

中和トランス

 株式会社 サンコーシヤ

(

(

.....
.....
.....

.....
.....

.....

.....

.....

目 次

1. 概 要	2
2. 特 徴	2
3. 保護動作原理	2
3.1 3巻線形の原理.....	2
3.2 2巻線形の原理.....	3
4. 2巻線形と3巻線形との比較	4
5. 中和トランスの設置方法	4
6. 中和トランスの使用上の注意	4
7. 形式および種類	5
8. 性 能.....	6
8.1 性能に対する項目の説明.....	6
9. 構 造.....	7
9.1 ケ ー ス	7
9.2 端 子, 端 子 板	7
9.3 端 子 カ バ	7
9.4 防 湿 構 造	7
小形中和トランス	8

1. 概要

中和トランスは送電系統の事故に伴う発・変電所の接地電位上昇に基く異常電圧から保守、扱者や、直流または直流を重畳した音声周波を使用した通信、制御等の機器、装置の配線を保護するために使用するものです。

中和トランスの特徴、原理および性能、使用方法について次にご説明いたします。

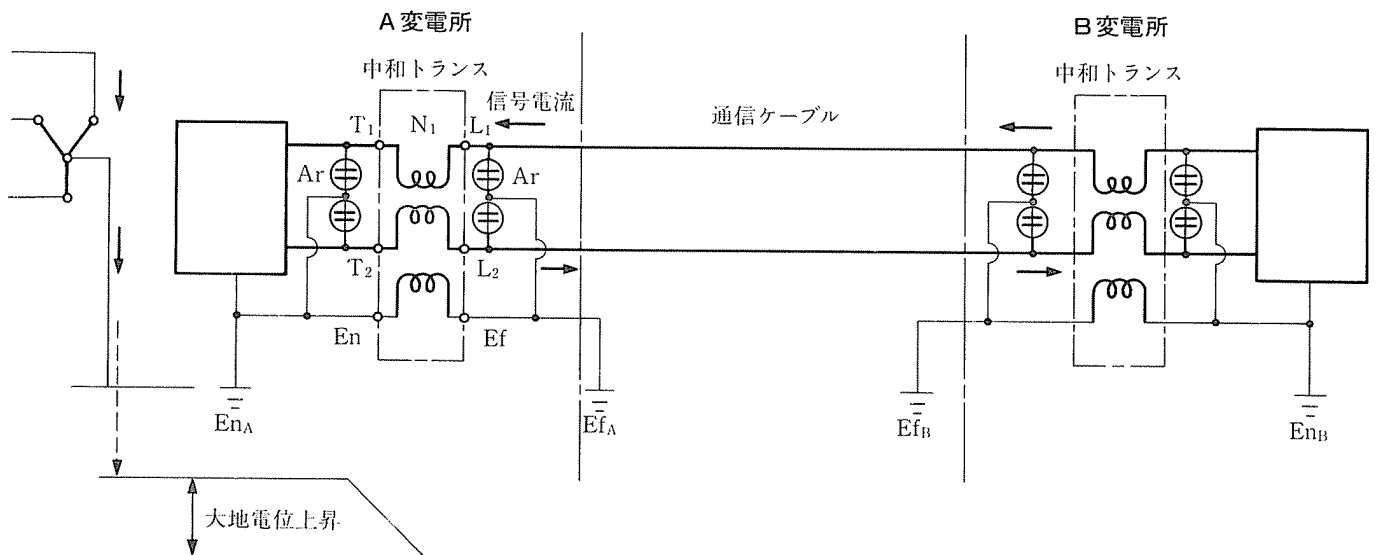
2. 特徴

- 発・変電所の所内接地電位上昇時、この高電圧が所内に引込まれている外線ケーブルに印加することを防ぎ、(一種の絶縁状態) 人体や機器を保護することができる。
- 線路側ケーブルに、電磁誘導等の異常電圧が加わった場合、この高電圧を所内側に印加させないで、人体や機器を保護することができる。
- 保護動作の時間遅れがない。
- 中和トランスを通して、直流から10kHzくらいまでの信号を給電、伝送することができる。
- 3巻線形を使用した場合には、商用周波の接地電位上昇に対し、保護動作中も通信機能を維持することができる。
- 信頼性が高く、ヒューズ等は使用しないので、一般には保守、点検の必要がない。

3. 保護動作原理

中和トランスは、通信巻線の他に1個のアース巻線を有する3巻線形と通信巻線のみからできていてる2巻線形とがあります。

3.1 3巻線形の原理



第1図

3巻線形中和トランスの動作機能を、第1図について述べます。

A変電所の所内接地 E_{nA} の接地抵抗 Re_A に、事故電流 I_A が流れると接地電位上昇 $V_A = Re_A \times I_A$ が生じ、遠方接地との間に電圧 V_A が加わります。この電圧は、中和トランスの接地巻線 N_e の所内側接地端子 E_n と、遠方接地端子 E_f 間に加わり、励磁電流が流れます。

中和トランスの通信巻線 N_1, N_2 は、接地巻線とまったく同じ巻数、同じ極性に作られているので、接地巻線に印加された電圧と同じ電圧が N_1, N_2 に、それぞれ誘起されます。

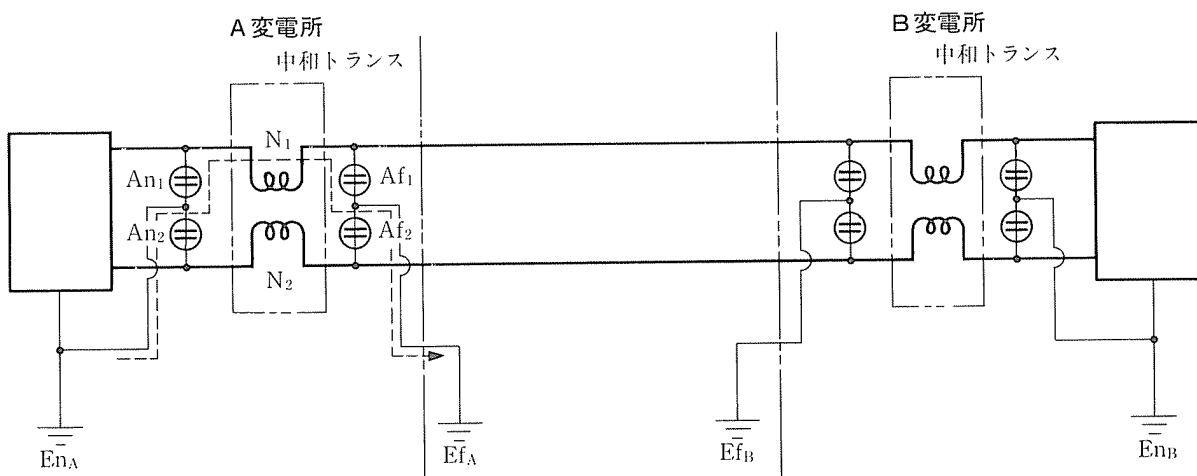
線路側のケーブルは大地と静電容量で結合しているため、中和トランスの線路側端子 L_1, L_2 は、ほぼ零電位となっています。

従って中和トランスの機器側端子 T_1, T_2 は所内接地同一電位 V_A となるので、所内の機器と接地間の電位差は、ほとんど0となり、機器およびその機器の保守、扱者が保護されます。

なお、通信および給電電流は第1図の \rightarrow 印のように、互いに逆方向に流れるため、通信巻線の自己インダクタンスは打ち消されるので、通信にあたる影響は極めてわずかです。

なお、図中 Ar は雷サージ防護のための避雷管を示し、これについては後述の2巻線形中和トランスの作用との比較で述べます。

3.2 2巻線形の原理



第2図

第2図に、2巻線形中和トランスの保護機能構成を示します。

前項と同様にA変電所の接地電位が V_A に上昇して、回路中の避雷管のどれか、例えば An_1 および Af_1 が放電すると、点線の矢印で示すように、 $E_{nA} \rightarrow An_1 \rightarrow N_1 \rightarrow Af_1 \rightarrow Ef_A$ と励磁電流が流れ、原理的に通信巻線 N_1 が3巻線形の接地巻線と同じ働きをします。

以上は原理の説明として、通信線1対の場合について述べましたが、実際の中和トランスは、経済的および寸法、重量から用途に応じて、通信巻線が1個の鉄心に、1対のものばかりでは

なく、3対、5対、10対等の通信巻線を巻いて製作します。

3巻線形では、接地巻線はこれらの通信巻線に共通して結合するように巻いてあります。

4. 2巻線形と3巻線形との比較

(1) 2巻線形中和トランスでは、異常電圧発生中、避雷管の放電をとおして励磁し、中和作用が生じるので、避雷管が放電中、高周波の雑音を発生するため、避雷管の放電している回線ばかりではなく、同一鉄心に巻かれた全回線の通信が中断される不都合があります。

(2) 3巻線形中和トランスでは、接地巻線の誘起電圧によって異常電圧を分担するので、商用周波での大地電位上昇に対しては、避雷管は放電せず、通信は中断されません。

しかし、中和トランスは、雷サージ等の高周波の異常電圧に対しては理想的には動作しにくいので、このとき避雷管が放電します。

また、このとき雷サージによる放電中の極く短時間通信が中断されます。

このように、3巻線形の中和トランスでの避雷管の責務は、主に雷サージの防護となっています。

5. 中和トランスの設置方法

第1図において、A、B両変電所で危険な接地電位上昇が発生する可能性がある場合には、両変電所に中和トランスを使用することが必要であるが、片側のみ危険性が発生する可能性がある場合は、危険性のある変電所側のみ中和トランスを使用します。

中和トランスを変電所に設置する場合は、所内メッシュ接地の外縁部に設置する必要がある場合は、中和トランスの線路側端子 L_1 、 L_2 は常に遠方電位(零電位)である点に留意して、電位上昇の発生する範囲内では線路と大地間を高耐電圧に保つよう注意することが必要です。

6. 中和トランスの使用上の注意

(1) 中和トランスは、屋内用に設計されておりますので、雨水等が、かからないようにしてください。

(2) 中和トランスの E_f 端子は遠方接地に、 L_1 、 L_2 端子は線路側ケーブルに接続し、これらの配線は所内接地に対し、十分な耐電圧を持たせてください。

(3) E_n 端子は所内接地に、 T_1 、 T_2 端子は機器側ケーブルを接続してください。

(4) 保守、点検等のため、中和トランスの回路について、作業中に事故が発生し、所内接地電位が上昇すると線路側端子 L_1 、 L_2 および遠方接地端子 E_f と所内接地間には高電圧が加わり危険なので、保守作業をおこなう場合は、 E_f と E_n 端子間を短絡してください。

また、作業終了後は、必ずEf~En間の短絡を解除して、正常状態にしてください。

7. 形式および種類

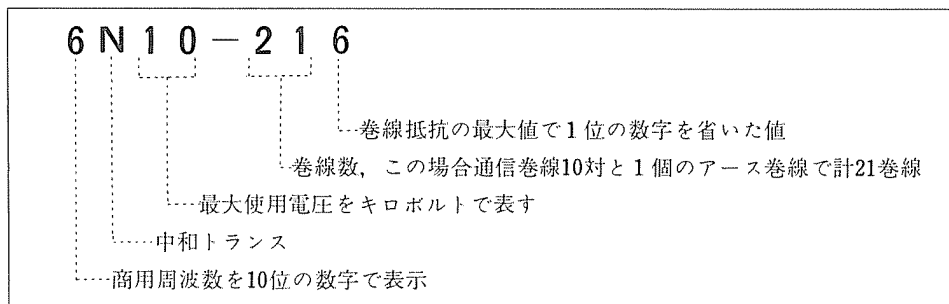
定格電圧、周波数(50Hz, 60Hz別) 対数, 2巻線方式, 3巻線方式の別, 回線の直流抵抗A形(タテ形), B形(ヨコ形)等により次の各種類があります。

形 式	規 格	概 略 寸 法 (mm)			概 略 重 量 (kg)	形 式	規 格	概 略 寸 法 (mm)			概 略 重 量 (kg)
		奥 行	巾	高 さ				奥 行	巾	高 さ	
5 N 1.6-076 6 N 2 -076	1.6 K V 2 K V 7 巻線	200	290	370	40	5 N 4.8-216 6 N 6 -216	4.8 K V 6 K V 21巻線	330	580	601	230
5 N 1.6-116 6 N 2 -116	1.6 K V 2 K V 11巻線	220	325	370	50	5 N 8 -076 6 N 10 -076	8 K V 10 K V 7 巻線	340	455	641	220
5 N 1.6-216 6 N 2 -216	1.6 K V 2 K V 21巻線	250	380	370	70	5 N 8 -116 6 N 10 -116	8 K V 10 K V 11巻線	380	530	651	250
5 N 2.4-076 6 N 3 -076	2.4 K V 3 K V 7 巻線	205	310	445	60	5 N 8 -216 6 N 10 -216	8 K V 10 K V 21巻線	440	630	651	365
5 N 2.4-116 6 N 3 -116	2.4 K V 3 K V 11巻線	220	335	445	70	5 N 20 -076 6 N 25 -076	20 K V 25 K V 7 巻線	-	-	-	-
5 N 2.4-216 6 N 3 -216	2.4 K V 3 K V 21巻線	270	435	450	100	5 N 20 -116 6 N 25 -116	20 K V 25 K V 11巻線	580	850	900	880
5 N 4.8-076 6 N 6 -076	4.8 K V 6 K V 7 巻線	250	420	546	130	5 N 20 -216 6 N 25 -216	20 K V 25 K V 21巻線	725	1050	900	1200
5 N 4.8-116 6 N 6 -116	4.8 K V 6 K V 11巻線	280	500	601	165						

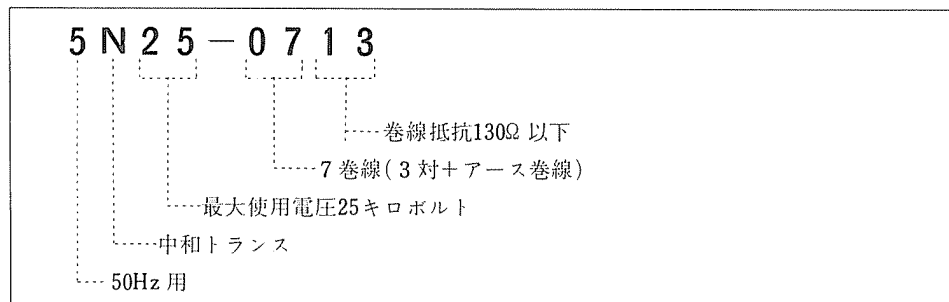
形式記号について

中和トランスの形名は次の例のように表示します。

例1.



例2.



8. 性能

項目	条 件	形 式				
		5 N1.6-076 5 N1.6-116 5 N1.6-216	5 N2.4-076 5 N2.4-116 5 N2.4-216	5 N4.8-076 5 N4.8-116 5 N4.8-216	5 N8-076 5 N8-116 5 N8-216	5 N20-076 5 N20-116 5 N20-216
最大使用電圧	各巻線誘導印加電圧	50Hz1分間 1.6KV	同 左 2.4KV	同 左 4.8KV	同 左 8KV	同 左 20KV
絶 縁 耐 圧	各巻線一ケース間	3KV1分間	3KV1分間	4.8KV1分間	8KV1分間	20KV1分間
	各巻線相互間	1KV1分間	1KV1分間	3KV1分間	同 左	同 左
絶 縁 抵 抗 (DC500Vにて)	各巻線一ケース間	100MΩ以上	同 左	同 左	同 左	同 左
	各巻線相互間	100MΩ以上	同 左	同 左	同 左	同 左
巻線抵抗	各巻線共	60Ω以下	同 左	同 左	同 左	同 左
巻線抵抗偏差	各対間に於て	2.5Ω以下	同 左	同 左	同 左	同 左
動作減衰量	3.4KHz 600Ωにて	1dB以下	同 左	同 左	同 左	同 左
漏話減衰量	3.4KHz 600Ωにて	60dB以上	同 左	同 左	同 左	同 左
残留電圧 (最大使用電圧にて)	通信巻線間	2V以下	同 左	同 左	同 左	5V以下
	通信巻線-アース巻線間	20V以下	同 左	同 左	同 左	同 左
アース巻線励磁電流	最大使用電圧にて	0.2A以下	同 左	同 左	同 左	同 左
16Hz減衰量	2KΩ負荷70Vにて	0.5dB以下	同 左	同 左	同 左	同 左
項目	条 件	形 式				
		6 N2-076 6 N2-116 6 N2-216	6 N3-076 6 N3-116 6 N3-216	6 N6-076 6 N6-116 6 N6-216	6 N10-076 6 N10-116 6 N10-216	6 N25-076 6 N25-116 6 N25-216
最大使用電圧	各巻線誘導印加電圧	60Hz1分間 2KV	同 左 3KV	同 左 6KV	60Hz1分間 10KV	同 左 25KV
絶 縁 耐 圧	各巻線一ケース間	3KV1分間	同 左	6KV1分間	10KV1分間	25KV1分間
	各巻線相互間	1KV1分間	同 左	3KV1分間	3KV1分間	同 左
絶 縁 抵 抗 (DC500Vにて)	各巻線一ケース間	同 左	同 左	同 左	100MΩ以上	同 左
	各巻線相互間	同 左	同 左	同 左	100MΩ以上	同 左
巻線抵抗	各巻線共	60Ω以下	同 左	同 左	60Ω以下	同 左
巻線抵抗偏差	各対間に於て	同 左	同 左	同 左	2.5Ω以下	同 左
動作減衰量	3.4KHz 600Ωにて	1dB以下	同 左	同 左	1dB以下	同 左
漏話減衰量	3.4KHz 600Ωにて	同 左	同 左	同 左	60dB以上	同 左
残留電圧 (最大使用電圧にて)	通信巻線間	2V以下	同 左	同 左	2V以下	5V以下
	通信巻線-アース巻線間	同 左	同 左	同 左	20V以下	同 左
アース巻線励磁電流	最大使用電圧にて	同 左	同 左	同 左	0.2A以下	同 左
16Hz減衰量	2KΩ負荷70Vにて	同 左	同 左	同 左	0.5dB以下	同 左

8.1 性能に対する項目の説明

1. 最大使用電圧

中和トランスとして正常に働く最大電圧，即ち電位上昇はこの値以下であること。

2. アース巻線励磁電流

アース巻線に最大使用電圧が印加されたとき，アース巻線に流れる電流。この電流で最大使用電圧を除いたものが2巻線形の場合に異常電圧に対する線路の縦方向インピーダンスとなる。

3. 残留電圧

3巻線形の場合に異常電圧(商用周波)を打消しきれずに線間及びアース間に残留する電圧。

4. 動作減衰量

伝送信号に与える損失，600Ωで終端した状態で規定する。

5. インピーダンス特性

中和トランスを通して600Ωの終端抵抗を見た時の値，使用帯域内で600Ωに近い程良い。

6. 漏話減衰量

多対の中和トランスにおいて一対の通信巻線から他の対の通信巻線に漏洩する量を減衰量であらわす，600Ω終端で規定する。

9. 構造

9.1. ケース

板厚2.0mm以上の高級仕上鋼板製に防食下処理を施し，表面はメラミン樹脂焼付塗装(7.5BG-6/1.5)が施されています。また吊下用アイボルト付となっております。

9.2. 端子，端子板

端子は黄銅製にニッケルメッキを施したネジ端子とし，ネジ径は6N2形，5N1.6形，6N3形，6N2.4形は4mm，その他は5mmです。

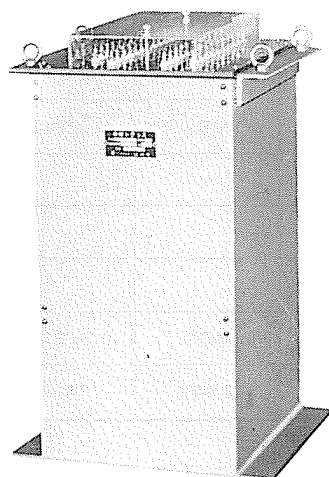
端子板は厚さ5mm(6N2形，5N1.6形，6N3形，5N2.4形は5mm，6N6形，5N4.8形，6N10形，5N8形は6mm，6N25形，5N20形は10mm)以上の高絶縁性フェノール樹脂積層板を用い，端子板の表面には各端子の表示が施されています。

9.3. 端子カバ

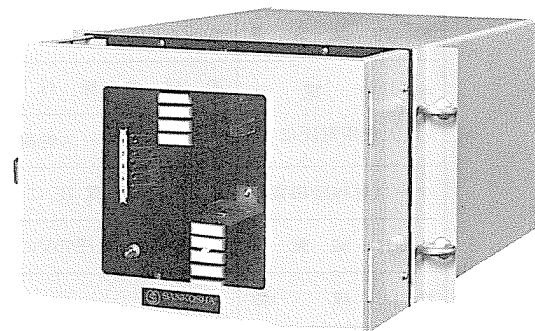
端子部には防じん用の塩化ビニール製端子カバが備えられています。

9.4. 防湿構造

線輪内部は良質コンパウンドを充填し，完全防湿構造となっております。



A形



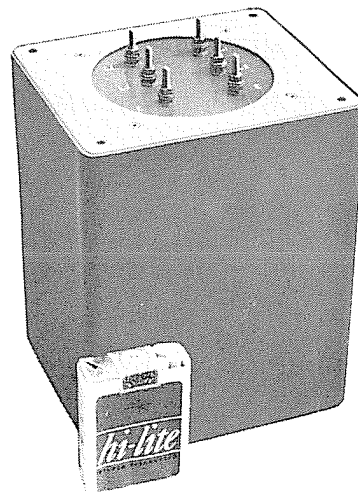
B形

小形中和トランス

発・変電所およびその他の電気所などにおいて、電力系統の事故による所内アース電位上昇に伴う異常電圧、電流から、通信機器、制御機器ならびに保守扱者を保護するための1回線用の中和トランスです。

特徴

1. 動作中でもしゃ断器のように接点で通信線路を切るようなことはありません。
2. ケーブル保安器と組合わせて使用できます。
3. 2巻線形と3巻線形があります。
4. 1回線用のため、盤、架などに容易に取付けられ、スペースを取りません。
5. 小型軽量で取付けが簡単です。
6. 保守の必要がありません。



巾160×高さ200×奥行140(mm)

項目	条件	形式			
		5N2-038形	6N2.5-038形	5N2-026形	6N2.5-026形
最大使用電圧	各巻線誘導印加電圧	50Hz2KV1分	60Hz2.5KV1分	50Hz2KV1分	60Hz2.5KV1分
絶縁耐圧	各巻線ケース間	AC 4000V 2秒間			
	各巻線相互間	AC 2000V 1分間			
絶縁抵抗	各巻線ケース間	DC 500V 100MΩ以上			
	各巻線相互間	DC 500V 100MΩ以上			
巻線抵抗	各巻線共	80Ω以下	80Ω以下	60Ω以下	60Ω以下
巻線抵抗偏差	対間に於て	0.5Ω	0.5Ω	0.5Ω	0.5Ω
動作減衰量	0~4KHz 600Ω終端	1.2dB以下	1.2dB以下	1.2dB以下	1.2dB以下
残留電圧 (最大使用電圧にて)	通信巻線対間	2V以下	2V以下		
	通信巻線-アース巻線間	10V以下	10V以下		
アース巻線励磁電流	最大使用電圧にて	50mA以下	50mA以下		
16Hz減衰量	2KΩ負荷, 電圧70Vにて	0.5dB以下	0.5dB以下	0.5dB以下	0.5dB以下
巻線数		3巻線	3巻線	2巻線	2巻線