



**KCE**  
**Korea Coil Engineering co.,Ltd**  
 TEL:+ 82-2-974-7034 URL:www.coiltrans.com  
 FAX:+ 82-2-974-7345 Mail:kce@coiltrans.com

## *KCE Technical Information*

제 목	Trans에 사용하는 온도 Fuse의 개요	VOL:
작성일	2007.8.16	

### 1.개요

상용전원용 Trans에 주로 사용되는 과열(過熱)보호용 부품인 온도 Fuse에 대해 간단히 기술하므로 Trans제조업체가 온도 Fuse를 사용함에 잘못이 발생하지 않도록 함.

하기 내용은 온도 Fuse Maker인 일본의 Uchihashi(内橋),Anzen Dengu(安全電具)의 기술자료를 참고한것입니다.

### 2.온도퓨즈의 간이 설명.

온도Fuse는 기기의 회로 단락(Short) 혹은 회로부품의 고장등에 기인하는 과전류에 기인하는 기기의 발열을 감지하여 회로를 차단하는 과열보호부품이다.

과열보호부품에는 Thermostat,Thermistor등이 있으나 이러한 부품은 이상(異常)을 감지하여 동작한 후 그 이상을 제거하고 온도가 냉각되면 기능이 복귀하지만 온도 Fuse는 최종안전 부품으로 사용하기 때문에 동작후에 복귀하지 않는다.

복귀하지 않는 기능으로 보아 전류Fuse와 비슷하지만 동작형태가 다르다.

전류 Fuse는 과전류에 의한 자기발열에 의해 Fuse소자가 용단(溶斷)되어 회로를 차단하지만,온도 Fuse는 내부저항이 매우 적기 때문에 전류에 의한 자기발열은 거의 없고 통상은 주위의 온도상승만으로 가용체(可溶體)가 용단되어 회로를 차단한다.

전류Fuse에서는 보호되지 않는 적은 전류의 증가에도 기기의 온도는 많이 상승하기 때문에 온도 Fuse에 의한 보호가 필요하다. 사진1)은 Axial Type의 온도 Fuse 이다.

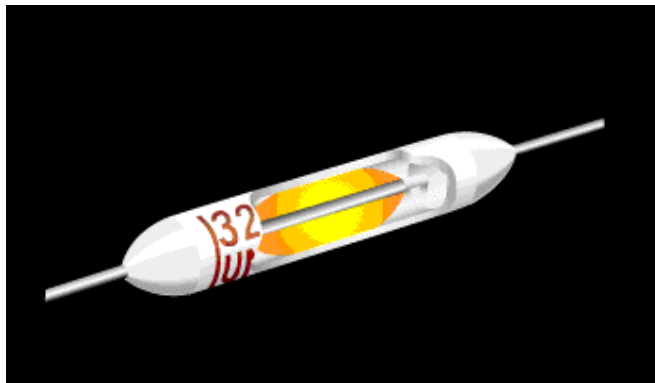
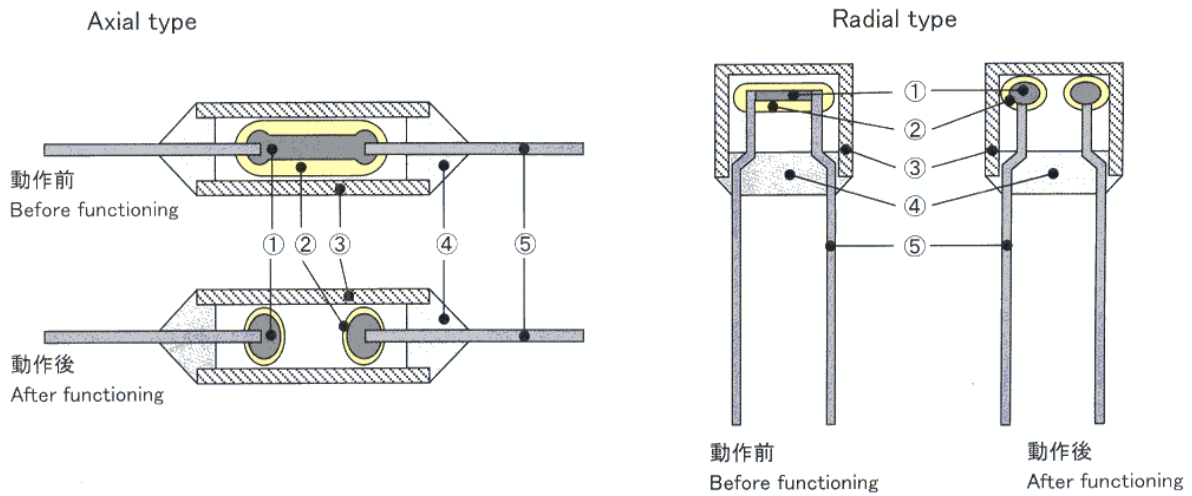


사진1

### 3.온도 Fuse의 구조 및 동작원리

가용합금형 온도Fuse는 Axial Lead Type과 Radial Lead Type의 2종류가 있는데 기본 동작 및 동작원리는 동일하다.그림1에 간단한 구조를 나타내었다.



①	②	③	④	⑤
가용합금 (可溶合金) Fusible alloy	특수수지 Special resin	절연 Case Insulation case	봉지재 (封止材) Sealant	리드 선 Lead선

(그림1)

저용점(低融点) 가용합금(①)에 Lead선(⑤)석도금연동선)을 용접하고,가용합금의 표면에 동작시에 용단을 확실히 하기 위하여 특수수지(②)를 코팅한 후 절연Case(③)에 삽입하고 Case 개구부(開口部)를 봉지재(④)로 완전 밀봉한 구조이다.

동작원리는

기기의 이상온도상승에 따라,온도Fuse의 본체 및 Lead선으로부터 열을 감지하고,가용합금의 용점에 달하면 가용합금은 용융한다. 용융한 가용합금이 표면에 도포되어 있는 특수수지의 작용에 의해 합금의 표면장력이 촉진되어 양단의 리드선측에 응축되어 분단된다.

합금형온도Fuse의 특징은 다음과 같다.

- 1)구조가 단순하고 소형이므로 장착위치의 선정이 용이.
- 2)가용체가 합금이기 때문에 장기안정성이 높고 특성열화가 적다.
- 3)본체가 세라믹 및 프라스틱으로 구성되어 있기 때문에 전기적 절연성이 높아 절연처리가 불필요하다.
- 4)소형이기 때문에 감온(感溫)성 이 좋고 용단이 빠르다.
- 5)비교적 저가이다.

등이다.

합금의 조성에 의해 여러 종류의 온도가 설정되지만 동작온도의 편차 및 장기간 사용할 경우의 신뢰성등을 고려하면 현재는 공칭동작온도 76℃에서 176℃까지가 실용화 되어 있다.

4.Catalogue에 명기되어 있는 특성용어의 설명

그림2는 대표적인 Catalogue의 특성표이다.중요한 특성용어를 설명하면 다음과 같다.

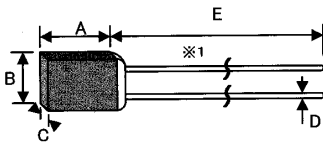
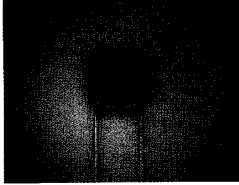
1)공칭동작온도(Rated Functioning Temperature)Tf

일본의 전기용품안전법에서는 공칭동작온도라고 하고 해외안전규격(UL60691,CSA C22.2 N0209, EN60691)에서는 Rated Functioning Temperature라고 한다.기호는 Tf이다.

온도Fuse를 항온조에 넣어 규정의 온도상승율로 항온조를 승온시켰을때 온도Fuse가 용단하는 온도이다.

# N-F series

RoHS対応温度ヒューズ  
RoHS Compliance



Dimensions [mm]		
A	4.1±0.5	
B	5.2±0.5	
C	2.0±0.3	
D	0.53±0.1	
E	36±3.0	

※1 롱리드 타입  
Long lead type 68±3.0mm  
[NOF-L]

製品名 Type No.	公称動作 温度 Tf [°C]	動作温度 Functioning temperature [°C]	電気定格 Rating			Th [°C]	Tm [°C]	規格認証 Recognition					
			AC/ DC	電圧 Voltage [V]	電流 Current [A]			UL C-UL	VDE	BEAB	CCC	PSE	
N06F	65	61±3	AC	250	1.0	50	200		○	○	○	○	
N0F	76	72±3	AC	250	1.0	50	200	○	○	○	○	-	-
				125	2.0	50		○	○	○	-	-	
N1F	86	81±2	AC	250	1.0	60	200	○	○	○	○	○	
				125	2.0	60		○	○	○	-	-	
N2F	102	98±3	AC	250	1.0	75	200	○	○	○	○	○	
				125	2.5	65		○	○	○	-	-	
			DC	50	3.0	60		○	○	○	-	-	
N3F	115	111±2	AC	250	1.0	95	200	○	○	○	○	○	
				125	2.5	90		○	○	○	-	-	
			DC	50	3.0	90		○	○	○	-	-	
N4F	127	123±2	AC	250	1.0	105	200	○	○	○	○	○	
				125	2.5	100		○	○	○	-	-	
			DC	50	3.0	95		○	○	○	-	-	
N13F	133	129±3	AC	250	1.0	105	200	○	○	○	○	○	
				125	2.5	100		○	○	○	-	-	
DC	50	3.0	95	○	○	○	-	-					
									○	○	○	-	-
N5F	136	131±2	AC	250	1.0	100	200	○	○	○	○	○	
				125	2.5	95		○	○	○	-	-	
DC	50	3.0	90	○	○	○	-	-					
									○	○	○	-	-
N6F	139	134±2	AC	250	1.0	110	200	○	○	○	○	○	
				125	2.5	105		○	○	○	-	-	
			DC	50	3.0	100		○	○	○	-	-	
N7F	145	140±2	AC	250	1.0	125	200	○	○	○	○	○	
				125	2.5	120		○	○	○	-	-	
			DC	50	3.0	120		○	○	○	-	-	

☆N1及N3もRoHS対応品  
N1and N3 are RoHS compliant  
☆N06Fは受注生産品です。  
N06F start production after order

그림2

## 2) 동작온도(Functioning Temperature)

규격에 정해진 승온속도에서 0.1A이하의 전류를 도통시켜 온도Fuse가 동작할 때의 온도이다. 실제 사용할때의 기준이 된다.

동작온도와 공칭동작온도는 거의 비슷한 의미이지만 동작온도는 공칭동작온도에 대해 전기용품 안전법에는 ±7°C, IEC규격에서는 +0°C~-10°C범위내에 있어야 한다고 규정되어 있다.

설계시에는 동작온도를 기준하여야 한다.

## 3)보지(保持)온도(Holding Temperature)Tf

온도 Fuse에 전류를 흘리면 전류에 의한 자기발열이 있기 때문에 전류가 흐르지 않는 무부하시 보다는 낮은 환경온도에서 온도Fuse는 동작한다.

IEC규격(IEC60691)에서는 정격전류를 168시간 흘려도 동작하지 않는 최고보지온도를 Holding Temperature라고 한다.

## 4)최대제한온도(Maximum Temperature Limit)쓰

온도Fuse 본체 및 리드선에 힘이 가해져 있지 않은 상태에서 동작(용단)된 온도Fuse가 10분간 재도통하지 않는 최고온도를 의미한다. IEC규격에 준한 규격이 정의되어 있다.

이 외 기기를 설계할때 유용한 상시사용온도, 트랜스 생산공정에서 유용한 경시변화특성등이 있는데 온도Fuse제작사의 Catalogue등을 참조바람.

트랜스를 설계할 경우, 트랜스의 온도상승이 사용하는 온도Fuse의 상시사용온도 이하가 되도록 설계하여야 함. 이 온도는 동작온도보다는 차이가 있기 때문에 트랜스 제조공정의 함침건조기의 온도에 적용하기는 무리가 있으므로 제조공정에서는 경시변화특성을 참조하여야 함.

시험시간 1000시간에 경시변화가 일어나지 않는 온도는 공칭동작온도 -23°C~-25°C정도임.

예를 들어 133℃의 온도Fuse를 사용할 경우 110℃~ 108℃의 온도에서 경시변화가 일어나지 않음. 이 온도Fuse의 상시사용온도는 80℃~90℃ 정도임.

5.온도Fuse의 이용기술

그림3은 트랜스 및 Motor 등에 사용하는 예이다

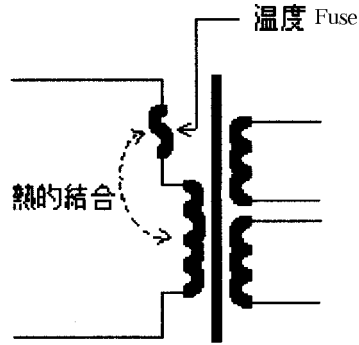


그림3:트랜스의 과열보호

동선 표면에 절연Film등을 이용하여 직접 접촉시켜 트랜스 2차측 단락(Short)등으로 발생하는 열을 직접 감지하는 방법의 예이다.

통상은 온도Fuse가 동작하므로써 주전원이 차단되는 회로구성이 바람직하다.

6.온도Fuse 취부 작업상의 주의사항 (그림4,5참조)

온도Fuse를 장착하는 작업을 할 경우에 주의하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 1)온도Fuse양측 리드선과 본체가 충분히 열을 받도록 장착한다.
- 2)온도Fuse의 리드선의 길이를 최대한 길게하여 열을 감지하기 쉽도록 한다.
- 3)권선부품에 사용할 경우는 가능한 권선의 열을 감지하기 쉬운곳에 장착한다.

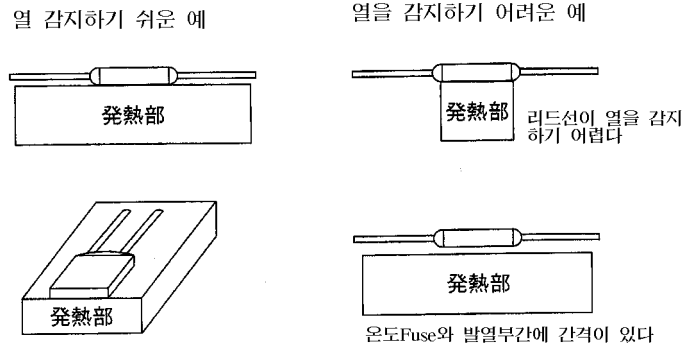


그림4

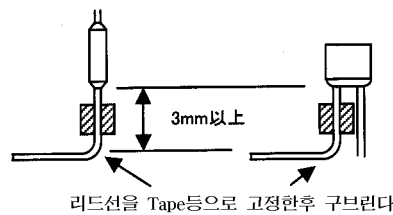
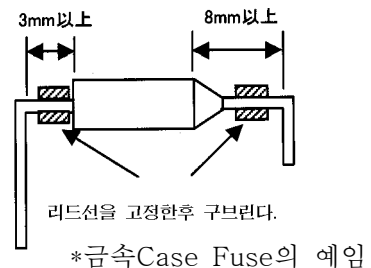


그림5



- 4)리드선을 구부리는 경우는 리드선 시작부분을 Tape등으로 고정하고 온도Fuse본체에서 3mm이상 벗어난 부분을 부드럽게 구부린다.
- 5)리드선을 구부릴때 Case 및 리드선이 파손하지 않도록 주의한다,
- 6)리드선에 무리한 인장,누름,비틀림이 없도록 한다.

7.트랜스 제조시 주의사항

1)리드선의 납땜시 주의사항

(1)납땜에 의한 과도한 열이 온도Fuse에 가해지지 않도록 한다.

가능한 저온도,단시간에 납땜을 한다.

만약에 고온.장시간 납땜을 할 경우에는 리드선을 펜치(Pencher)등의 치구를 장착하여 방열이 되도록 하여야 한다.

(2)그림6 및 표1은 납땜조 온도 420°C ±5°C에서의 납땜거리(L)와 시간의 참고치이다.

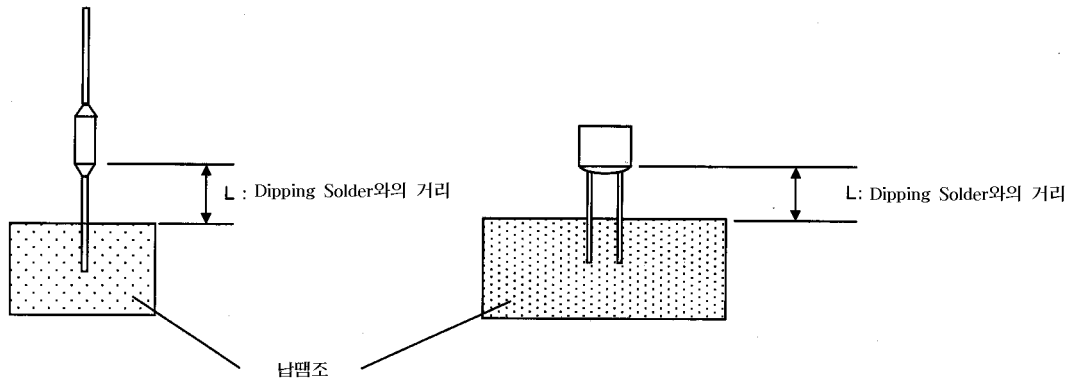


그림6

單位:sec.

Axial Type					Radial Type				
Type 명	公称動作温度 [°C]	L			Type 명	公称動作温度 [°C]	L		
		10mm	20mm	30mm			10mm	20mm	30mm
K-F	65	*	*	*	N-F	65	*	*	*
	76~102	*	*	1		76~102	*	*	*
	115~127	*	3	5		115~127	*	*	5
	133~145	1	3	5		133~145	*	3	5
T-F	65	*	*	*	H-F HU-F	65	*	*	*
	76~102	*	*	1		76~102	*	*	1
	115~127	*	3	5		115~127	*	3	5
	133~145	1	5	5		133~145	1	5	5
V-F	65	*	*	*	E-F	65	*	*	*
	76~102	*	*	3		76~102	*	*	*
	115~127	*	3	5		115~127	*	1	5
	133~145	1	5	5		133~145	1	5	5
Y-F	65	*	*	1	* 印 : 열전도방지대책이 필요함 **본 자료는 Anzan Dengu의 자료임**				
	76~102	*	1	3					
	115~127	*	5	5					
	133~145	1	5	5					
L-F	76~102	*	1	3					
	115~127	*	5	5					
	133~145	1	5	5					

표1

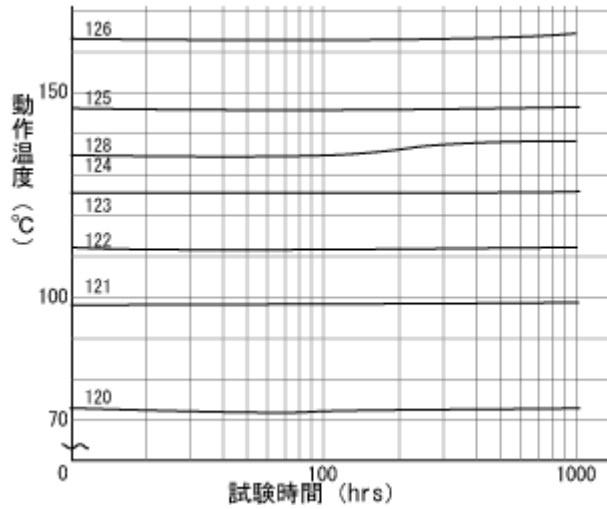
예를 들면 N-F Type의 공칭동작온도 133°C~145°C의 온도Fuse의 경우 납땜길이(그림6의 L)를 20mm로 한 경우 Dipping시간은 3초이내로 하여야 한다는 참고표이다.

2)트랜스의 Varnish함침건조시의 주의점.

앞에서도 간단히 설명하였으나 트랜스를 설계할 경우,트랜스의 온도상승이 사용하는 온도Fuse의 상시사용온도 이하가 되도록 설계하여야 하는데 Varnish 함침건조시에도 이 온도이하의 온도에서 건조하면 가장 이상적이나 사용하는 Varnish에 따라 건조 가능한 온도가 있기 때문에 함침건조기의 온도에 상시사용온도를 적용할 수 가 없다.따라서 제조공정에서는 경시변화특성을 참조하여야 한다.

시험시간 1000시간에 경시변화가 일어나지 않는 온도는 공칭동작온도 -23℃~-25℃정도임.

참고로 Uchihashi가 제공하는 경시변화온도 표는 다음과 같다.



Type	公稱動作 온도(℃)	加熱 온도 (℃)	온도차 (℃)
120	76	54	-22
121	102	78	-24
122	115	92	-23
123	130	106	-24
124	133	110	-23
125	150	125	-25
126	169	145	-24
128	139	115	-23

표2:경시변화표

---이상---