

(2) 電源(4の2) 一般論

4.2 1次電圧および2次電圧

直流出力電圧と変圧器の電圧は、図4.2によって計算すればよい。なんの問題もなく退けると思うが、間違いをおこしやすいのが3相の場合である。相電圧と、線電圧との関係なのである。これを間違えたため、変圧器を作り直し

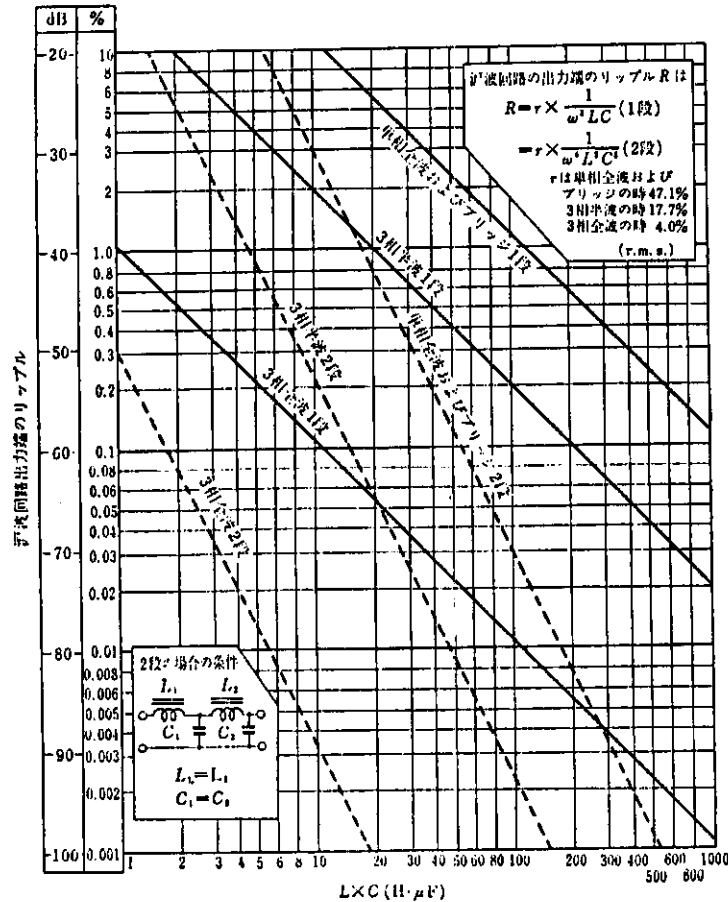
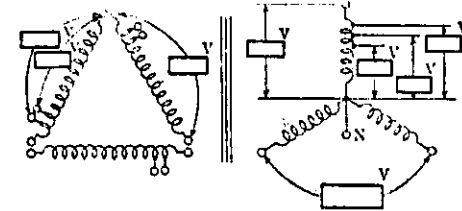


図 4.3 チューク入力形濾波回路の設計図表 (50Hz の場合)

「アースと熱」
 より引用



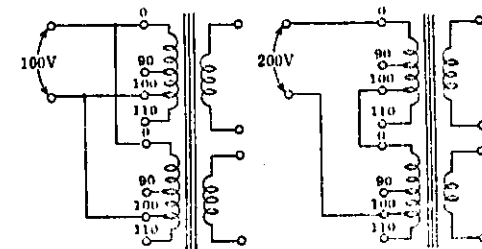
2次巻線の相電圧と線電圧の両方を指示して間違いを防ぐことが必要

図 4.4 3相変圧器の電圧の指示方法

た“はずかしい例”が案外多い。このことを防ぐためにも、図4.4のように相と線の両方の電圧を、図4.1の標準仕様書のいちばん下の使用回路という欄に書いておく。

3相の場合もう1つ間違いやすいのが、 Δ とYとの関係である。1次、2次ともYにして、Y-Y接続にする人がいる。すると負荷が不平衡になると2次側の中性点の電圧が移動してぐあいが悪いのである。しかし Δ 接続だと循環電流が流れて、第3高調波成分を打消し、波形を補正する作用もあるので1次側を Δ 、2次側をYすなわち、 Δ -Y接続にするのが常識である。

また、1次電圧についても間違いを起こしやすい。「AC 100V ですか? …… 200V ですね」などと電話で得意先と打合せをしたり、確認したりする。そして、製品ができ上がり納入したら間違っていた。「あのとき100Vだとはっきりいったではありませんか」……「いや200Vと申しました」……などといい争ってもしょうせんは水掛け論である。たとえ、いい争って勝ったとしても、結局



(A) 100Vで使用する場
 (B) 200Vで使用する場

図 4.5 1次巻線を2つに分割し変圧器を100V、200Vに共用する方法

変圧器を作り換えさせられるのはメーカーである。何千万円の機械の売買に数千円の変圧器の費用はとてども請求できないというわけでそのまま“泣き寝入り”したりする。そこで、こんなことにならないよう次のようなまい電圧の出し方が考え出されている。すなわち 100V 用の巻線を2つ持っていて、100V で使うときは並列に、200V で使うときは直列に接続するのである(図4・5参照)。

記号的には、 $2 \times (0-90-100-110)V$ と書く。

4・3 容 量 (VA)

変圧器の VA または、kVA は電圧と電流をかければでてくる。町の中を歩いてみると電柱の上に見掛ける柱上変圧器などでは話は簡単。1次6,600V, 2次110V で30kVA といえば、2次側には $30\text{kVA}/110\text{V}=270\text{A}$ の電流を取り出すことができるのである。

このように、ただ交流電源の電圧を上げたり下げたりするだけなら VA の計算は簡単なのである。ところが電子回路で用いる変圧器は主として整流回路用である。こうなると話はちょっとやっかいなのである。なぜかという、整流回路のため波形がもはや正弦波ではなくゆがんだ波形になってしまうからである。そのうえ整流回路が単相か3相か全波整流か半波整流かなどということで、電流の流れるようすがすっかり違ってしまう。それをいちいち計算するわけにはゆかない。“さて困ったな”ということになるわけだが、そこは便利なもので図4・2のようないまい図表ができています。あとは実際に必要な直流電圧 E_d と直流電流 I_d をかけた直流出力 P_d に図4・2から求めた係数をかければよいだけである。

ところが、この表はチョーク入力形の場合にだけあてはまりコンデンサ入力形のときには使えない。というのはコンデンサ入力形の場合、整流器の出力側を平滑回路のコンデンサによって短絡しているため非常に大きなリップル電流が流れるからである(第2・10節参照)。

そこでリップル電流がたくさん流れてもこわれないようなコンデンサを使う必要がある。

このように入力コンデンサがあたたまっておられるほど電流が流れるのであるから、その電流を流す変圧器もまた、少し大き目にしておかなければならない。

コンデンサ入力形変圧器がチョーク入力形の変圧器にくらべ大形になるのはこのためである。そして、その VA の計算は専門書に図表としてかかっているのをそれを利用するとよい。

以上のべたように、整流回路用変圧器の VA の計算はやっかいで設計を間違えやすい。とくにコンデンサ入力形の場合には設計がむずかしい。そのため、整流回路ができあがったあと、入力側のコンデンサとか変圧器の温度上昇をヒートラン試験で実測する必要があるのである。電源の設計ミスを発見する最良の手段だ。

4・4 通減容量タップ

図4・1の標準仕様書に「特記なき限り通減容量タップ」と書いてある。うまい表現である。例で説明しよう。

今ここで 600VA の変圧器があったとする。1次は 100V でも 200V でもよいが、一応 100V としておく。2次は図4・8に示すように 25V。そのほかに、20V タップがでているとする。600VA だから 25V 端子からは、 $600\text{VA} + 25\text{V} = 24\text{A}$ 取れるぞ。また、20V で使うときには、 $600\text{VA} + 20\text{V} = 30\text{A}$ 流すことができるということで 20V30A で使ったとすると、この変圧器は焼けてしまうのである。おかしいな? $20\text{V} \times 30\text{A} = 600\text{VA}$ で間違いないのになぜ焼けるのか? という質問をされる人があったとすればその人は通減容量タップということがおわかりになっていないのである。もちろん、本書の読者には

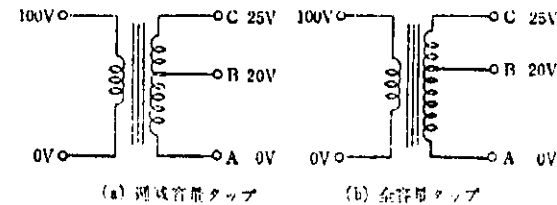


図4・8 変圧器の通減タップの説明図

おわかりのこととは思いますが念のため説明しよう。VA とか kVA とかむずかしいことをいっているが要するに「電線の太さ」なのである。そこで、図 4-6 (a)を見よう。この変圧器を自分で実際に製作するつもりになっていただきたい。まず、1次側の線を巻く。そして、その上に2次側を巻く。0V から巻いていって、20V の所でタップを出し最後まで巻いて 25V。“うんこれでよい”ということで電線を切つてでき上がりということにするであろう。

さて、ここでよく考えていただきたいのである。こうやって巻いた2次側の電線は、25V で 24A 取れる電線の太さになっているはずである。したがって、25V の端子から 24A 取り出せてあたりまえ。端子AとBの間も端子AとCの間も一様に 24A 流れていて、電線としては精いっぱい働きをしているはずである。ところが今度は、20V 端子から 30A 取りだそうというのであるから、AとBの間に巻かれた電線にしてみれば、24A しか能力がないのに 30A 流すなんて正に労働強化。そこで“熱を出して変圧器を焼いてしまえ”ということになってしまうのである。

では、「25V で 24A、20V で 30A 取れる変圧器」はどうするかというと、図 4-6 (b)のように、A B間は 30A 流せる太い線、B C間は 24A しか流せない細い線と巻きわければよいわけである。図 4-6 の(a)を過減容量タップ、(b)を全容量タップといっているが、(b)のように作ると変圧器が大きくなるし、また電圧を下げて使うときは電流も少なくなる場合が多いので普通は(a)のように製作している。そこで、「特記なき限り過減タップ」という名文句も出てこようというもの……。

4-5 周波数

普通何気なく 50/60Hz 共用などと書く。しかし電源変圧器というものは電源の周波数が低いほど大形になるのである。たとえば、50/60Hz 共用の変圧器と 60Hz 専用の変圧器とを比べると目方で約 10~15% 60Hz 専用のものが軽い。これをもっと利用したのが船舶、車両、航空機などの移動用機器で、400Hz の電源を用いる。

50Hz と 400Hz とを比較すると目方で約半分になる。しかし 50Hz と 60Hz とではそれほどのメリットはなくせいぜい 10~15% の目方の差異である。それより 50Hz だの 60Hz だのといっていちいち区別してものを作る方が大変である。たくさん作るなら別であるが 50/60Hz 共用としたほうが無難である。

4-6 電圧変動率

ある日かなりのベテランのエンジニアが私の所にやってきて図 4-1 の仕様書を示しながら「この標準仕様書はおかしい。すぐ訂正しなければならない」という有り難い御忠告。そのとき、私も少しあわてた。なにしろきちんと印刷してあるのだから間違いがあつては大変だと思った。「ところで何がおかしいのですか？」と聞きかえしたところ「この電圧変動率のところす。変圧器の電圧変動率はよいにこしたことはないのだから、ここの以上、以下という2つの文句があるのは間違いです。以上というのを消さなければいけません」と一気にまくしたてたのである。「なんだ」と思ったが「そうか。だがちょっと待ってくれ」といってやおら次のように説明したのである。

各家庭にひっばっている AC 100V の電灯線などたしかに電圧変動率が大きくては困る。冷蔵庫が動作するたびに蛍光灯がバカバカしたり、電熱器のスイッチを入れるとテレビの画面がゆらいだりしてはどうもぐあいが悪い。その原因はといえば、いわずとされた電圧変動率だ。だから電圧変動率はよいにこしたことはないと断定しやすい。私の若いときがそうであった。しかし、世の中には電圧変動率がよすぎてかえって困るものがあるのである。たとえば、真空管、電球、ブラウン管、パイロットランプ等々の電子管球類などがその例だ。これらは、どれもフィラメントとかカソード用のヒータがあつて電圧を加えると相当高い温度になる。しかしここで考えなければならないことがあるのである。それは、金属抵抗というものは絶対温度に比例するということである。例として、パイロットランプについて考えてみよう。

点灯前は、フィラメントは常温 (27°C として $27+273=300^{\circ}\text{K}$) すなわち 300°K (ケルビン)、これが $2,200^{\circ}\text{K}$ とか $2,400^{\circ}\text{K}$ の白熱状態で点灯されれば

フィラメントの抵抗は絶対温度に比例するのであるから $2,400^{\circ}\text{K}/300^{\circ}\text{K}=8$ となり 8 倍に上昇する。抵抗が 8 倍なら電流は 8 倍ということでスイッチを入れた瞬間には、実に点灯時の 8 倍の電流が流れ込むのである。これを突入電流などということもある。カタログには定格電圧 24V 電流 40mA と書いてあっても電圧を加えた直後には、実に $40\text{mA} \times 8 = 320\text{mA}$ もの電流が流れるのである。電流が流れればフレミングの左手の法則とかで力が働いてフィラメントが変形する。といっても 40mA とか 320mA 程度では大したことはない。しかし、何回も点灯したり消したりの回数を重ねるうちには寿命に影響がないとはいえない。100V 60W の家庭用の電球を15秒おきに断続して寿命試験をしたら70%の寿命になってしまった例もある。まして高価なブラウン管や撮像管ともなれば、“1本で月給の何倍というほど高い値段”である。そのような高価な電子管類を守らなければいけないというので点灯時に突入電流が流れ込まないようにわざわざ電圧変動率を悪くしておくのである。このため電圧変動率何%以上という項目が絶対に必要なのである。

大形送信管の規格には突入電流 200% 以下などと書いてある。定格フィラメント電流が 20A の場合 40A 以下におさえなければならないのである。もし何もしなければ 8 倍の 160A もの電流が流れてしまい送信管を破損してしまう。そこで図 4-7 のように直列リアクトル L を入れる場合がある。こうすると出力端子の所で短絡しても L のため電流がある程度に制限されてしまう。こうして突入電流を送信管の規格に入るようにするのである。また、この直列リアクトルの代わりにリーケージ変圧器というのを用いる方法もある。変圧器の 1 次、

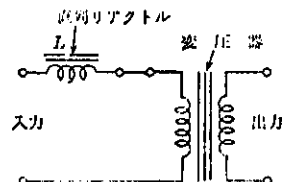


図 4-7 直列リアクトルを入れて突入電流を防ぐ回路

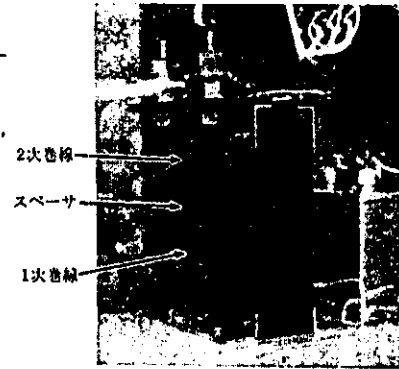


図 4-8 リーケージトランスの例

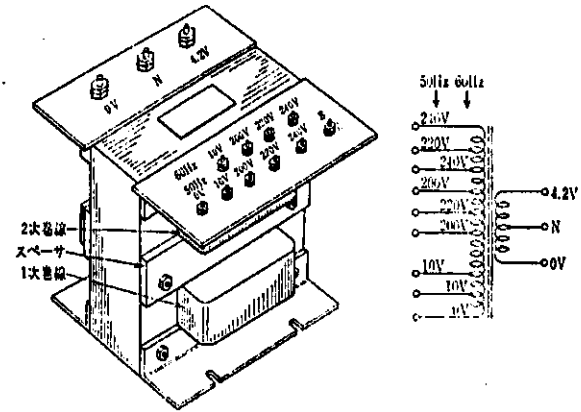


図 4-8 リーケージトランスの端子の出方の例

2次間の結合をわざわざ悪くして、変圧器のリーケージインダクタンスをふやし、この直列リアクトルと同じ働きをさせる方法である。図 4-8 がリーケージ変圧器の実例である。この図を見れば“1次コイルと2次コイルの間が離れていてリーケージインダクタンスが多そうだな”ということがすぐわかる。

しかしこのような便利な変圧器で注意しなければならないことがある。何かという 50Hz と 60Hz で直列リアクトルの大きさを変えなければいけないことである。図 4-9 はその 1 例で変圧器の端子板で 50/60Hz で切り換えて使用しなければならないようになっている。いうまでもなく、インダクタンスのインピーダンスは ωL (ただし $\omega = 2\pi f$)。そこで ωL の値が 50Hz と 60Hz では $60/50 = 120\%$ も違ってしまふからである。

4-7 電圧変動率、無負荷電流、能率、電圧偏差、電圧不平衡度

図 4-1 の標準仕様書には、「※印は各規格によって決定しているから記入しなくてもよい」と書いてある。だから何も書かずに“あなたまかせ”でも大丈夫。といって何も知らないよりはやはり知ってるに越したことはない。各項目の物理的意味をきちんと勉強してから標準仕様書を書くのが望ましい。そうでないと、実物を知らずにただ紙の上の知識しかない「ペーパーエンジニア」

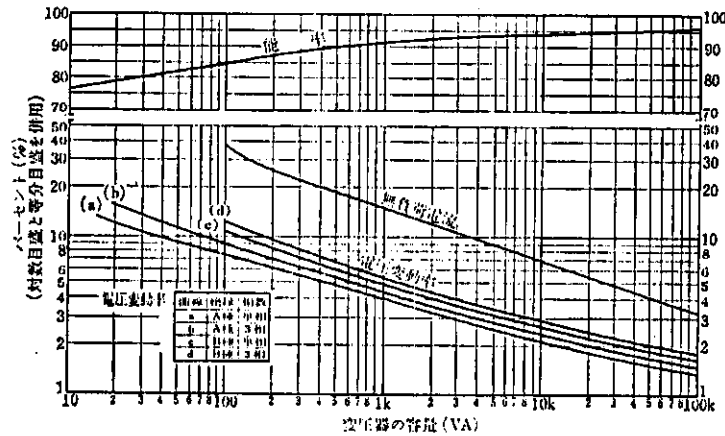


図 4-10 変圧器の電圧変動率、無負荷電流、能率

表 4-1 2次電圧のタップ電圧偏差と電圧不平衡度

(1) 2次電圧およびタップの電圧偏差

変圧器の VA	許容差
2 kVA 未満	± 3%
2 kVA~40 kVA	± 1%
40 kVA 以上	± 0.5%

- 1次巻線に定格電圧を加え、2次巻線のすべてに負荷をつなぎ定格負荷電流を流して測定する。
- 2次巻線が単巻線の場合は上記規格に入りやすいが、多巻線の場合には設計上困難なことが多い。本規格通りにすると不経済になることがある。

(2) 2次電圧不平衡度

- 2% 以内
- 100V、200V 共用とする場合（図 4.5 参照）1% 以内
- 3相変圧器の線間電圧不平衡度は1% 以内

になりさかたってしまう。そして「電圧変動率はどうして測るの?」とか「50VAの変圧器があるが能率は何%くらいか?」などと質問されても全く返事のできないような立派な(?) エンジニアになってしまう。参考用として図 4-10 に標準的な変圧器の VA と電圧変動率、無負荷電流、能率との関係を示した。

電圧偏差と電圧不平衡度は表 4-1 によるとよい。

4-8 耐電圧、絶縁抵抗

表 4-2 および表 4-3 によればよ

い。「なんの興味もわからない、つまらない規格」と思い勝ちであるが、実はこの2つの規格をしっかりと

り決めておかないから変圧器が故障するのである。事故をなくしたいと思ったら、この2つの規格には十分注意を払い誤りのないようにしよう。

表 4-2 絶縁抵抗の決め方

変圧器の耐電圧	5 kV 未満	5 kV 以上
絶縁抵抗 (MΩ)	50	耐電圧 (kV) × 10

表 4-3 耐電圧の決め方 (旧 JIS-C-4002 による)

回路電圧 (V)	加圧試験電圧 (kV)	回路電圧 (V)	加圧試験電圧 (kV)
200 以下	2	40,000 以下	90
1,000 "	4	50,000 "	120
3,000 "	10	60,000 "	140
6,000 "	15	70,000 "	160
10,000 "	25	100,000 "	230
20,000 "	50	140,000 "	320
30,000 "	70		

1次-2次間

(1次電圧+2次電圧)を回路電圧として、表により算出する。

4-9 層間耐圧

変圧器の事故の中で一番多いのがこの層間の絶縁破壊である。レアシートともいっていやな事故である。したがって変圧器で一番大切な規格といってもよいであろう。

JIS-C-6436 には『2次巻線のすべてを開放し、使用時に接地する端子を鉄心(ケース、金具)に接続して、1次巻線に定格周波数(F)の2倍以上の試験周波数(f)で定格入力電圧の2倍の電圧を $120 \times F/f$ 秒加えた場合、破壊

表 4-4 層間耐圧試験方法 (定格周波数 $F=60\text{Hz}$)

試験周波数(f)(Hz)	印加時間(秒)	試験周波数(f)(Hz)	印加時間(秒)
120	60	400	18
180	40	500	15
240	30	600	15
360	20	1,000	15

- ・レアショートが変圧器の事故で最も多い。
- ・1次端子に規定電圧の2倍の電圧を加える。
- ・ただし長い時間2倍もの電圧をかけていれば変圧器が破損してしまう。
- ・そこで本表に示す時間だけ電圧を加える。

することなく耐えなければならない。なお、この試験時間は最高60秒、最短15秒間とする』とある。この字句を表にしたのが、表4-4である。

では、どうしてこんなめんどろな試験をするのか？ 50Hzとか60Hzとかで試験したらよいではないか？ という疑問も当然であろうと思う。しかし、50Hzとか60Hzで規定の2倍などという電圧を正規に1次側に加えたら励磁電流がものすごくたくさん流れて変圧器が焼けてしまう。それでは層間耐圧試験ができないのでやむを得ず電源の周波数を上げるのである。

では、そのような高い周波数の電源のないときはどうするのか？ 答は簡単である。そのような設備のないメーカーには頼まないことである。

以上、くどくどと述べたが、層間耐圧については標準仕様書に「JISによる」とでも書いておけば仕様書としては満点だ。がしかし単に1枚の「仕様書という紙」にただ数字を書くよりはこの規格が一番大切な規格であるということを考えて変圧器メーカーの実績をよく調べて故障の少ないメーカーに頼むことのほうがもっと大切なことだ。

4-10 シールド

シールドには静電と磁気の2つがあるがまず静電シールドから話を進めよう。

1次に加えられた電圧の大きさを変えて2次側に出すのが変圧器である。そして2次側の電圧は1次、2次の巻線比で決まるなどといったきわめて基本的

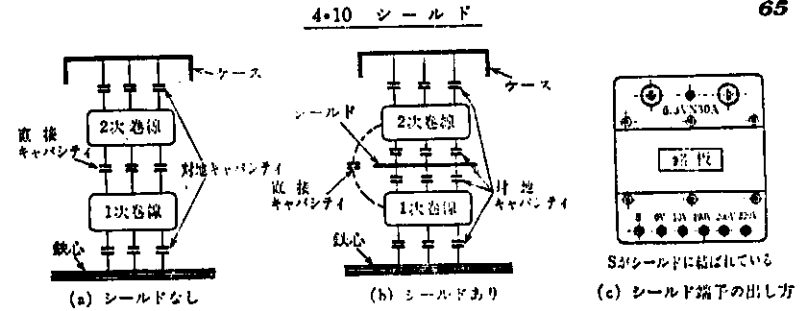


図 4-11 変圧器の静電シールド

な動作は誰でも知っている。そこに、さらに学校では励磁インピーダンスがどうのこうのとか、励磁電流が大きいとか小さいとかいろいろ数式で教えてくれる。しかしこれはどうも“電力屋さんむけの講義”である。エレクトロニクス屋としては励磁電流などはまず必要ない。一番必要なのは静電シールドである。事実「静電シールドなしの変圧器」を使用して「誘導で流れている」例がなんと多いことか。それにもかかわらず案外エレクトロニクス屋さんでも静電シールドを知らない人が多いのである。

変圧器は、本来1次、2次間の電磁結合によりエネルギーを伝えるもの。50Hzとか60Hzとかいった商用周波数を取り扱っている間はこれで十分なのである。そのため1次、2次間には何も入っていない。がしかし、もしこんな変圧器の1次側にちょっと周波数の高い信号とかパルスが入ってきたらどうなるだろうか？ 1次巻線と2次巻線の間はストレージキャパシタンスすなわち、直接キャパシタンスを通じて、1次側に入ったものが2次側にそのまま伝わってしまう(図4-11参照)。また、反対に変圧器の2次側で発生したパルスはどうだろう。2次側から逆に変圧器の1次側に戻り電源を仲介としてほかの機器の電源に入ってしまうなどということもある。これが「電源から入ってくる誘導」である。これを防ぐためには静電シールドを使うのが一番効果的である。静電シールドといっても言葉はむずかしいようだがやり方はいたってやさしいのである。

図4-11のように、1次巻線と2次巻線の上に金属板か箔を入れるだけのことで、この金属板か箔をアースして直接キャパシタンスを減らせばよいのである。このように簡単な作業なので静電シールドを入れても変圧器の価格はほとんど変わらない。あとは変圧器の製作を依頼するときに「静電シールドつき」とは

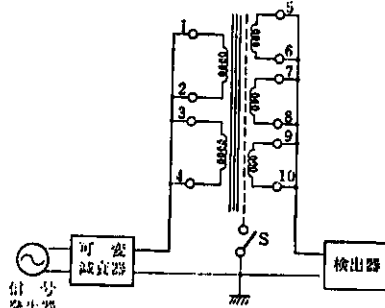
っきりたのめばよいだけである。

もちろんこの「静電シールド」は妨害を受ける電子機器の電源変圧器に施すだけでなく妨害を出すほうの電源変圧器にも適用するとよい。妨害が出ているのをどのようにして「飛び込まないようにするか?」ということよりも「妨害を出さない」ことの方がより大切なことは誰でもが知っていることである。だから妨害を出すとか、妨害されるとかかわずに「電子機器に用いる電源変圧器には必ず静電シールドをつけること」とおぼえておいていただきたい。

NIHKが制定している放送技術規格(BTS)には、BTS-5505に「電源変圧器は原則として1次-2次間に静電シールドを施し、これを外箱または外枠に電気的に接続する」とある。

このように、静電シールドを重要視しているのである。しかし、静電シールド効果の試験法となると必ずしもはっきりしない。わずかに、MIL-T-27に図4-12のような測定方法がのっている程度である。また図4-13には静電シールドのために基礎データを取るための実験方法を示した。表4-5は図4-12、と表4-6は、図4-13の方法によって得られた実測値である。

普通静電シールドつきといって変圧器メーカーにたのむと、シールド板を1枚用いた表4-5の程度のものを作ってくれる。しかし、工業用計測に用いる温



- 測定方法)
- (1) すべての巻線を短絡する
 - (2) 静電シールドの同じ側にある巻線をお互いに接続する
 - (3) 規定された周波数の信号を信号発生器(SG)より入れる
 - (4) Sを開いたまま検出器の指示を読み取る
 - (5) 次にSを閉じシールドをアースして減衰器(Att)を抜いて検出器の指示をSを開いた時の測定値に一致させる
 - (6) その時の可変減衰器の読みがシールドの効果(dB)を表わす

図4-12 静電シールドの測定方法

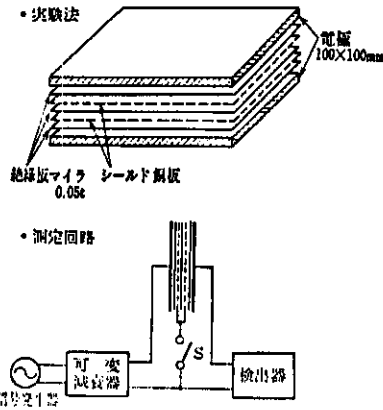


図4-13 変圧器の静電シールド効果の基礎実験(実験結果が表4-5, 4-6に示してある)

表4-5 変圧器の静電シールド効果(1)
(図4-12による実測データの一例)

サンプル	測定周波数	スイッチ		シールド効果
		ON	OFF	
A	70 Hz	60 dB	41 dB	19 dB
A	1 kHz	37 dB	18 dB	19 dB
A	10 kHz	21 dB	0.4 dB	20.6 dB
B	1 kHz	60 dB	34 dB	26 dB
C	1 kHz	37 dB	22 dB	15 dB

シールド銅板(0.03t)を1枚使用した変圧器のデータ

表4-6 静電シールド効果の実験データ(2)
(図4-13による実験データ)

シールド銅板の厚み(mm)	絶縁板の枚数	シールド効果
0.03t	1	33.2 dB
0.03t	2*	44.0 dB
0.03t	3*	51.3 dB
0.03t×3☆	1	46.4 dB
1.0t	1	39.5 dB

* 絶縁板として0.05tのマイラを使用
☆ 銅板を3枚重ね使用

度計の変圧器のように厳重なシールドが必要な場合には、シールド板を2~3枚入れる必要がある。表4-6はシールド板の枚数によってシールド効果が違うことを示している。ただ普通に「静電シールドつき」変圧器というと表4-5程度のもを作ってくれる。作りやすいからである。がしかしもっとシールド効果の大きなものが必要ならシールド板を1枚だけでなく2~3枚入れてシールド効果が35dBあるいはそれ以上のものを製作してくれる。そこで、ただ「静電シールドつき」といわずに「何dBのシールド効果がほしい」と図4-1の標準仕様書に記入するとよい。静電シールドの話は終りとして次に磁気シールドの話に移ろう(拙著「アースと雑音」3.5節 シールドの効果 参照)。

「静電シールド」と違って「磁気シールド」はやっかいだ。だから仕様書を書く前に変圧器メーカーとよく相談することが大切である。ものができ上がったから「しまった!」では手おくれである。「あとの祭」にならないよう磁気シールドが必要と思ったら、どんどん相談してから仕様書を書くことである。

磁気シールドのうち一番簡単なのがショートリング。磁束がもれて困ったら各人で巻けばよい。それには、図4-14のように変圧器の外周に銅板を巻きつければよい。「おや、

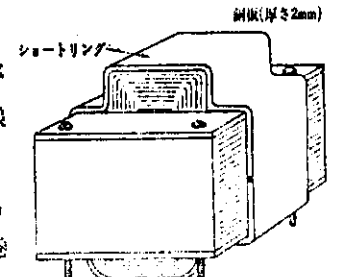


図4-14 ショートリングによる磁気シールドの例

おかしいぞ、これでは変圧器の2次巻線が短絡されたのと同じだ。デットショートだ」と思われよう……。しかしよく考えて下さい。変圧器の鉄心の内側の巻線が短絡していればもちろんデットショートだが、図4-14のように鉄心の外側で短絡しているのであるから大丈夫……というよりこうして磁束を殺してしまうのである……。鉄心の内側と外側の区別をよく考えていただきたい。もし、これでもおわかりにならない人は、“変圧器を銅製の箱の中に入れたらどうなるか？”と考えて下さい。

しかしショートリングより有効なのがシールドケース。しかしケースは軟鉄でできているのでシールド効果はあまり期待できないのでケースの内側にけい素銅板を巻く方法が有効。

4-11 絶 縁

電子回路に使う部品で一番温度の上がるのは真空管とか電球である。トランジスタもかなり高い温度になる。しかしこれら管球半導体素子は一応別格としてそのほかの電気部品という何といっても抵抗でありその次が変圧器である。特に絶縁材料がよくなってきたので、ますます「高い温度でも使える変圧器」ができてきた。そして、A種だとかB種あるいはH種などというふう

表 4-7 電源変圧器、チョークの絶縁材料と最高許容温度

絶縁の種類	最高許容温度
A 種	105°C
E 種	120°C
B 種	130°C
F 種	155°C
H 種	180°C

によって絶縁のやり方に名前がつけられるようになってしまった(表4-7参照)。たとえば、H種絶縁だとそこに使われている絶縁材料は実に180°Cまで使える。もしコップに入った水でもあればたちまち沸騰してしまう温度である。本人(?)の変圧器はそれでもよいがまわりの部品はたまったものではない。そこで、かえって多少絶縁の質を落したA種絶縁とかせいぜいB種絶縁のほうがよいなどといわれる。A種絶縁だと絶縁材料の最高許容温度は105°Cだ。それだけに

まわりに公害をまきちらさない。愛すべき変圧器だ。

たしかに小形の変圧器では、A種にすると多少変圧器の寸法も大きくなるが、反対に温度上昇も少ないからぐあいのよいことが多い。

しかし大形の変圧器の場合はやはり“寸法が大きくなるA種”はきらわれる。小形で安いB種とかH種がよく使われる。

これで、変圧器の話は終わったが、とにかく変圧器はやっかいだ。

第1章で抵抗は“公害の源”だと述べたのは、熱を出してほかの部品をあたため寿命をちぢめているからである。ところが変圧器はもっと悪い。熱を出すうえにさらにハムを発生する。そして、発生したハムをほかに誘導してしまうのである。“公害のダブルパンチだ”

仕 様 書

年 月 日

仕事番号

品名	チョーク	仕様番号		承認	
数量	個・別記	注文先		担当	
納期	年 月 日・別記	納入場所	当所・別記	担当	
適用規格	JIS-BTS-419・	検査規格	JIS-BTS-419・		
周囲条件	湿度:最高 % C 飛灰: % C 振動:最高 % 集塵: %				
注意事項	承認書・規格・見本	部	日	までに提出のこと	
	試験成績表・取扱説明書	部	添付		
※印は各規格によって決定していることを見ます。したがって記入しなくてもよい。		★印は変圧器メーカーで記入			
形番		使用箇所			
インダクタンス	H + % - %	直 流 電 流	mA		
直 流 抵 抗	Ω以下	リアクタンス電圧	V(r.m.s.)		
周 波 数	200Hz ~ 100kHz				
耐 電 圧	AC 1V: 1000V				
絶縁抵抗	500V/10min 10MΩ以上 100V/1min 10MΩ以上	色	装	色	
層間耐圧	400-500Hz 1.2kV 1kV(RMS) 15.60 秒 銘 板	【国産】	【国産】	【国産】	
絶 縁	(A種) (E種) (B種) (F種) (H種)	備 考	【国産】	【国産】	
		外形寸法mm	×	×	

図 4-15 チョークの標準仕様書