

船用双金属片式热过载继电器

本标准参照采用 IEC92-101 (1980)《船用电气设备》第 101 篇一般要求, IEC292-1 (1969)、292-1A (1971)、292-1B (1973)、292-1C (1975), 第一次修正 (1979)《低压电动机起动器第一部分: 交流直接(全电压)起动器》、IEC337-1 (1970)、337-1A (1973)、337-1B (1975)《控制开关》(控制电路和辅助电路用的低压开关电器, 包括接触器式继电器) 第一部分一般要求等有关内容。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 JR9□ 系列船用双金属片式热过载继电器(以下简称热继电器)的工作条件, 技术要求, 试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等内容。

本标准适用于电压为 660V 及以下的交流 50Hz 或 60Hz、电流至 630A 的热继电器。

2 引用标准

GB 998	低压电器基本试验方法
GB 1497	低压电器基本标准
GB 2423.1	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A: 低温试验方法
GB 2423.4	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法
GB 2423.16	电工电子产品基本环境试验规程 试验 J: 长霉试验方法
GB 2423.17	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka: 盐雾试验方法
GB 2900.1	电工名词术语 基本名词术语
GB 2900.18	电工名词术语 低压电器
GB 4207	固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法。
GB 7094	船用电气设备振动(正弦)试验方法
JB 2458.1	低压电动机起动器第一部分交流直接(全电压)起动器

3 术语、符号、代号

3.1 术语及其定义:

3.1.1 整定电流

热继电器动作特性的基准电流, 可以调整。

3.1.2 整定电流范围

整定电流可以被调整到最大值与最小值之间的范围

3.1.3 过载保护

热继电器对电气设备的负载超过了其额定负载的保护

3.1.4 断相保护

热继电器对电气设备的三相输入中任一相出现断路的保护

3.1.5 熔断短路电流

当短路保护电器(SCPD)是熔断器时,此时的限制短路电流就称为熔断短路电流。

3.1.6 污染等级

污染等级是根据出现导电的或吸湿的尘埃,游离气体或盐类和相对湿度的数量大小以及由于吸湿或凝露导致表面电阻率下降事件发生的频度而对环境条件作出的分级。

3.1.7 安装类别(过电压类别)

对于安装在绝缘得到配合的低压系统中的电器或设备,根据它的对地额定绝缘电压(U_i)相应地规定了它的对地冲击耐受电压峰值也就是规定了它的安装类别(或过电压类别),安装类别是以瞬时过电压抑制装置的保护为依据的,瞬时过电压抑制装置的瞬时电压击穿值应等于所规定的安装类别(过电压类别)的冲击耐受电压优先值。

3.2 除 3.1 条,其余术语及其定义应符合 GB 2900.1 和 GB 2900.18 的规定。

3.3 符号、代号

3.3.1 符号

U_i 额定绝缘电压(有效值);

U_e 额定工作电压;

I_e 额定工作电流;

I_a 约定发热电流;

$\cos\phi$ 功率因数

3.3.2 代号

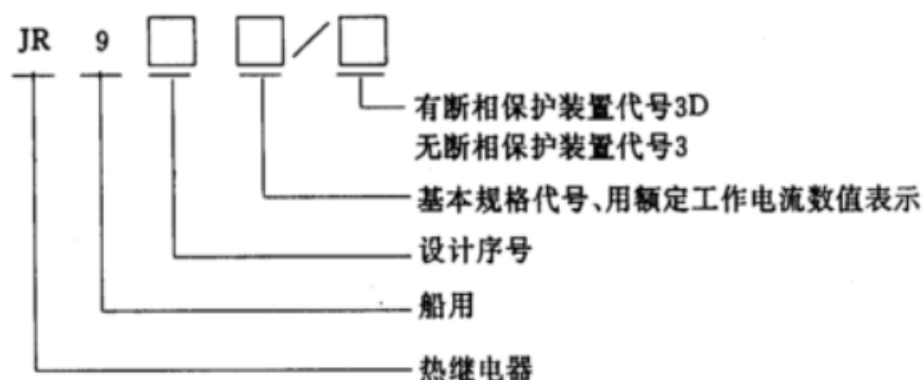
a. AC—11 控制交流电磁铁负载;

b. DC—11 控制直流电磁铁负载。

4 分类

4.1 型号、规格

4.1.1 型号及其含义



4.1.2 基本参数

4.1.2.1 热继电器额定绝缘电压、额定工作电流、热元件整定电流范围见表 1。

4.1.2.2 额定工作制

a. 八小时工作制;

b. 不间断工作制;

c. 断续周期工作制。



4.1.2.3 辅助电路

辅助触头基本参数见表 2

表 1

型 号	JR9□—12.5	JR9□—25	JR9□—32	JR9□—63	JR9□—80	JR9□—180	JR9□—400	JR9□—630
额定绝缘电压 U_i V	660							
额定工作电流 I_n A	12.5	25	32	63	80	180	400	630
热元件 整定电 流范围 A	0.1~0.16	0.1~0.16	4~6.3	0.1~0.16	16~25	55~80	80~125	320~500
	0.16~0.25	0.16~0.25	6.3~10	0.16~0.25	20~32	63~90	125~200	400~630
	0.25~0.4	0.25~0.4	10~16	0.25~0.4	25~40	80~110	160~250	
	0.32~0.5	0.4~0.63	12.5~20	0.4~0.63	32~50	90~120	200~320	
	0.4~0.63	0.63~1	16~25	0.63~1	40~57	110~135	250~400	
	0.63~1	0.8~1.25	20~32	0.8~1.25	50~63	120~150		
	0.8~1.25	1~1.6		1~1.6	57~70	135~160		
	1~1.6	1.25~2		1.25~2	63~80	150~180		
	1.25~2	1.6~2.5		1.6~2.5				
	1.6~2.5	2~3.2		2~3.2				
	2~3.2	2.5~4		2.5~4				
	2.5~4	3.2~5		3.2~5				
	3.2~5	4~6.3		4~6.3				
	4~6.3	5~8		5~8				
	5~8	6.3~10		6.3~10				
	6.3~10	8~12.5		8~12.5				
	8~12.5	10~14.5		10~16				
		12.5~20		12.5~20				
		16~25		16~25				
				20~32				
				25~40				
				32~45				
				40~57				
				50~63				

表 2

额定绝缘电压 V		约定发热电流 I_n A	AC-11		DC-11	
	U_i		额定工作 电压 U_n V	额定工作 电流 I_n A	额定工作 电压 U_n V	额定工作 电流 I_n A
380	660	6	220	1.15	110	0.22
			380	1.1	220	0.11
1 常开, 1 常闭 触头	1 转换 触头		440	1		

4.2 型式

- a. 具有断相保护;
- b. 具有温度补偿;

- c. 保护型式为 1 型(见 JB 2458.1);
- d. 具有脱扣指示;
- e. 具有手动断开常闭触头的断开检验按钮;
- f. 具有整定电流调节装置;
- g. 具有电气绝缘的常闭及常开触头;
- h. 具有手动复位和自动复位。

4.3 分类

4.3.1 按有无专用配套电流互感器分

- a. 有专用配套电流互感器;
- b. 无专用配套电流互感器。

4.3.2 按保护功能分

- a. 过载保护;
- b. 断相保护。

4.3.3 按复位方式分

- a. 手动复位;
- b. 自动复位;
- c. 自动和手动复位。

4.3.4 按动作指示分

- a. 有动作指示;
- b. 无动作指示。

4.3.5 按安装方式分

- a. 单独安装;
- b. 单独安装和导轨安装;
- c. 组合式安装。

4.4 外形尺寸与安装尺寸

外形尺寸与安装尺寸见图 1~图 7 及表 3

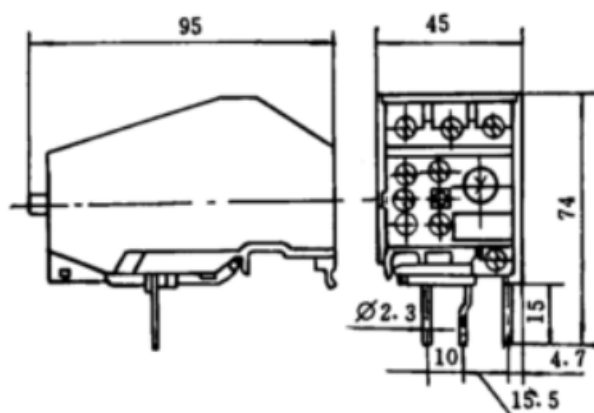


图 1 JR9□—12.5 型热继电器

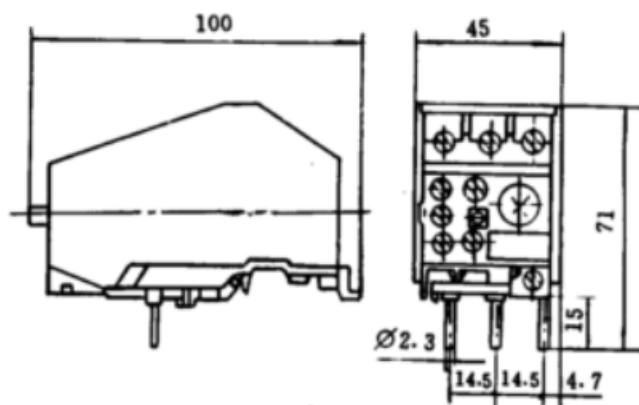


图 2 JR9□—25 型热继电器

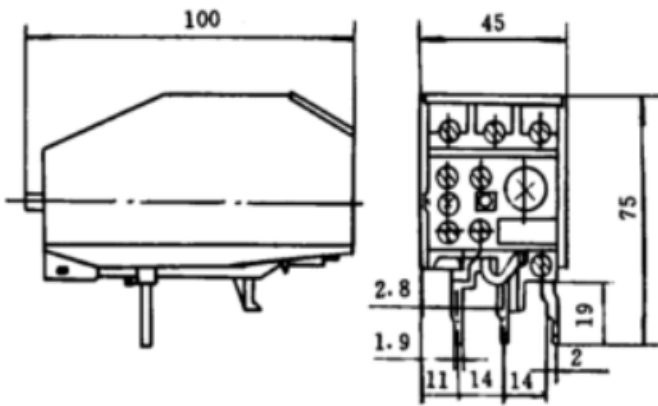


图3 JR9□—32型热继电器

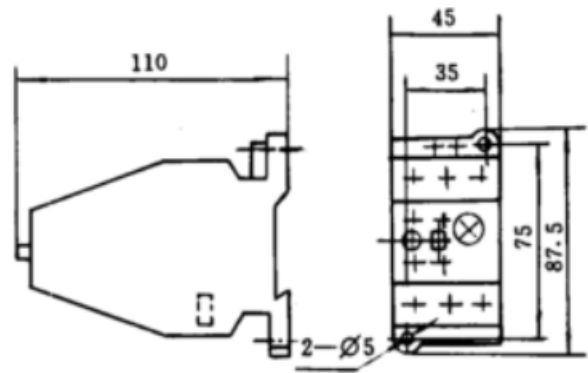


图4 JR9□—63型热继电器

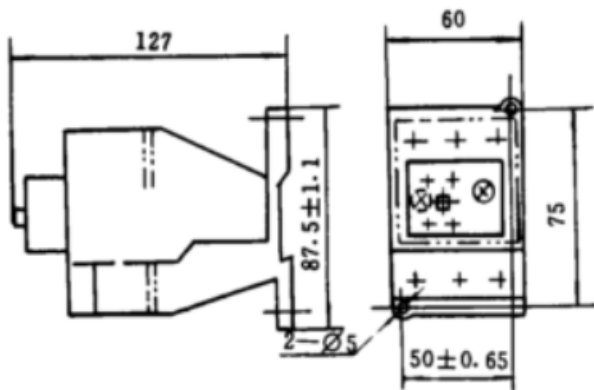


图5 JR9□—80型热继电器

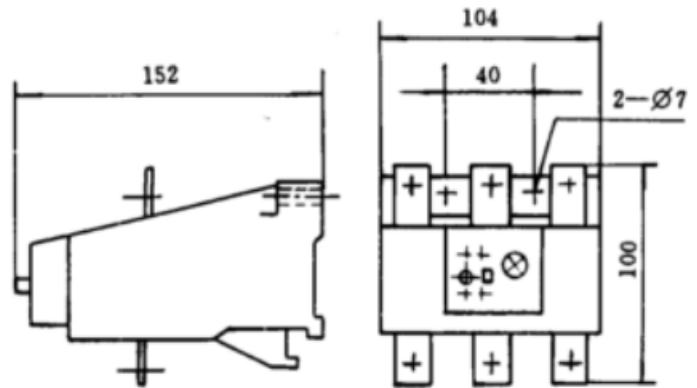


图6 JR9□—180型热继电器

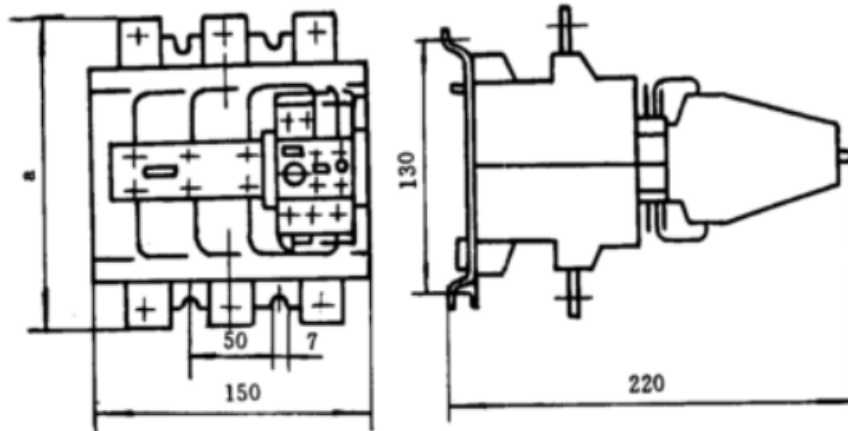


图7 JR9□—400

JR9□—630型热继电器

表 3

mm

型 号	a
JR9□—400(热元件整定电流范围 80~125, 125~200A)	160
JR9□—400(热元件整定电流范围 160~250, 200~320, 250~400A)	171
JR9□—630	186

5 技术要求

5.1 正常工作条件

5.1.1 热继电器应在表 4 规定的环境条件下正常工作

5.1.2 污染等级

污染等级为 3 级

5.1.3 安装类别(过电压类别)

安装类别 III

5.2 结构要求

5.2.1 热继电器应按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

表 4

环 境 条 件	额 定 数 据
环境空气温度最高值	+45℃
环境空气温度最低值	-25℃
海上潮湿空气影响	有
盐雾影响	有
霉菌影响	有
倾斜	≤22.5°
摇摆	≤22.5°
振动	有
冲击 ¹⁾	有

注：1) 指船舶正常营运时产生的冲击。

5.2.2 热继电器的结构材料应有足够的机械强度，具有耐低温、耐湿热的性能。

5.2.3 热继电器的连接件和紧固件应有防止其受振动而松脱的措施。

5.2.4 热继电器的金属零件除其本身有较好的耐蚀性能外，应有可靠的防护层。

5.2.5 热继电器的绝缘零部件应采用耐久，滞燃，耐潮和耐霉材料制造，不得采用有毒性的材料以及能释放出有毒性气体的材料，采用的绝缘组别至少为 IIIa 其 CTI 值应不小于 175。

5.2.6 热继电器的电气间隙和爬电距离应符合 GB 1497 中 7.1.3 条的规定。

5.3 性能要求

5.3.1 介电性能

5.3.1.1 工频耐压

a. 热继电器的主电路及规定接至主电路的辅助电路，应能承受 2500V（交流有效值）1min 的工频耐压试验。

b. 对于不接至主电路的辅助电路，应能承受 2320V（交流有效值）1min 的工频耐压试验，对开距小于 1mm 的触头间应能承受 1200V（交流有效值）1min 的工频耐压试验。

5.3.1.2 冲击耐压

热继电器电气间隙值小于 GB 1497 表 5 中的数值时，则应按 GB 1497 中 8.2.2.3.1 条规定进行冲击耐压试验。

5.3.2 极限允许温升

热继电器按 6.3.2 条规定的条件进行极限允许温升试验，测得的温升不应超过表 5 的规定。

表 5

K

部 件 及 材 料 型 式		极限允许温升	测 量 方 法
绝缘线圈	B 级绝缘材料	105	电阻法
	F 级绝缘材料	130	
触头	银及银基合金	65	热电偶法
与外部绝缘导线连接的接线端子	有银或有镍防蚀层	65	
	有锡防蚀层	55	
手动操作部件	绝缘材料	20	温度计或热电偶法

5.3.3 动作特性

5.3.3.1 各相负载平衡时的动作特性,应符合表 6 的规定。

表 6

序 号	额定电流倍数	动作时间	起始条件	环境空气温度 ℃
1	1.05	2h 内不动作	冷态	20
2	1.2	<2 h	接序 1 试验后	
3	1.5	<2 min		
4	6	>5 s	冷态	

5.3.3.2 各相负载不平衡时的动作特性

a. 不带断相保护的热继电器各相负载不平衡(二相通电)时的动作特性,应符合表 7 的规定。

表 7

序 号	整定电流倍数		动作时间	起始条件	环境空气温度 ℃
1	1.05		2 h 内不动作	冷态	20
2	任意二相	1.32	<2 h	接序 1 试验后	
	第三相	0			

b. 带断相保护的热继电器各相负载不平衡(断相)时的动作特性应符合表 8 的规定。

表 8

序 号	整定电流倍数		动作时间	起始条件	环境空气温度 ℃
	任意二相	第三相			
1	1.0	0.9	2 h 内不动作	冷态	20
2	1.15	0	<2 h	接序 1 试验后	

5.3.3.3 温度补偿特性

热继电器的温度补偿特性应符合表 9 的规定。

表 9

序 号	整定电流倍数	动作时间	起始条件	环境空气温度 ℃
1	1.0	2 h 内不动作	冷态	45
2	1.2	<2 h	接序 1 试验后	
3	1.05	2 h 内不动作	冷态	-5
4	1.3	<2 h	接序 3 试验后	

a. 当环境空气温度为+45~+60℃时,表9中序1的整定电流倍数,温度每增加1℃时,可减少0.20%。

b. 当环境空气温度为-25~-5℃时,表9中序4的整定电流倍数,温度每降低1℃时,可增加0.4%。

5.3.4 复位性能

热继电器正常动作后应能可靠复位。对于额定工作电流 63A 及以下等级的热继电器,自动复位时间应不大于 5min,额定工作电流大于 63A 的热继电器,自动复位时间应不大于 8min,热继电器的手动复位时间应不大于 2min。

5.3.5 耐受过载电流能力

热继电器调整在整定电流最大值时,通以表 10 极限过载电流倍数的电流,热继电器应能可靠动作 5 次而无损坏,每次动作时间的间隔为热继电器的自动复位时间。

表 10

热元件最大整定电流 A	≤100	>100
极限过载电流倍数	10	8

5.3.6 辅助触头性能

5.3.6.1 辅助触头的接通和分断能力

热继电器的辅助触头应能接通和分断表 11 中所列非正常使用条件下的电压和电流。

表 11

电 流 种 类	使 用 类 别	正 常 使 用 条 件						非 正 常 使 用 条 件						次 数
		接 通			分 断			接 通			分 断			
AC	AC-11	I	U	$\cos\varnothing$	I	U	$\cos\varnothing$	I	U	$\cos\varnothing$	I	U	$\cos\varnothing$	50
		$10I_n$	U_n	0.7	I_n	U_n	0.4	$11I_n$	$1.1U_n$	0.7	$11I_n$	$1.1U_n$	0.7	
DC	DC-11	I	U	$T_{a.n}$ ms	I	U	$T_{a.n}$ ms	I	U	$T_{a.n}$ ms	I	U	$T_{a.n}$ ms	20
		I_n	U_n	145	I_n	U_n	145	$1.1I_n$	$1U_n$	145	$1.1I_n$	$1.1U_n$	145	

5.3.6.2 辅助触头电寿命

辅助触头电寿命按表 11 中所列正常使用条件,其次数为 6000 次。

5.3.6.3 辅助触头的额定熔断短路电流

热继电器的辅助电路用 6A 熔断器保护时,辅助触头应能承受 1000A 的额定熔断短路电流的考核,试验电压为 $1.1U_n$,功率因数为 0.5~0.7。

5.3.7 机械寿命

热继电器的动作机构,复位机构及辅助触头的机械寿命应不低于 10000 次。

5.3.8 过载保护次数

热继电器的过载保护次数不低于 1000 次，其中每一次各相应同时通以过载电流使热继电器动作，之后应能手动或自动复位。

5.3.9 时间—电流特性

应以曲线簇形式提供热继电器的时间—电流特性并列入产品使用说明书中，这些曲线应表示热继电器从冷态开始，至少到 8 倍整定电流的时间—电流之间的关系。

5.3.10 和短路保护电器(SCPD)的协调配合。

SCPD 应安装在电源侧，其短路分断能力应不低于安装点的预期短路电流，在热继电器正常工作电流范围内（包括电动机的起动、反转和堵转），SCPD 应不动作，能够承受这些电流的时间至少等于相应热继电器的动作时间。

配合类型采用“a”型和“C”型二种，它们的电流值应在产品使用说明书中标明。

“a”型——允许热继电器本身有任何形式的损坏。

“C”型——不允许热继电器的特性发生永久性的变化。

5.3.11 耐潮性能

热继电器经 55℃ 交变湿热试验 2 周期后，其性能应符合表 12 的规定，并进行动作性能试验，应符合 5.3.3.1 条表 6 中序号 1 和序号 2 的规定，产品外观不应有变形和裂缝。

表 12

兆欧表电压等级 V	绝缘电阻 MΩ	
	湿热试验前	湿热试验后
500	100	10

5.3.12 耐霉性能

热继电器应具有耐霉性能，其外露于空气中的绝缘零部件经长霉试验后，长霉面积不得超过 GB 2423.16 规定的二级长霉。

5.3.13 耐盐雾性能

热继电器应具有耐盐雾性能，经盐雾试验后，外表变化符合表 13 规定，试验周期为 48h。

表 13

镀层类别	底金属	合格要求
锌、镉	碳钢	主要表面无白色或灰黑色腐蚀物
镍	铜和铜合金	主要表面无灰色或浅绿色腐蚀物
银	铜和铜合金	主要表面无铜绿

5.3.14 耐低温性能

热继电器在环境空气温度为 -25℃ 下试验，试验后仍能可靠工作。

5.3.15 耐振动性能

热继电器应具有耐振动性能，振动参数按表 14，在振动试验时，应无机械损坏和误动作，且整定电流值变化不得超过 ±15%。

表 14

频率范围 Hz	峰值
2~13.2	位移 ±1mm
13.2~80	加速度 ±0.7g

5.3.16 耐倾斜和耐摇摆性能

热继电器在 22.5° 倾斜, 摇摆试验时, 其整定电流值变化不得超过 ±15%。

6 试验方法

6.1 一般试验条件

热继电器的试验方法除本标准另有规定外, 按 GB 998 规定进行。每项试验应在清洁的全新的产品上进行。全部试验应在额定电源频率下进行。

热继电器应按产品使用说明书规定的正常位置安装, 对有发热影响的试验项目, 如动作特性, 温升等试验, 相邻二台热继电器的距离应不小于 100mm。

6.2 验证结构要求

绝缘材料相比漏电起痕指数 (CTI 值) 的测定按 GB 4207 规定进行。

6.3 验证性能要求

6.3.1 介电性能试验

6.3.1.1 工频耐压试验

工频耐压试验方法按 GB 998 中第 6.1、6.3.1~6.3.5 条的有关规定进行。

6.3.1.2 冲击耐压试验

a. 冲击耐压试验地点不同于海拔 2000m 处进行时, 应按 GB 1497 中 8.2.2.3.1 条规定, 冲击耐压峰值乘以修正系数;

b. 冲击电压的施加部位同 6.3.1.1 条;

c. 冲击耐压试验时, 施加正、负极性的冲击电压各 3 次 (总计 6 次), 每次间隔至少 1s;

d. 试验结果判断同 6.3.1.1 条。

6.3.2 温升试验

6.3.2.1 温升试验按 GB 998 中第 5.1、5.2 条有关规定进行。

6.3.2.2 允许热继电器各相串联, 用单相电源进行试验, 但对于具有专用配套电流互感器的热继电器应用三相电源进行试验, 如经验证等效, 也可用单相电源进行试验。

6.3.2.3 连接导线截面和长度的选择

a. 对于整定电流 400A 及以下的热继电器, 温升试验连接导线应采用聚氯乙烯 (PVC) 绝缘铜线或铜电缆, 连接导线的选择按表 15

表 15

最大整定电流 A	>0 ≤7.9	>7.9 ≤15.9	>15.9 ≤22	>22 ≤30	>30 ≤39	>39 ≤54	>54 ≤72	>72 ≤93
截 面 积 mm ²	1	1.5	2.5	4	6	10	16	25
两接线端子间最小长度 m	1	1	1	1	1	1	1	1
最大整定电流 A	>93 ≤117	>117 ≤147	>147 ≤180	>180 ≤216	>216 ≤250	>250 ≤287	>287 ≤334	>334 ≤400
截 面 积 mm ²	35	50	70	95	120	150	185	240
两接线端子间最小长度 m	1	2	2	2	2	2	2	2

b. 对于整定电流大于 400A 而小于或等于 630A 的热继电器, 温升试验应为铜排或聚氯乙烯

(PVC) 绝缘的铜电缆, 选择按表 16。

表 16

最大整定电流 A	铜 排		电 缆		两接线端子间 最小长度 m
	尺 寸 mm×mm	数 量	截面积 mm ²	数 量	
400<I≤500	30×5	2	150	2	2
500<I≤630	40×5	2	185	2	2

6.3.2.4 温升试验可在每一型号热继电器中, 选取整定电流最大的热元件上进行。

6.3.2.5 试验结果的判别

热继电器各被测部件的温升不高于 5.3.2 条表 5 规定的极限温升, 则认为试验合格。

6.3.3 动作特性试验

6.3.3.1 动作特性试验应在环境空气温度为 20℃ 的条件下进行, 试验时室内空气温度的偏差, 应不超过 ±5℃。

动作特性试验连接导线的选择同 6.3.2.3 条, 试验前试品应在规定的环境空气温度下, 放置至少 2h 后, 才能进行通电试验。

试验中, 整定电流调节凸轮所示整定电流值的偏差应不超过 ±2.5%, 对于同一整定电流, 其偏差应为单向偏差。

6.3.3.2 各相负载平衡时的动作特性, 可在热元件最小、最大及任意一个中间电流刻度值进行, 各相负载不平衡的动作特性试验, 可在热元件最小、最大二个电流刻度值上进行。

6.3.4 温度补偿特性试验

6.3.4.1 温度补偿特性试验应在达到规定温度的恒温箱或低温箱中进行, 试验箱容积应不小于试品总体积的 30 倍, 试验时, 试验箱内的空气温度偏差应不超过 ±2℃, 试验连接导线的选择同 6.3.2.3 条, 试验前, 试品在规定试验温度的箱内予置时间不小于 2h。

在温度补偿的试验过程中, 当增大电流试验热态动作特性时, 应先关闭恒温箱的供热系统或低温箱的制冷系统, 以避免影响试验结果。

6.3.4.2 温度补偿试验在热元件的最小与最大二个整定电流进行。电流调节凸轮所示的整定电流的偏差, 应不超过 ±2.5%。对于同一个整定电流刻度, 其偏差应为单向偏差。

6.3.5 复位性能试验

复位性能试验可在进行温度补偿试验时, 热继电器整定在最小电流值与高温试验中同时进行。

6.3.6 耐受过载电流能力试验

6.3.6.1 耐受过载电流能力试验可在热继电器与相应电流等级交流接触器串联后进行, 也可以在单独的热继电器上进行。

6.3.6.2 试品连接导线的选择同 6.3.2.3 条, 环境空气温度在 10~40℃ 范围内, 试验电流应预先调整并保持稳定, 第一次试验自冷态开始, 以后各次试验的时间间隔应尽可能短, 即在热继电器复位后立即进行, 每次动作后立即切断主电路电源。

6.3.6.3 对于同一型号的热继电器, 若热元件结构相同, 如经验证等效, 允许选用几种热元件进行试验, 但必须包括该等级热继电器中最大及最小规格的热元件。

对带专用配套电流互感器的热继电器, 可只对配套用的热继电器进行耐受过载电流能力试验。

6.3.6.4 试后, 试品符合以下要求, 则试验合格。

- 热元件无烧毁;
- 热继电器自冷态开始, 通以 2 倍最大整定电流, 应能动作并复位。

6.3.7 辅助触头的接通与分断能力试验

6.3.7.1 辅助触头的接通与分断能力试验方法按 GB 1497 中 8.2.4.1 条的有关规定进行, 试验时施加的电压、电流、次数按表 11 中非正常使用条件要求进行。

6.3.7.2 试验可在任意型号的热继电器上进行。

6.3.7.3 试验中不发生熔焊、闪络、持续燃弧, 则认为合格。

6.3.8 辅助触头电寿命试验

6.3.8.1 辅助触头电寿命试验参数按表 11 中所列正常使用条件, 试验电路和选择按 GB 1497 中 8.2.4.2 条的有关规定进行。

6.3.8.2 本试验可在任意型号的热继电器上进行, 试验的操作频率不低于 300 次/小时, 本试验可与机械寿命合并进行。

6.3.8.3 试验中如不发生熔焊, 持续燃弧, 相邻触头元件产生飞弧, 接通与分断失败, 并能通过 5.3.1.1 条工频耐压试验, 则认为合格。

6.3.9 辅助触头的额定熔断短路电流试验

热继电器与短路保护电器串联接进试验电路, 试验要求按 5.3.6.3 条规定, 试验前被试触头元件应处于闭合位置, 由另一串联开关电器任意接通电流三次。其间隔时间不小于 3min, 试验用负载电抗器应为空芯电抗器, 试后不应发生妨碍触头进一步使用的损坏, 并在第三次试验后应通过 $2U_i$ 工频耐压试验 1min。

6.3.10 机械寿命试验

热继电器的动作机构, 复位机械和辅助触头的机械寿命的操作频率不低于 300 次/小时。本试验可与电寿命和过载保护次数合并进行, 试验后, 试品零部件无破坏性损坏及紧固件松动, 则认为试验合格。

6.3.11 过载保护次数试验

试品连接导线的选择同 6.3.2.3 条, 环境空气温度在 $10\sim 40^\circ\text{C}$ 范围内, 试验允许在每一型号热继电器最大规格热元件上进行, 试品调整在最大整定电流, 试验电流为整定电流的 2 倍。

试验后, 在环境空气温度为 $20\pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下, 按表 6 序号 1、2 复试动作特性, 但允许整定电流值变化不超过 $\pm 10\%$ 。复试通过后, 则试验合格。

6.3.12 时间—电流特性试验

本试验在环境空气温度 $20\pm 5^\circ\text{C}$ 下进行, 试品连接导线的选择同 6.3.2.3 条, 热继电器调整在中间值或接近该值的整定电流进行, 试验从冷态开始, 各相同时通以 3 至 8 倍的整定电流值, 同一电流倍数可只试验一次。

本试验可在热继电器批量生产后进行。

6.3.13 和短路保护电器(SCPD)的协调配合试验

6.3.13.1 试验条件

热继电器和相应船用交流接触器组成的船用电磁起动器后进行, 船用交流接触器的线圈应由一独立的符合工作条件所规定的独立电源供电, 试品连接导线的选择同 6.3.2.3 条, 试验自冷态开始进行。

6.3.13.2 试验方法

本试验按 JB 2458.1 中第 8.2.8 条的有关规定进行。

6.3.13.3 试验结果

对于所有配合类型, 在全部试验期间, 热继电器应没有发生危及操作者或引起着火损伤邻近设备的故障, 接至中性点的熔丝应没有熔断。

对于“a”型配合, 试后热继电器应能承受 5.3.1.1 工频耐压试验。

对于“C”型配合, 热继电器相间或相与基座间应无持续电弧或飞弧, 试后热继电器应能承受 5.3.1.1 工频耐压试验, 在完成各项试验后, 热继电器应能满足 5.3.3 条中表 6 序 1 和序 2 以及表 8 序 2 的要求, 对于表 6 的序 2 可只试最小整定电流, 并且起始条件可自冷态开始, 试验结果符合上述要求, 则认为试验合格。

6.3.13.4 本试验可在热继电器批量生产后进行。

6.3.14 耐潮性能试验

耐潮性能试验应按 GB 2423.4 中 55℃ 二周期进行。

6.3.15 耐霉性能试验

耐霉性能试验应按 GB 2423.16 规定进行, 试验周期 28d。

如制造厂具有绝缘材料和涂料的防霉试验合格报告, 在有效期内可免做试验。

6.3.16 耐盐雾性能试验

耐盐雾性能试验应按 GB 2423.17 规定进行。

如制造厂具有金属镀层的零部件的盐雾试验合格报告, 在有效期内可免做试验。

6.3.17 耐低温性能试验

耐低温性能试验按 GB 2423.1 中 $-25 \pm 3^\circ\text{C}$ 持续时间 16h 的条件进行试验, 试验后其性能动作灵活, 无任何卡住现象。零部件不应有永久性变形损坏。

6.3.18 耐振动性能试验

耐振动性能试验应按 GB 7094 规定进行。

6.3.19 耐倾斜和耐摇摆性能试验

耐倾斜性能试验应在热继电器最不利的倾斜方向进行。

耐摇摆性能试验应在专用的摇摆试验台上进行, 热继电器按正常安装状态固定在摇摆试验台上, 摇摆周期为 10s, 持续时间为前后、左右两个垂直方向各 30min。

7 检验规则

7.1 检验类别

热继电器检验分出厂试验, 型式试验和定型试验。

7.2 出厂试验

指每台产品(或按一定比例抽样的产品)在出厂前进行的必要技术检验。

出厂试验项目

a. 按图样及有关的规定检查热继电器的装配质量, 外观、铭牌等项目;

b. 动作机构脱扣力, 触头开距与压力测试;

c. 1s 工频耐压试验;

d. 热继电器整定电流刻度试验, 试验按 5.3.3.1 条表 6 中序 1、序 2 规定进行, 允许只对热元件的最小与最大整定电流刻度。

对带断相保护的热继电器还应按 5.3.3.2 条表 8 的规定进行, 但允许只试最小整定电流。

本试验允许采用等效的快速试验方法进行。

7.3 型式试验

指产品在转厂生产时, 新投产单位进行的必要技术性能考核试验, 或按产品技术文件的规定, 各生产厂每隔一定的年限应进行的试验; 或当产品的制造工艺, 使用材料, 某些关键零部件设计更改时应进行的有关项目的试验, 如果出厂试验中发现质量问题或使用部门有要求时进行的试验。

7.3.1 型式试验规则

用作型式试验的热继电器必须从出厂试验合格的成批产品中任意抽取, 每个试验项目不少于 2 台, 所有规定的型式试验项目都能通过, 则认为型式试验合格。试验中若有一台一项不合格, 允许复试, 复试台数应按原抽样数加倍, 复试通过, 则仍认为试验合格。若仍出现一台不合格, 则型式试验不合格。

7.3.2 型式试验项目

a. 电气间隙、爬电距离、外形尺寸、安装尺寸测量;

b. 介电性能试验;

- c. 温升试验;
- d. 动作特性试验;
- e. 温度补偿特性试验;
- f. 复位性能试验;
- g. 耐受过载电流能力试验;
- h. 辅助触头的接通与分断能力试验;
- i. 耐潮性能试验;
- j. 耐振动性能试验。

7.4 定型试验

指新产品制成时需要进行的全面技术考核试验。

7.4.1 定型试验规则

用作定型试验的试品必须是正式试制的样品, 每个试验项目应不少于2台, 任一试验项目中, 若有一台试验不合格, 则认为定型试验不合格, 试品经消除缺陷后, 可再度进行定型试验, 直至所有试验项目全部试验合格, 方可认为定型试验合格。

7.4.2 定型试验项目

- a. 7.2和7.3.2条全部试验项目;
- b. 绝缘材料相比漏电起痕指数(CTI值)的测定;
- c. 机械寿命试验;
- d. 辅助触头电寿命试验;
- e. 辅助触头的额定熔断短路电流试验;
- f. 过载保护次数试验;
- g. 时间—电流特性试验;
- h. 和短路保护电器(SCPD)的协调配合试验;
- i. 耐霉性能试验;
- j. 耐盐雾性能试验;
- k. 耐低温性能试验;
- l. 耐倾斜和耐摇摆性能试验。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

热继电器应在其明显位置安装一块用耐蚀滞燃材料制成的耐久名牌, 名牌上应标明:

- a. 制造厂厂名;
- b. 型号、名称;
- c. 额定工作电压;
- d. 热元件整定电流范围;
- e. 制造日期;
- f. 船检标志。

8.2 包装

每台热继电器应采用专用的包装, 热继电器的包装应适合陆路和水路运输要求。

外包装箱的外壁应有明显及耐久的文字标志, 其内容应包括:

- a. 制造厂厂名及地址;
- b. 收货单位名称及地址;
- c. 热继电器型号、名称及数量;

- d. 毛重及产品净重;
 - e. 箱体外形尺寸(长×宽×高);
 - f. 标志“船用热继电器”“包装年月”“向上”“小心轻放”“切勿受潮”等字样或符号。
- 随产品装箱供应的技术文件有装箱单、产品合格证和产品安装使用说明书。

8.3 运输、贮存

包装箱在运输、贮存过程中均不得受到雨雪侵袭,产品应放置在空气流通和相对湿度不大于 90% (20±5℃时) 温度为-25~+40℃的仓库里。

9 保证期

在用户遵守热继电器运输、保管和使用规则的条件下,从制造厂发货日起 2 年内,产品发生损坏或不能正常工作时,制造厂应负责免费为用户修理或更换。

附加说明:

本标准由机械电子工业部上海电器科学研究所提出并归口。

本标准由机械电子工业部上海电器科学研究所负责起草。

本标准主要起草人汤万盛、周德惠、韩朝珍。