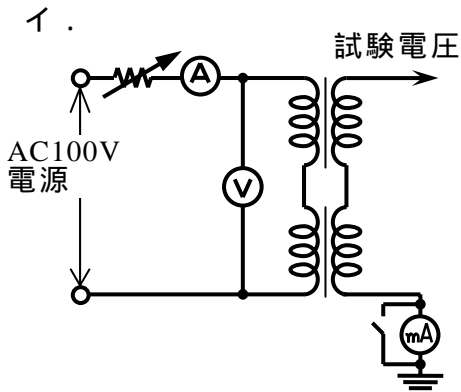
復習

- 1 , 試験回路は、描けますか。
- 2 , 最大使用電圧 6900V の試験電圧を計算できますね。
- 3 , 直流電圧で試験する場合の倍数は、覚えていますね。

練習問題

【問 1】

タップ電圧 6300/105[V]の単相変圧器 2 台を用いて、最大使用電圧 6900[V]の電路の絶縁耐力試験を行うときの試験回路の結線として、正しいのは。



**ヒント** 低圧側は並列で、高圧側は直列接続です。また電圧と電流の測定は、電圧調整後です。

【回答】：ロ

【問 2】

高圧電路の絶縁耐力試験の実施方法に関する記述として、不適切なものは。

イ . 最大使用電圧 6.9[kV]の CV ケーブルを直流 20700[V]の試験電圧で実施した。

ロ . 試験電圧を 9 分間印加した時点で中断し、その後 1 分間再印加し、合計 10 分間印加して終了した。

- 八．一次側 6[kV]、二次側 3[kV]の変圧器の一次側巻線に試験電圧を印加する場合、二次側巻線を一括して接地した。
- 二．定格測定電圧 1000[V]の絶縁抵抗計で、試験前と試験後に絶縁抵抗測定を実施した。

**ヒント** 絶縁耐力試験の印加時間は、連続で 10 分間です。

【回答】：□