

让我们了解安规

— 公司基本安规知识的普及

● 基本内容

- 一. 简述安规作用
- 二. 涉及变压器安规的几个概念和问题
- 三. 变压器的几种常规安规设计
- 四. 申请安规，及安规厂检注意事项

一.简述安规作用

- .设立安规的意义

防人身触电； 防人身受过高温危害； 防人身受辐射危害； 防人身受爆炸危害； 防人身受机械不稳定和运动部件危害； 防火。

- .安规的作用

它是为保障因为器件的漏电或起火而引起对人身安全和财物安全造成的危害；

它是出入各国境内的通行证；

它是一个产品的质量认证。

.安规标准.标志的认识

国内. CQC自愿认证.GB8898. GB4943.(开关电源)
我公司过的CQC:BCK-35 ,BCK40,BCK-28 ,**BCK-42E**系列

境外. UL. TUV. VDE.CE.CSA认证

UL1411 –UL1423 ,EN61558,EN60950(开关电源)

E211706,E233230 (BCK42E894B)

GS安全认证由德国TUV. VDE机构颁发.(自愿)

CE安全认证由欧盟机构颁发.(强制)



二. 涉及变压器安规的几个概念和问题

- . 安规中常见的几个概念

空间距离 creepage

在两个导电组件之间或是导电组件与物体界面之间经由空气分离测得最短直线距离；

爬电距离 clearance distance

沿绝缘表面测得两个导电组件之间或是导电组件与物体界面之间的最短距离。

基本绝缘 basic insulation

是指为对触电进行基本防护而对带电件所加的绝缘。

附加绝缘 supplementary insulation

是指对基本绝缘所添增的独立绝缘，但基本绝缘一旦失效仍能防止触电。

双重绝缘 double insulation

是指包括基本绝缘和附加绝缘的绝缘。

加强绝缘 reinforced insulation

是指对带电件所加的单独绝缘系统，其防触电等级相当于双重绝缘。

绝缘系统 insulation system

它是一套独特的物料组合。它在指定限制温度以下使用时，不会因热力降解而导致过早失效。

UL1446绝缘系统—我公司申请的绝缘系统：E211706

UL1446共有5个温度等级：

ClassB,ClassF,ClassH,ClassN,ClassR.

130 , 155 , 180 , 200 , 220

E211706包含两个等级：130 ,155

可触及件 accessible part

是指做标准实验能触及部分

带电件 live part

是指与其接触可能引起明显触电的部分

类设备 class apparatus

是指其防触电不仅依靠基本绝缘而且采用附加安全措施设备，在基本绝缘失效时，有措施使可触及导电体不带电。

类设备 class apparatus

是指其防触电不仅依靠基本绝缘而且采用诸如双重绝缘或加强绝缘之类的附加安全措施的设备。（不备有保护接地措施，不依靠设备安装中的防护条件。）

● 安规产品涉及注意的问题

绝缘要求

绝缘电阻—绝缘用于变压器的结构中必须在绕组之间,以及在绕组与铁心和框架金属板之间,必须有10M 的最小电阻值,并在1分钟内提供500Vac电压.

测试: 50/60Hz 500V DC 持续 1 min

基本绝缘满足 2 M MIN 绝缘电阻

加强绝缘满足 7 M MIN 绝缘电阻

抗电强度—当使用复合层的绝缘厚度时,任何两层之间必须能够承受电介质强度,测试时绝缘层接触在一起且测试电位加于外部表面.

测试: 50/60Hz 1mA 持续 1 min —无飞弧或击穿现象

(不同器件之间的打压要求请参看下面表格)

实验电压	工作电压 (V)				
	<50	150	300	600	1000
输入电路与输出电路之间 (基本绝缘)	250	1400	2100	2500	2750
输入电路与输出电路之间 (双重和加强绝缘)	500	2800	4200	5000	5500
基本或附加绝缘 A. 危险电压零件与接地零件 B. 电源导体与接地屏蔽或磁芯 C. 可触及件和可能带危险电件 D. 低压电路与接地导电零件	250	1400	2100	2500	2750
输入电路和未接地导电零件 (加强绝缘)	500	2800	4200	5000	5500

- 不同标准针对的电路不同，打压大小也会不一样。

温升要求

1. 一般要求

正常使用时，设备的任何部件均不得超出不安全的温度。

材 料	设 备 部 件	温升范围 (K)	
		正常条件	故障条件
金属	可触及件/机壳	30/40	65
非金属	可触及件/机壳	50/60	65
纸， 丝，纱类	电气/绕组绝缘	60.70/55.70	70.90/ 75.100
环氧/加玻璃丝	电气绝缘	120/100	150
聚脂树脂	电气/绕组绝缘	85/120	110/155
聚酰亚胺树脂	绕组绝缘	145	180

辐射

1. 电离辐射

设备结构应能防止电离辐射对人体的伤害。

2. 非电离辐射（激光辐射）

激光产品的结构应能在正常和故障条件下防止人体受激光辐射伤害。

机械强度

设备应有足够的机械强度，其结构应能经受在正常使用是碰到诸如操作及移动等考验看是否合格。（跌落，振动，冲击锤，力矩，寿命等实验）

机械稳定性

落地式和重量超过20Kg的设备应有足够的机械稳定性

防火（对电视机类要求）

三.几种常规变压器安规设计

● 变压器使用的常规材料

磁芯

铁氧体

1. 锰锌铁氧体 低功耗
2. 镍锌铁氧体 绝缘性好，阻抗高，（抗EMI）
3. 镁锌铁氧体 需绝缘处理

铁粉芯

非晶态

绕组

漆包线

QA线(聚氨脂类)和QZ线(聚脂瓷类)

温度等级 130 155 180 200 220

三重绝缘线

种类：杜邦 ETFE TEFZEL (R)

温度：F级 (155)

绝缘系统：RXT1 (B级) , RXT2 (F级)

每层绝缘厚度：0.02或0.03mm

击穿电压：1.8KV/0.01mm

绝缘强度：50KV-70KV/mm 0.1-0.2mm

支撑物：骨架，线架

- 1.胶木 (电木) (耐温高，易脆) 中小型 (150)
- 2.PBT (有弹性，耐温低) 大型
3. PET (耐温温，又有弹性) 大型
- 4.其他

胶帶

用途 \ 项目	粘着力 (N/10mm)	击穿电压 (KV)	厚度 (mm)
常温胶帶	3.3	5.5	0.06
端空胶帶	4.4	5.5—10	0.13—0.32
高温胶帶	2	7.5	0.07
KAPTON膜		8.5	0.05

Polypropylene 聚丙烯 (Polyester fim)

Polyimides 聚酰亚胺

Poly(Vinyl Chloride) (PVC) 聚氯乙烯

套管

型号 \ 项目	收缩温度	体积电阻率 ($\cdot\text{cm}$)	厚度 (mm)	击穿电压 (KV/mm)
PVC		10^{10}	0.35-0.70	2.5
#101	90	10^{14}	0.2-0.46	15
#102 (UL)	90	10^{14}	0.2-0.46	15
EVA		10^{15}	0.2-0.46	50
TEFLON		10^{18}	0.3—0.6	24

绝缘漆 (Varnish)

稳定性, 耐油性, 击穿电压 > 70KV/mm

环氧胶 良好机械特性, 良好电绝缘, 承受温度变动, 绕曲剥落应力

安规变压器设计

设计安规变压器的要点是：

通过合理的使用各种绝缘材料来满足安规中对爬间距离的要求。

(变压器沿面与间隙距离—绕组之间;绕组与端点,金属板,铁心,框架,绕组通过引线间;端点之间;端点—铁心与框架之间必须满足一定的空间间隔.) 根据变压器使用的环境, 安规中的条例来设计各种绝缘材料的取材。

常用的端空有 1.5/1.5 , 2/2 , 3/1.5 , 3/3 , 4/4 , 3/6 , 5/5 ,
6mm/6mm 无纺布胶带 基本绝缘 1-3层绝缘胶带 加强绝缘
2-3层绝缘胶带。

基本绝缘对于与电源相连的元件爬间距离应满足3mm;

加强绝缘对于与电源相连的元件爬间距离应满足6mm;

当有刚性结构保证情况下可最多减少1mm.

当初次级线圈间有金属屏蔽层时,初级与屏蔽,次级与屏蔽满足基本绝缘耐压.

骨架 作为固体绝缘我们经常要求它壁厚 $>0.4\text{mm}$ 。 90

工作电压 (V)	空间距离 (mm)	沿面距离	
		有保护处理的 距离 (mm)	没提供保护处 理的距离(mm)
0—50	1.6	1.6	1.6
51—150	1.6	1.6	3.2
151—250	3.2	3.2	6.4

主要测试范围：

- A.任意无绝缘的 初级部件和次级部件之间；
- B.任意无绝缘的初级部件和固定金属部件，磁芯；
- C.初级部件间潜在的不同，包括磁力线的漆层。

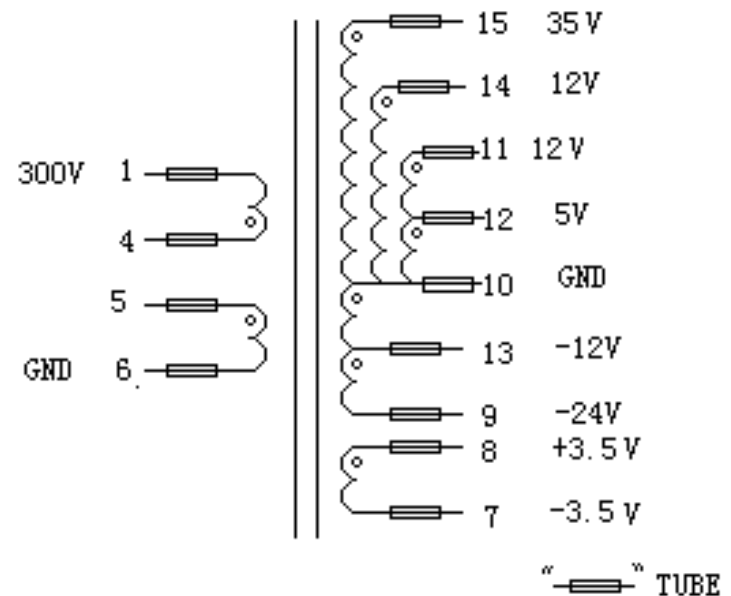
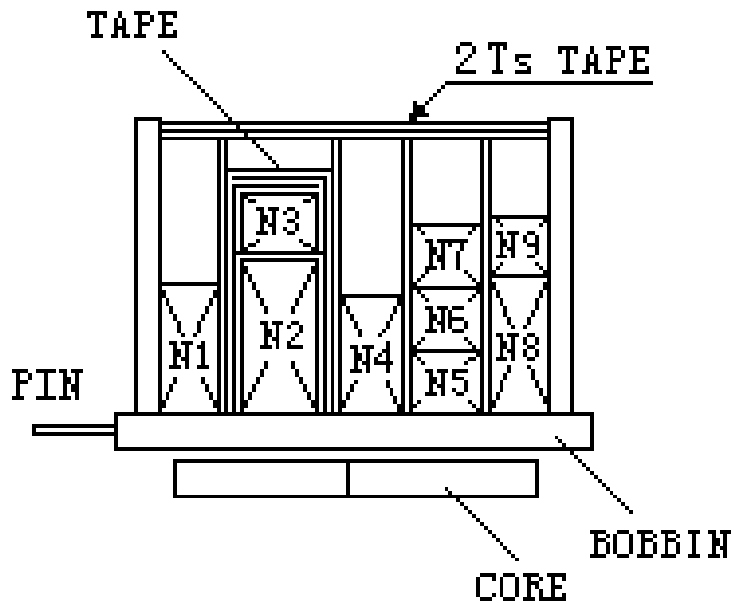
磁芯与次级绕组电气安全件

骨架提供刚性结构来满足爬电距离和空间距离，绝缘胶带是对刚性结构的保障。

● 具体事例：BCK28E1276A

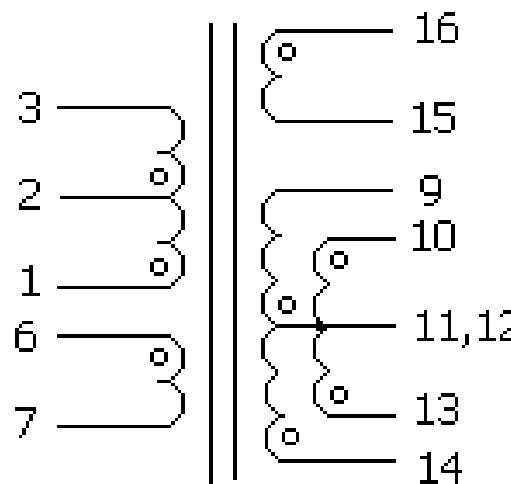
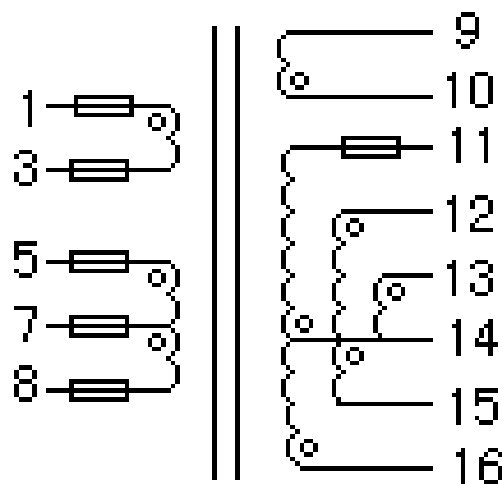
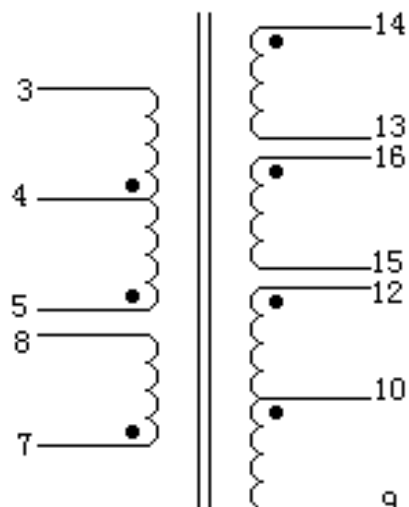
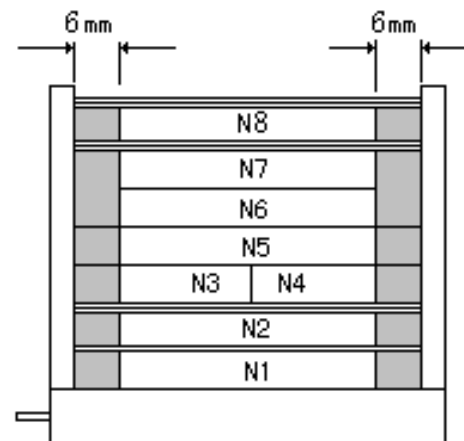
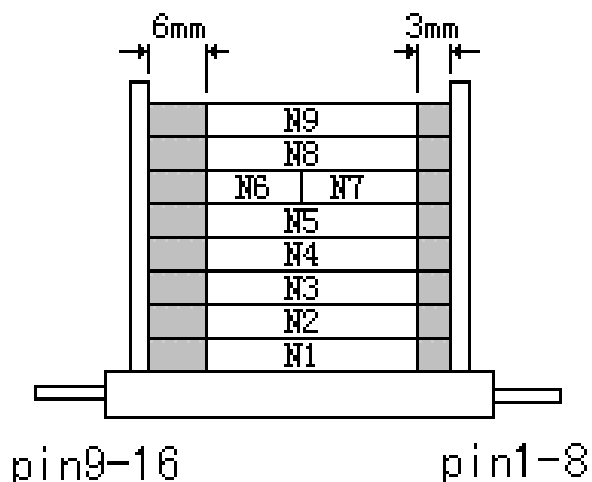
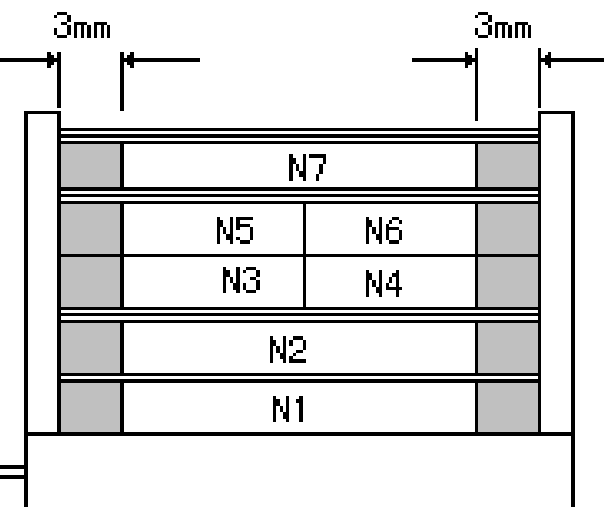
要求 初次之间电气绝缘距离 4.8mm

一槽	N1	12-10	Ø0.45 × 4	4
二槽	N2	4-1	Ø0.30	70
二槽	N3	5-6	Ø0.25	7
三槽	N4	11-12	Ø0.45 × 2	4



(爬间距离与端空胶带, 铁氟龙套管三重绝缘线的使用)

例: BCK42E894B, BCK42E1110B, BCK42E1134



— tube

● 根据以上事例我总结如下几条可供参考：

一.在绕组圈数不多，骨架空间有余地的情况下，我们尽量采用加大端空来满足爬电距离要求。

二.在绕组圈数比较多的情况下，我们有以下几条可以参考。

首先，我们还是看可以设计多少端空，尽量满足要求；接着，在端空无法完全保障爬电距离的情况下，我们可以采用对接电源的绕组或接高压绕组套铁氟龙套管的方法去满足距离要求，在选择铁氟龙套管时，可根据安规要求，采用壁厚或壁薄的套管；还有一种办法就是对以上说的绕组采用三重绝缘线进行绕线是个好办法，不过，它也有缺点就是现在采用三冲绝缘线来满足绝缘距离，不是所有国家的安规都认同它的效果，再加上成本比较高，在生产线上绕制时也不如一般漆包线容易控制工艺。

三.由于电子产品发展向超薄，小型化发展，变压器现采用的骨架越来越小，要想满足安规的爬电距离和电气间隙，我们就要考虑采用的骨架结构是否容易过安规。

四. 申请安规，及安规厂检注意事项

一. 如何申请安规？

找代理—备资料和样品—初测—送测—检测—发证书—厂检。

二. 厂检注意事项：

厂检目的：通过检查工厂的品质保证体系，生产流程，确保生产线上产品同样同获取安全认证拥有同样质量。

厂检要点：

产品质控三个环节：来料检查，生产线中的检查，成品检查。（抽建或100%检）

产品与送样品一致，安规元器件与证书吻合；

所有重要检测设备要有年检证明。

厂检主要内容：

- 1.质量管理体系：（进料控制，生产质量控制，成品，质量控制）
- 2.生产线生产与管理（设备的维护与计量情况，生产记录文件，生产工艺指导文件等）
- 3.其他（有无ISO体系认证，产品改进，生产是否有害安全情形，抽查样品考核）

个人总结点：

厂检有三点：一.标签 二.采用物料 三.生产管理.