

トランス Q&A

Q1. UL認証品とは何ですか？

A トランスにおけるUL認証品といわれているのは、UL506認証品のことでトランスの仕様ごとにUL規格試験が行われます。またUL506を取得するためにはUL1446（絶縁システム）を製造工場で取得する必要があります。この絶縁システム取得工場でUL規格試験に合格した仕様により製作したトランスはUL認証トランスとなります。それ以外の仕様でも絶縁システム取得工場でUL指定材料を使用したトランスはUL1446認証品となります。当社製品はUL部品認証品にULusマークがつきます。

Q2. c-UL-usマークとは何ですか？

A c-ULマーク、c-UL-usマークもULマークとともにULの安全マークですが、ULマークはアメリカの安全規格に従って試験をして適合したもの、c-ULマークはカナダの安全規格に従って試験をして適合したものという意味です。c-UL-usマークはアメリカ、カナダ両国の規格に適合したもので、ULマークとc-ULマークをドッキングさせたものです。

Q3. TÜV認証品と、CE適合品の違いは何ですか？

A 欧州では法律によりEC指令（機械指令、EMC指令、低電圧指令）が義務付けられています。それに伴い、安全要求事項を具体化しているEN規格を欧州統一規格としてEU各国が採用しています。EN規格はIEC規格と内容的には整合しておりますので、いずれの規格でも適合したものはCEマークを付けることができます。ただし、CEマークは製造メーカーが自身の試験で適合を宣言すれば自己宣言書とともにだれでも添付できます。もしトラブルが発生したときは製造者の責任でTCF（技術レポート）の提出やメンテナンスが義務付けられます。製造者がだれでも宣言でき、またメンテナンスも製造者責任との意味合いからメーカーによっては第三者で適合試験をしたものを採用したいとの考えからTÜVプロダクトサービスなど認証機関の必要性が出てきました。それがTÜV認証品となります。ネームプレートにはTÜVマーク、ULマーク、CEマークを記載済みです。

Q4. 春日海外規格トランスの特徴は何ですか？

A 単相、三相のEN規格（TÜV認証）、UL506部品認証の両規格品をラインナップしております。単相品は当社EN規格トランスより小型になりました。三相品は縦型、横型の2種類があります。三相品は二次側漏電ブレーカの設置にも対応できるスター・スターのニュートラル端子付き結線です。

Q5. トランスボックスには何が入っていますか？

A 三相トランスと一次二次側ブレーカです。ボックスはIP20の保護構造を持ちます。
IP20：12ミリ以上の固形物の先端の侵入を防ぎます。水は保護しません。

Q6. ボックスに使われているブレーカも海外規格品ですか？

A TÜV認証品であるとともに、UL認証品です。ULについては主幹ブレーカにUL489、分岐ブレーカにUL1077認証品を選んでいきます。

Q7. なぜ海外規格トランスにアース端子が2P付いているのですか？

A 1Pは静電シールド用（結線図の点線とアースマーク）、1Pは本体用（結線図の本体〔実線〕とアースマーク）です。トランスの規格上1Pのねじに1配線しかできないため、静電シールド・本体アース・配線用の3Pのねじが必要となります。アース端子2Pの内どちらか1Pに配線してください。

Q8. トランスの寿命と温度はどう関係しますか？

A トランスは非常に故障しにくく、長い寿命を持つ機器です。その中で、比較的寿命が短い部品が絶縁体であり、温度は絶縁体の劣化原因のひとつとなります。温度が高くなると絶縁物の劣化が進み、電氣的・機械的なストレスにより破壊される危険が増していきます。このため、絶縁物が受ける温度の影響はトランスの寿命と密接に結びついていると言えます。温度の高いところで機器を使用する場合は、定格容量が小さく設定されているので注意が必要です。詳しくはJ-48ページ「絶縁の種類と許容最高温度」を参照してください。

Q9. トランスの1次と2次を逆にして使用できますか？

A 電圧変動率が大きいので、変動率を考慮して高めに設定しています。よって逆接続した場合、1次側の電圧は低くなります。そのため、励磁電流が増えて温度が高くなり、焼損する恐れがあり適しておりません。また、巻き線が1次側と2次側で変わるため、突入電流が変化することが考えられます。そのため、電源容量や保護協調に注意が必要です。

Q10. FGと書いてあるねじは何のためにあるのですか？

A FGとは、フレームグランドのことです。内線規程で、3kVAの容量を超えるトランスにはフレーム（筐体）に接地することが義務付けられています。そのためのねじです。

Q11. UL5085-1、UL5085-2対応品はありますか？

A UL506にて対応します。2008年5月以前に認証取得している場合はUL506、それ以後に認証取得した場合はUL5085-1、UL5085-2となります。

トランスに関する規格とその適用範囲

JEM1333操作用変圧器(日本電機工業会)

1.適用範囲 この標準規格は交流600V以下の周波数50Hz又は60Hzの電路に使用する、定格容量が10VAを超え10kVA以下の乾式自冷操作用変圧器について規定する。

ここにいう操作用変圧器とは、単相又は3相で、主として工業用制御装置及び制御器具の制御回路・操作回路に絶縁された交流電力を供給する変圧器をいい、特定の電子回路・計装回路に使用する変圧器には適用しない。

JEC-2200変圧器(電気学会電気規格調査会標準規格)

1.適用範囲 本規格は、下記以外の変圧器(単巻変圧器を含む)に適用する。

単相1kVA未満及び三相5kVA未満の変圧器

配電用6kVA油入変圧器(JIS C 4303に規定されるもの)

配電用6kVAモールド変圧器(JIS C 4306に規定されるもの)

計器用変圧器 接地変圧器および消弧変圧器 半導体電力変換装置用変圧器

始動変圧器(始動補償器)誘導電圧調整器および移相器 試験用変圧器

車両用変圧器 溶接用変圧器 通信用変圧器

上記除外例または上記以外の特種変圧器のうち、別の規格に規定されていない事項については、本規格の全部又は一部を準用してもよい。

JEM1310乾式変圧器の温度上昇の限度及び絶縁強度(日本電機工業会)

1.適用範囲 この規格は、乾式変圧器の温度上昇の限度及び絶縁強度について規定する。

JIS C6436電子機器用小形電源変圧器(日本工業規格)

1.適用範囲 この規格は、主として電子機器に使用する出力1kVA以下、周波数50Hzおよび60Hzの鉄心入単相電源変圧器(以下変圧器という。)について規定する。

容量計算

◆トランスの定格容量は次の式で計算できます

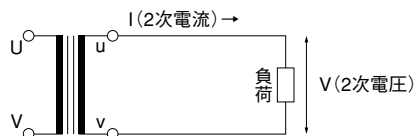
単相トランス:容量(VA)=2次電圧(V)×2次電流(A)

三相トランス:容量(VA)= $\sqrt{3}$ ×2次電圧(V)×2次電流(A)

スコットトランス:容量(VA)=2×2次電圧(V)×2次電流(A)

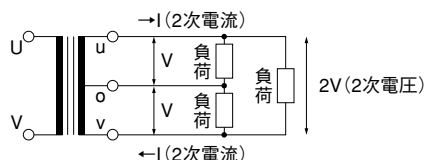
◆単二トランスの計算例

$$\text{容量 (VA)} = V \times I = V I$$



◆単三トランスの計算例

$$\text{容量 (VA)} = V \times I_1 + V \times I_2 = 2VI$$



トランスの保護

トランスの特性上、電源投入時には投入のタイミング(残留磁気、投入電圧の位相)により、定格電流の数倍から時には20倍を超える突入電流が流れることがあります。このため、1次側に設置する保護機器の選定を誤ると誤動作により電源を投入できないことがあります。

トランスの2次側短絡の保護として普通1次側にヒューズや配線用遮断器が設置されますが、ヒューズをご使用になる場合はタイムラグ溶断型を、配線用遮断器をご使用になる場合は、時延遮断型をご選定ください。

また、定格値はトランスの効率、突入電流を考慮した下記の計算式をご参照の上、お選びください。

$$\text{定格電流 (A)} = 1.2 \sim 2 \times \text{定格容量 (VA)} \div \text{1次電圧 (V)}$$

絶縁の種類と許容最高温度

絶縁の種類	許容最高温度(°C)	温度上昇(K)	最高周囲温度(°C)
A種	105	65	40
E種	120	80	
B種	130	90	
F種	155	115	
H種	180	140	

使用環境

【標高】1000m以下

【周囲温度】-5°C~40°C

【相対湿度】45~85%

※JEM1333に準拠

耐電圧

◆極間、対地間の耐電圧は以下ようになります。

定格電圧(V)	耐電圧(V)
60以下	1000
60を超え300以下	2000
300を超え600以下	2500

※JEM1333に準拠

トランス技術資料

トランス容量算定例

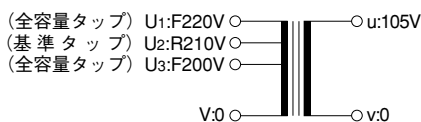
単相 一次電圧220V、 二次電圧100Vを使用して AC100V負荷を使用	必要とする トランス容量
20W蛍光灯器具1灯に付	50VA
30W蛍光灯器具1灯に付	70VA
40W蛍光灯器具1灯に付(低力率)	100VA
40W蛍光灯器具1灯に付(高力率)	70VA
単相 100Wモータ	300~400VA
単相 200Wモータ	500~600VA
単相 400Wモータ	1~1.2kVA
単相 750Wモータ	1.5~2kVA
単相100V用 85W冷蔵庫	500VA
単相100V用 165W冷蔵庫	600VA
単相100V用 130W脱水機付洗濯機	600VA
単相100V用 25W換気扇	50VA
単相100V用 40W換気扇	100VA
電熱器回路(ヒータ等)	負荷容量(W)の1.2倍
整流回路	負荷容量(W)の1.5~2倍
電子レンジ	出力容量(W)の1.8~2倍

三相 一次電圧440V、 二次電圧220Vを使用して AC220Vモータを使用	必要とする トランス容量
3相 200Wモータ	600VA
3相 400Wモータ	1.2~1.5kVA
3相 750Wモータ	2.5kVA
3相 1.5kWモータ	4~4.5kVA
3相 2.2kWモータ	5~6kVA
3相 3.7kWモータ	8~10kVA
3相 5.5kWモータ	13kVA
3相 7.5kWモータ	15kVA
3相 11kWモータ	20kVA
3相 15kWモータ	25kVA
3相 19kWモータ	30kVA
3相 22kWモータ	35kVA
3相 30kWモータ	45kVA
3相 37kWモータ	55kVA
3相 45kWモータ	65kVA
3相 55kWモータ	80kVA

タップに関する用語

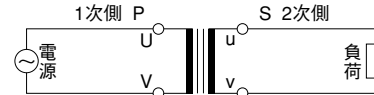
- 【**タップ**】入力または出力の電圧を変えるために、コイルから取り出される端子。
- 【**基準タップ**】定格容量、定格電流など定格値の基準となるタップ。定格電圧の前に記号Rを付けて表す(JEC-2200変圧器)。
例:R210V
- 【**全容量タップ電圧**】指定された温度上昇の限度を超えることなく、定格容量の範囲内で電流を上げて使用できるタップ電圧。電圧の前に記号Fを付けて表す(JEC-2200変圧器)。
例:F220V-R210V-F200V
- 【**低減容量タップ電圧**】指定された温度上昇の限度を超えることなく使用するためには、電流を下げなければならぬタップ電圧。

単相トランスの例



定格に関する用語

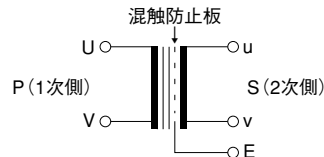
- 【**定格**】トランスを使用する上で、保証された限度。使用上必要な容量、電圧、電流、周波数、力率について設定する。
- 【**定格周波数**】その周波数で使用されるようトランスが設計された周波数で、50Hz/60Hz共用、50Hz用、60Hz用がある。
- 【**定格容量**】定格周波数・定格電圧を加え、温度上昇の限度を超えることなく使用できる容量。これにより2次側の定格電流が決まる。電圧と電流を掛け合わせたVA(ボルトアンペア)で表される。(48ページの容量計算を参照)
- 【**1次電圧**】電源を接続する側のコイルの定格電圧。1次側にはP(Primary)と表示する場合がある。端子記号にはU、V、Wなど大文字が使用される。
- 【**2次電圧**】負荷を接続する側のコイルに出力される定格電圧。2次側にはS(Secondary)と表示する場合がある。端子記号にはu、v、wなど小文字が使用される。



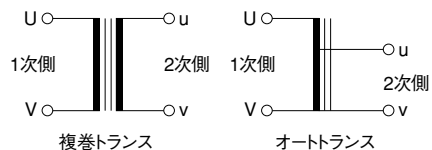
- 【**効率**】定格2次電圧および定格周波数における有効出力と(有効出力+全損失)の比をいい、百分率で表す。たとえば、H種三相20kVAでは約96%で、容量が大きいほど効率は良くなる。損失には、無負荷の状態が発生する鉄損(鉄心により失われる)と、負荷をかけたときに発生する銅損(コイルなどにより失われる)がある。

一般的な用語

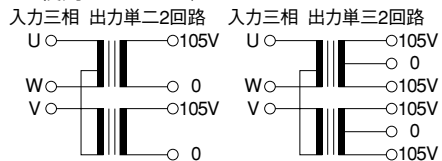
- 【**乾式自冷**】鉄心のコイルが空気中で使用され、自然冷却されるもの。油入、強制冷却に対していう。
- 【**混触防止板(静電シールド)**】1次コイルと2次コイルの間に薄い銅板でシールドし、アース端子を設けたもので、これをアースすることにより、万トランス内の1次の絶縁が破壊されても2次側回路の電位上昇を防ぐことができる。また、雷インパルス電圧などに対しても2次側の異常電位を低くすることができる。



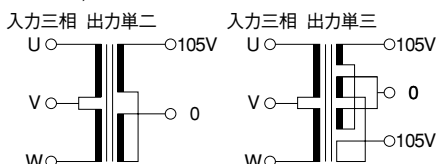
- 【**複巻トランス**】1次側と2次側が別々のコイルからなり、電気的に絶縁されているトランス。
- 【**オートトランス(単巻変圧器)**】1次コイルと2次コイルの一部が共用されており、電気的に絶縁されていないトランス。2次側も1次側と同じ対地電圧が生じる場合がある。



- 【**スコットトランス(スコット結線変圧器)**】三相回路から単相2回路を取り出すスコット結線のトランス。単相2回路は位相がそれぞれ90°ずれた二相となり、二次側(単相2回路)が平衡していれば、1次側(三相回路)も平衡する。(単二出力回路の場合、位相の関係で単三結線でのご使用はできません)



- 【**逆Vトランス**】三相回路から大容量の単相1回路を取り出す逆V結線方式のトランス。1次側(三相回路)には不平衡電流が流れる。(V相の電流はU,W相の2倍の電流となる。)



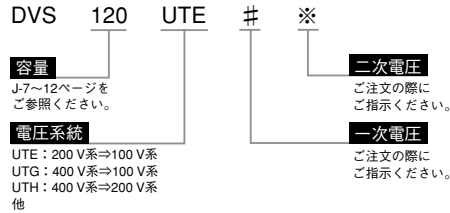
タイプ名の指定方法

ご発注に際して

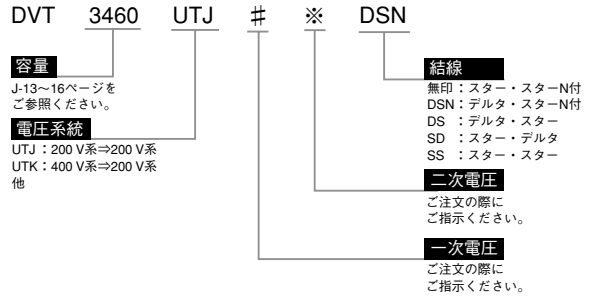
ご発注の際は、タイプ名にてご指定ください。特殊トランス、特殊仕様については、巻末の注文見積り用紙に記入してください。

タイプ名の構成（海外規格トランス）

ダブル認証単相複巻トランス

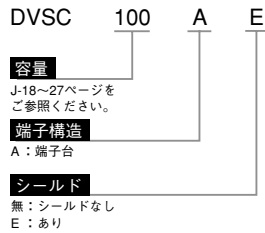


ダブル認証三相複巻トランス

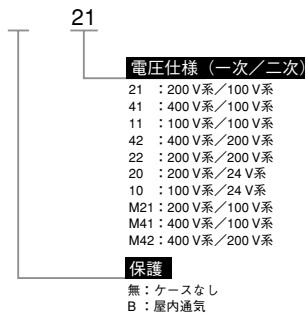


タイプ名の構成（国内標準トランス）

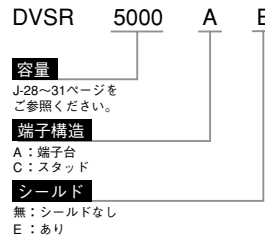
単相複巻トランス



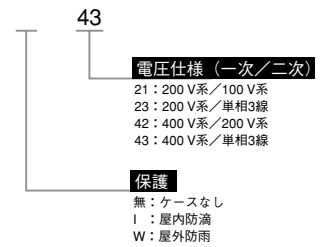
DVSCシリーズ



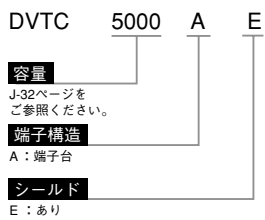
単相複巻トランス



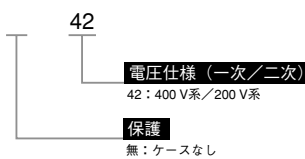
DVSRシリーズ



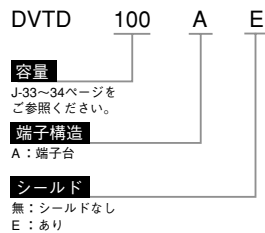
三相複巻トランス



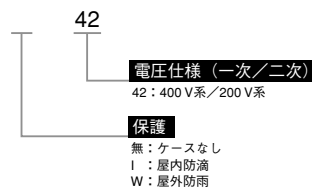
DVTCシリーズ



三相複巻トランス



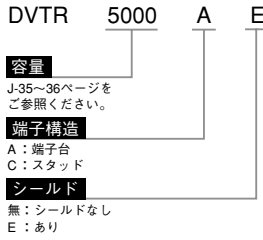
DVTDシリーズ



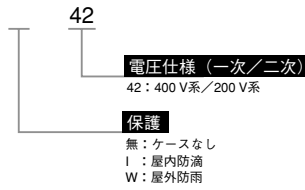
タイプ名の指定方法

タイプ名の構成 (国内標準トランス) (続き)

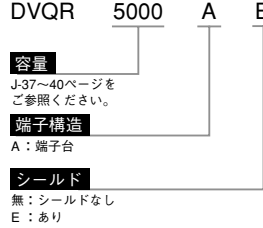
三相複巻トランス



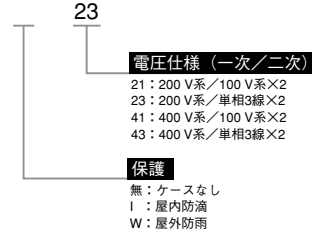
DVTRシリーズ



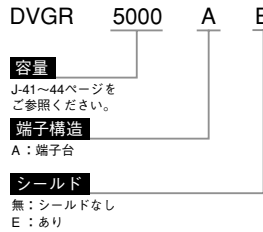
スコットトランス



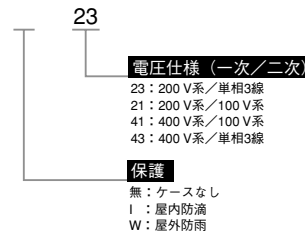
DVQRシリーズ



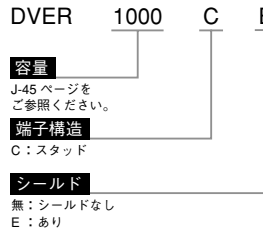
V-逆Vトランス



DVGRシリーズ



単相耐雷トランス



DVERシリーズ

