

電源ラインは、さまざまな原因によるノイズで汚染されています。  
それらは、電子機器類に誤動作、誤指示などの弊害を及ぼします。

タンゴの絶縁トランスは、特に問題となるコモンモードノイズを効果的に減衰させるよう特別に設計されています。

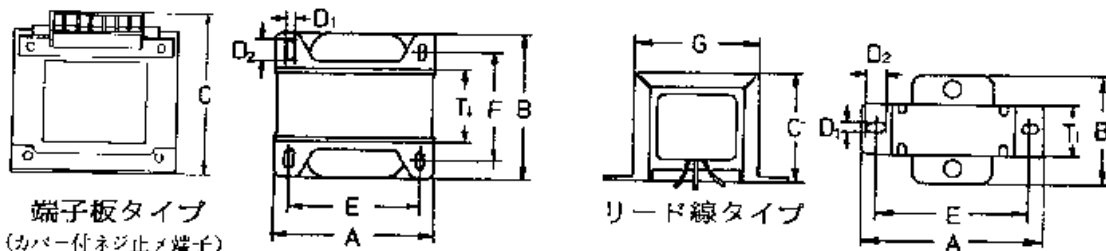
また、タンゴの絶縁トランスは、2次側にもシールドを装備していますから雑音発生源となる機器の電源入力に本トランスを入れておきますと、電源電線を通して他の機器に悪影響を及ぼす雑音の防止にも効果的です。

タンゴの絶縁トランスは、ショートリング、磁気シールドを付けていますから、自分から発生する漏洩磁束を極力抑えたハイグレードな製品となっています。

### ◆電圧仕様

品名	1次電圧	2次電圧・電流
1Z0.1 2Z0.1	0-100V 0-200V	0-100V 0.1A
1Z0.2 2Z0.2	0-100V 0-200V	0-100V 0.2A
1Z0.4 2Z0.4	0-100V-110V 0-200V-220V	0-100V-115V 0.4A
1Z0.7 2Z0.7	0-100V-110V 0-200V-220V	0-100V-115V 0.7A
1Z1 2Z1	0-100V-105V-110V 0-200V-220V-240V	0-100V-110V-115V 1A
1Z1.5 2Z1.5	0-100V-105V-110V 0-200V-220V-240V	0-100V-110V-115V 1.5A
1Z2 2Z2	0-100V-105V-110V 0-200V-220V-240V	0-100V-110V-115V 2A
1Z3 2Z3	0-100V-105V-110V 0-200V-220V-240V	0-100V-110V-115V 3A
1Z5 2Z5	0-100V-105V-110V 0-200V-220V-240V	0-100V-110V-115V 5A
1Z10 2Z10	0-100V-105V-110V 0-200V-220V-240V	0-100V-110V-115V 10A

### ◆外形図



品名	タイプ	寸法 [mm]									重量 [Kg]
		A	B	C	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	E	F	G	T <sub>1</sub>	
1Z0.1, 2Z0.1	リード線	87	59	56	4.5	6	77	—	65	30	0.70
1Z0.2, 2Z0.2	リード線	94	60	62	4.5	6	84	—	72	30	0.86
1Z0.4, 2Z0.4	端子板	85	85	88	5	7	64	66	—	44	1.7
1Z0.7, 2Z0.7	端子板	94	94	100	4	11	68	75	—	48	2.3
1Z1, 2Z1	端子板	104	120	106	5	9	80	95	—	59	3.3
1Z1.5, 2Z1.5	端子板	111	114	115	5	9	81	94	—	54	3.8
1Z2, 2Z2	端子板	122	117	120	4	7	94	98	—	64	5.4
1Z3, 2Z3	端子板	122	135	120	4	7	94	115	—	81	6.7

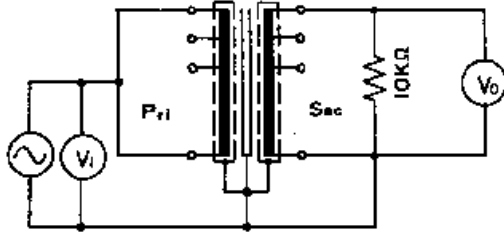
◆ノイズ減衰特性

1次側より侵入したコモンモードノイズは、2次側に次の2種類のノイズとなって表われます。タンゴの絶縁トランスは、これらを効果的に減衰させます。

①縦電流不平衡減衰量

1次にコモンモードノイズとして入ってきたノイズが2次にノーマルモードノイズとなって表われる場合の減衰量

$$\text{縦電流不平衡減衰量} = 20 \log \frac{V_1}{V_0}$$

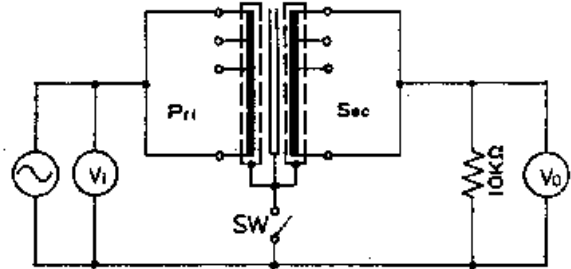


②静電シールド効果

1次にコモンモードノイズとして入ってきたノイズが2次にコモンモードノイズとなって表われる場合の減衰量のうち、静電シールド板による効果

$$\text{静電シールド効果} = 20 \log \frac{V_{01}}{V_{02}}$$

(V<sub>01</sub>: SW-OFF時のV<sub>0</sub>の読み  
V<sub>02</sub>: SW-ON時のV<sub>0</sub>の読み)

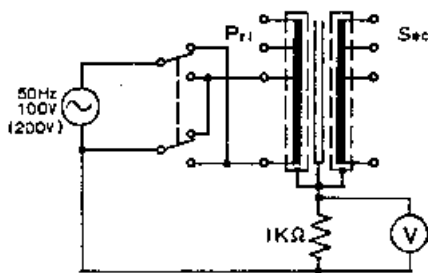


品名	縦電流不平衡減衰量 [dB]				
	50Hz	400Hz	1kHz	10kHz	100kHz
1Z0.1, 1Z0.2	145	125	115	90	65
1Z0.4~1Z10	160	130	115	75	35
2Z0.1, 2Z0.2	130	115	110	80	50
2Z0.4~2Z10	160	125	110	70	30

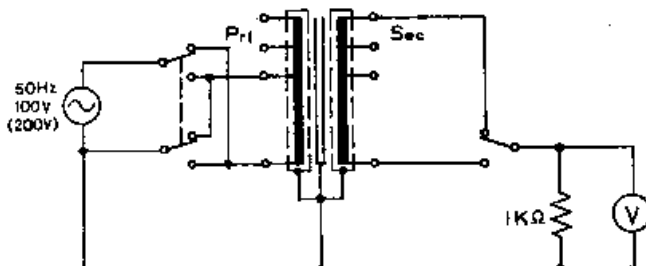
品名	静電シールド効果 [dB]		品名	静電シールド効果 [dB]	
	50Hz~100kHz			50Hz~100kHz	
1Z0.1	30		2Z0.1	30	
1Z0.2	30		2Z0.2	30	
1Z0.4	45		2Z0.4	40	
1Z0.7	40		2Z0.7	40	
1Z1	45		2Z1	40	
1Z1.5	40		2Z1.5	40	
1Z2	45		2Z2	40	
1Z3	40		2Z3	45	
1Z5	45		2Z5	40	
1Z10	50		2Z10	50	

◆漏洩電流

①1次巻線-静電シールド・鉄心間



②1次巻線-2次巻線間



品名	漏洩電流 [μA]	
	1次巻線-静電シールド・鉄心間	1次巻線-2次巻線間
1Z0.1	5	8
1Z0.2	5	8
1Z0.4	10	15
1Z0.7	10	15
1Z1	15	20
1Z1.5	15	20
1Z2	15	20
1Z3	15	25
1Z5	15	30
1Z10	50	70
2Z0.1	10	8
2Z0.2	10	8
2Z0.4	15	15
2Z0.7	20	15
2Z1	25	20
2Z1.5	25	20
2Z2	25	20
2Z3	30	25
2Z5	30	30
2Z10	120	70

#### ◆電源ラインのノイズ

機器の誤動作の原因となるノイズは、雷や大気の電離作用などの自然現象によるもののほかに、種々の機器からも発生しています。

モーターなどの回転機、各種の放電機器、リレー、スイッチなどを内蔵する制御機器、高周波応用機器、工作機械、スイッチング回路を含む電子機器など、急激な電流変化をもつものはノイズ源となります。

このように、われわれの周囲にはノイズ源となるものが多数あり、電源ラインに、それらのノイズが侵入してきます。

電源ラインにノイズが含まれていると機器には次のような影響が考えられます。

- 1、制御機器の乱調
- 2、計測器の誤指示
- 3、コンピューターの誤動作
- 4、アナログ機器では高いS/N比が得られない

#### ◆ノーマルモードノイズとコモンモードノイズ

電源ラインから侵入してくるノイズには、ノーマルモードノイズとコモンモードノイズの2種類があります。

ノーマルモードノイズとは、図1のAのように電源ライン間に生じる線間ノイズのことを言います。

コモンモードノイズとは、図1のB、Cのように電源ラインと大地間に生じるノイズのことを言います。

タンゴの絶縁トランスは、特に問題となるコモンモードノイズを効果的に減衰させます。

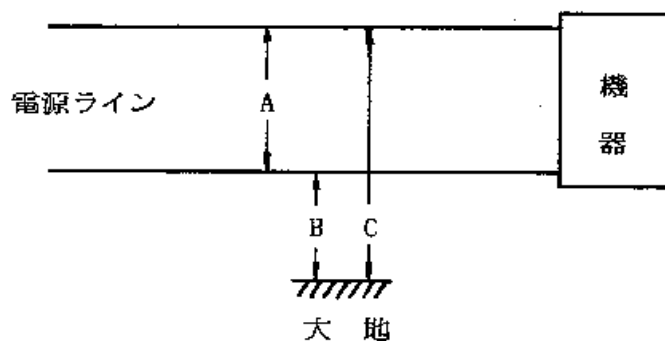


図1 ノーマルモードノイズとコモンモードノイズ

◆コモンモードノイズの減衰

アース電位が、どこでも等しいかという点、そうではありません。

大地、配電線、シャーシの各点間には必ずインピーダンスがあります。

そこにノイズ電流が流れたり、誘導されたりしてコモンモードノイズ電圧が負荷に加わります。図2の $V_n$ が、この等価雑音電圧を表わします。

日本における一般の配電方式では、柱上変圧器の2次側の1線は、かならず大地アースしてあります。(図2の $E_1$ 点)

機器の近くで $E_2$ なる大地アースをすると、 $V_n$ なるコモンモード電圧によりノイズ電流が流れ、負荷にノイズ電圧が表われます。

しかし、 $E_2$ のアースを切ると負荷側の基準点の変動するので良くありません。

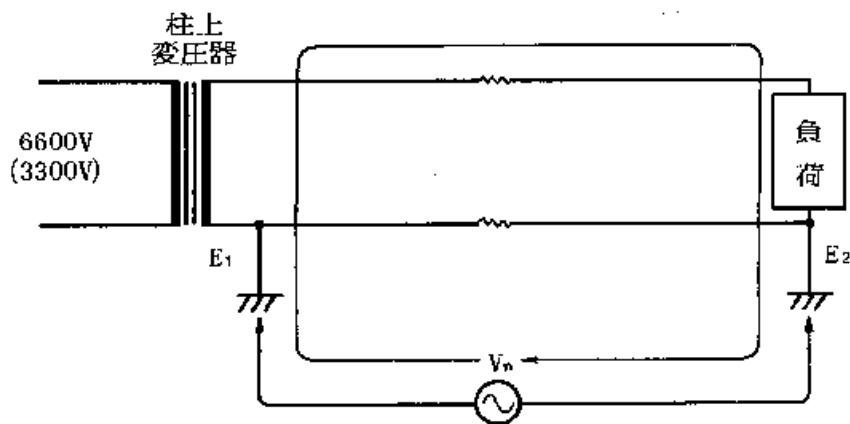


図2 2点接地はノイズを拾うのでまずい

そこで、図3のように電源と負荷の間にトランスを入れます。

こうすれば $E_1$ 、 $E_2$ の2点で大地アースしてあってもコモンモードノイズ $V_n$ による電流は1次巻線-2次巻線間のストレーキャパシティCを流れるわずかな電流だけとなります。

しかし、これではまだ不完全で、ノイズをさらに減少させるには静電シールド付トランスを使用しなければなりません。

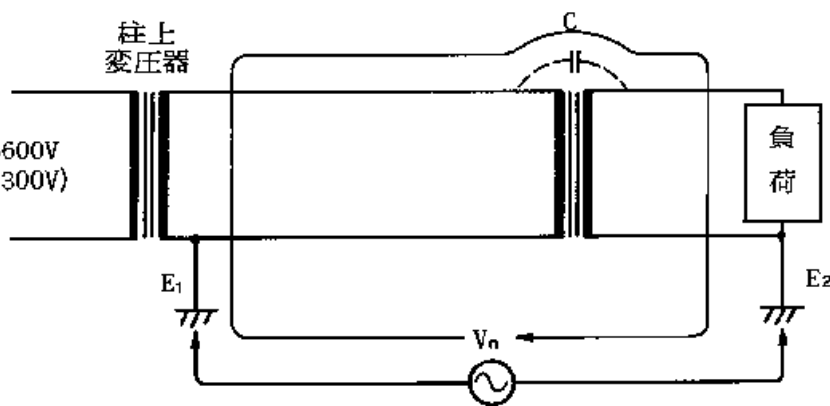


図3 トランスを入れてコモンモードノイズの影響を減らす

静電シールド付トランスの静電シールドをアースすることにより、1次巻線と2次巻線の等価ストレーキャパシティーは大幅に少なくなります。

コモンモードノイズによる電流は静電シールドを通してアースに流れ2次巻線には、ほとんど流れません。

これにより、コモンモードノイズの2次側への侵入はさらに減少します。

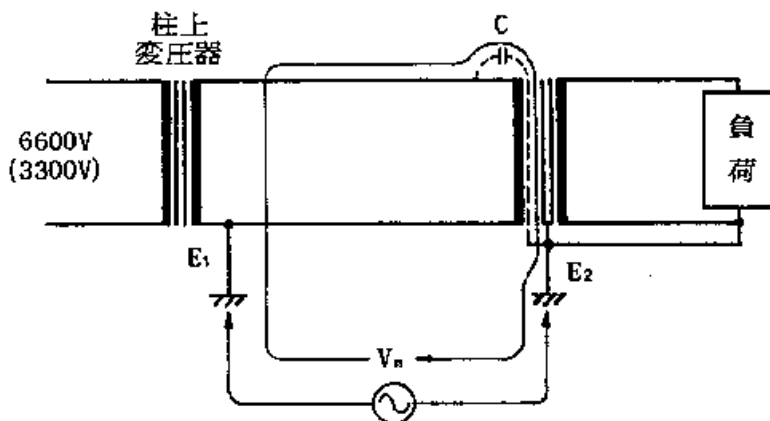


図4 静電シールド付トランスを使いコモンモードノイズの影響をさらに少なくする

一般には、単に1次巻線-2次巻線間にシールド板が1枚入っているだけのものが多いのですが、タンゴの絶縁トランスは、1次巻線、2次巻線を別々にシールド板で包み万全を期しています。

2次巻線のシールドは、2次巻線に直接とび込もうとするノイズから2次巻線をガードするとともに、ノイズの発生しやすい機器を負荷にもつ場合に、ノイズが電源ラインに乗ろうとするのを防止します。

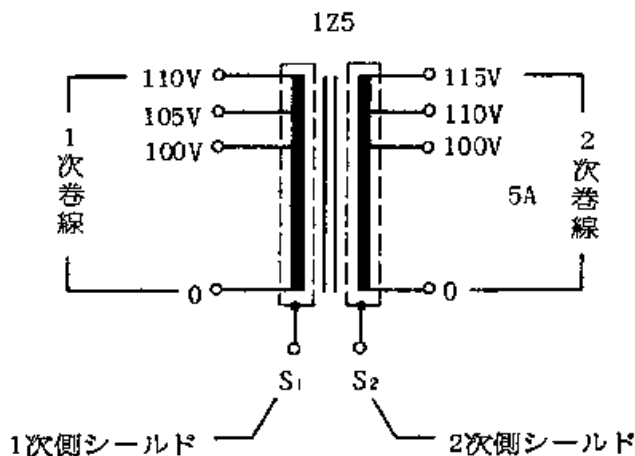


図5 タンゴ高性能絶縁トランス

◆絶縁トランスの特性

トランスの1次側にコモンモードノイズが入ってくると2次側にはノーマルモードノイズとコモンモードノイズの2種類が表われます。

前者の減衰量を縦電流不平衡減衰量、後者の減衰量を静電シールド効果という言葉を使い定量的に表わします。

$$\text{縦電流不平衡減衰量} = 20 \log \frac{V_i}{V_o}$$

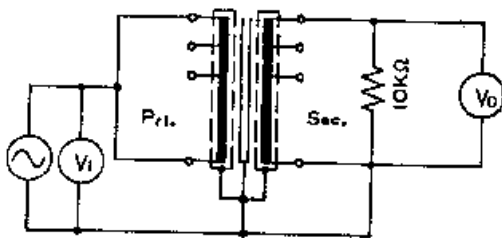


図6(a) 縦電流不平衡減衰量測定回路

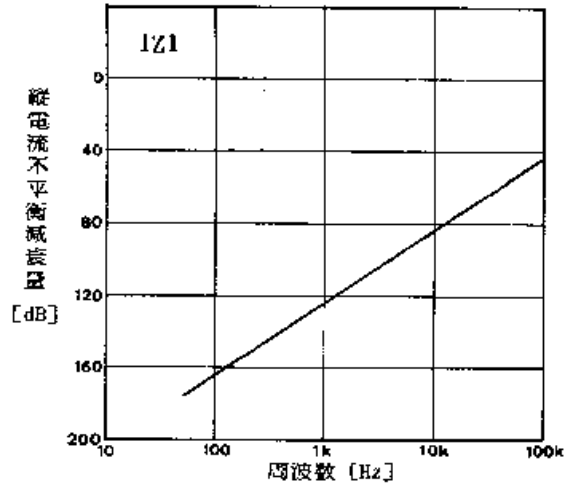


図6(b) 縦電流不平衡減衰量

$$\text{静電シールド効果} = 20 \log \frac{V_{o1}}{V_{o2}}$$

( $V_{o1}$ : SW-OFF時の $V_o$ の読み  
 $V_{o2}$ : SW-ON時の $V_o$ の読み)

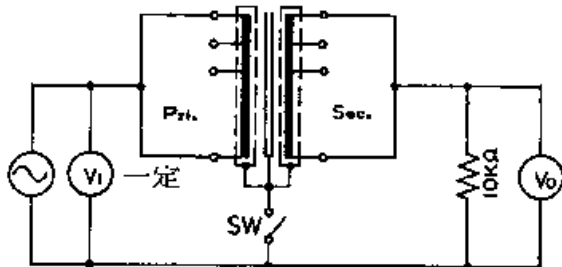


図7(a) 静電シールド効果測定回路

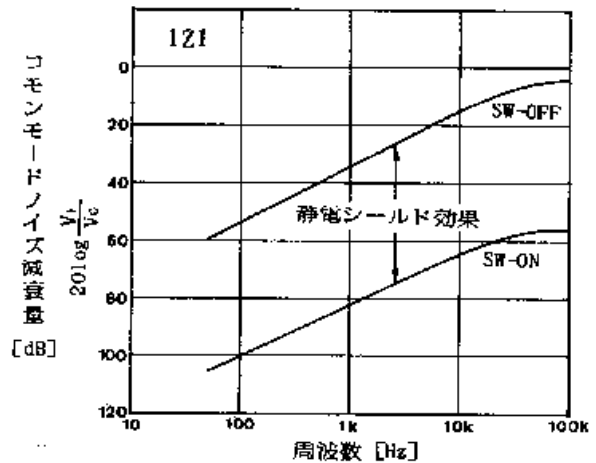


図7(b) 静電シールド効果

静電シールド効果とその測定回路は図7の (a), (b) のようになります。静電シールド効果は図7でわかるように、静電シールド板及び鉄心をアースした時としない時の差です。シールド板をアースしなくても、絶縁トランスを入れただけでも減衰量が得られます。実使用状態では、この値が静電シールド効果に加わり、さらに減衰し好結果となります。ここでわかるように静電シールド板をアースすることによって、効果が表われますので使用の際は、1次側のシールド板は必ず大地に確実にアースしなければなりません。

## ◆ 接続

接続は、図8～図10を推奨します。これ以外の接続をされる場合でも1次側の静電シールド板は必ず大地アースしてください。

図8、図9は絶縁トランスの2次側を直接、またはコンデンサーCを介してアースしたものです。図10は2次側をアースできない場合の接続です。

なお、機器が完全に大地アースされている場合は、全てのアースを機器のアース点に接続してください。

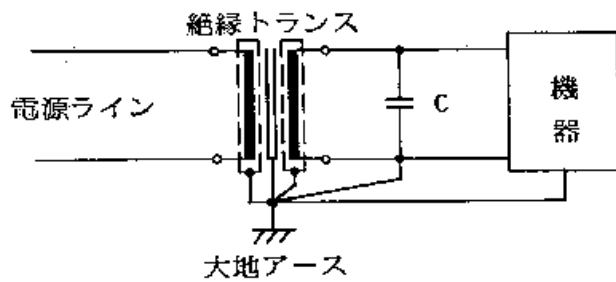


図8 2次側片線アース

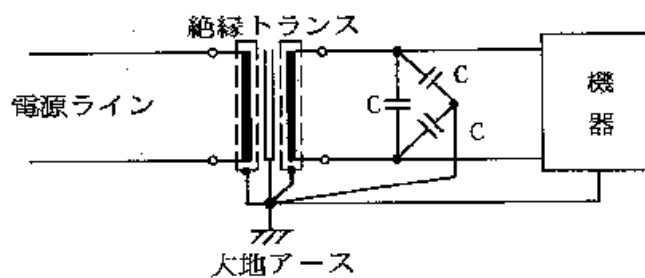


図9 2次側をコンデンサーを介してアース

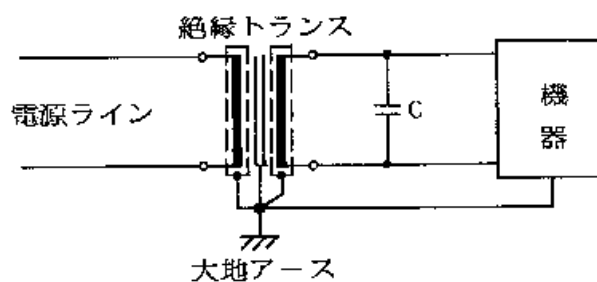


図10 2次側をアースできない場合

図8～図10で絶縁トランスの2次側に接続されるコンデンサーCと絶縁トランスの1次巻線－2次巻線間の漏洩インダクタンスとが高域減衰回路を形成し、ノーマルモードノイズの高域周波数成分を減衰させます。Cが大きいほどノーマルモードノイズに対して有効ですが負荷によってはトランスが過負荷となりますので次式で求まる値以下としてください。

$$C = \frac{100I_2}{V_2} \text{ [\mu F]} \quad \left( \begin{array}{l} I_2 : \text{絶縁トランスの2次定格電流 [A]} \\ V_2 : \text{絶縁トランスの2次電圧 [V]} \end{array} \right)$$

(例 120.1の場合  $V_2 = 100\text{V}$   $I_2 = 0.1\text{A}$  よって  $C = 0.1\mu\text{F}$ 以下)

◆漏洩磁束

電源トランスからは、程度の差こそあれ漏洩磁束が発生しています。

タンゴの絶縁トランスは、ショートリング、磁気シールドを付けて漏洩磁束を20～15dB減衰させて実用上充分低い値としています。

しかし、微弱な信号を扱う部分とはできるだけ離すほうが良いことは、言うまでもありません。

◆絶縁トランスとノイズフィルター

絶縁トランスは、100kHz～1MHzよりも低い周波数成分のノイズに対して特に効果的です。それにくらべ、ノイズフィルターは低い周波数よりも高い周波数で有効です。

従って、二者を併用しますと、より広い周波数帯域にわたって効果が期待できます。

接続は、図11のように絶縁トランスと機器間にノイズフィルターを入れます。

このように接続すればノイズフィルターの漏洩電流による漏電警報器の誤動作ということとはなくなります。

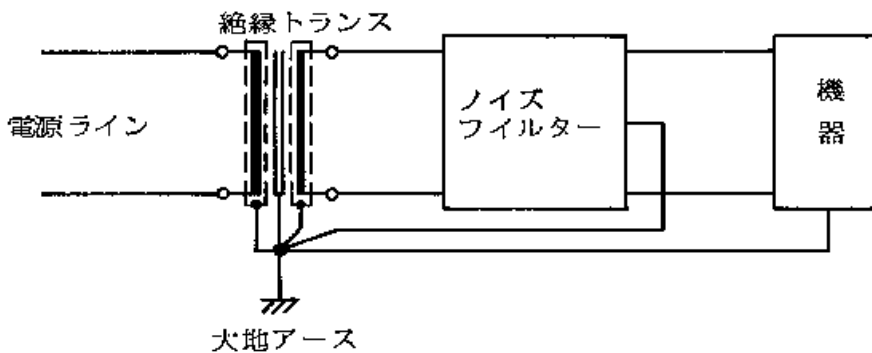


図11 絶縁トランスとノイズフィルター

◆大地アースの落とし方

アース棒、アース板や水道管が使われます。

アース棒、アース板は湿気の多い大地を選び電線との接続部はサビ止めをします。

水道管をアースに使うのは簡単な方法ですが、最近是非金属のものもありますから、よく確認してから使ってください。

アース点から機器へ引っ張ってくる電線は、なるべく太いものを使いできるだけ抵抗値を低くします。(直径1.6mm以上のものを推奨します。)

また、電力用のアース(安全接地)は雑音に乗っている場合が多いのでノイズ防止用のアースと共用しないでください。