



中华人民共和国国家标准

GB/T 14598.15—1998
idt IEC 255-8:1990

电气继电器 第 8 部分:电热继电器

Electrical relays
Part 8: Thermal electrical relays

1998-12-21 发布

1999-10-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

电气继电器

第 8 部分:电热继电器

GB/T 14598.15 1998

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 25 千字
1999 年 7 月第一版 1999 年 7 月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066 • 1-15983 定价 10.00 元

*

标 目 379 18

前 言

本标准是根据机械工业科学技术发展计划(标准制、修订部分)《电热继电器》的安排制定的。在编写格式和规则上以 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则 第1单元:标准的起草与表述规则 第1部分:标准编写的基本规定》为基础。

本标准的制定自 1997 年 3 月立项以来,对 IEC 255-8:1990 的出版物进行了分析与研究,尤其对 IEC 255-8:1990 中的冷态曲线和热态曲线及公式进行了充分论证,符合我国现行情况,可等同作为我国国家标准。

本标准等同采用 IEC 255-8:1990《电热继电器》。

本标准引用的我国国家标准有:

GB/T 2900.17—1994 电工术语 电气继电器(eqv IEC 50(446):1983,国际电工词典(IEV)第 446 章 电气继电器)

GB/T 14047—1993 量度继电器和保护装置(idt IEC 255-6:1988)

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 均为标准的附录。

本标准由机械工业部提出。

本标准由全国量度继电器和保护设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:许昌继电器研究所。

本标准起草人:刘文、田蘅、朱长安、白菊花。

IEC 前言

1) 由所有对该问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会所制定的 IEC 有关技术问题的正式决议或协议,尽可能地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。

2) 这些决议或协议以推荐标准的形式供国际上使用,并且在此意义上为各国家委员会所承认。

3) 为了促进国际上的一致,IEC 希望各国家委员会在其国内情况许可的范围内,应采用 IEC 推荐标准的内容作为自身的国家标准。IEC 推荐标准与相应的国家规定之间,如有不一致之处,应尽可能在国家规定中明确指出。

序 言

本标准由第 41 技术委员会(电气继电器)的 41B 分委员会(量度继电器和保护装置)制定。

本标准 IEC 出版物 255-8 的第二版,代替第一版(1978),并代替 IEC 出版物 255-17 第一版(1982)和第二版(1987)。

本标准内容以下述文件为依据:

六个月法文件	投票报告
41B(中办)47	41B(中办)51

关于本标准投票通过的详细情况,可以在上表指出的投票报导中见到。

本标准为第三级技术规范。

本标准引用了下列 IEC 出版物。

出版物:

50:国际电工词典(IEV)

255:电气继电器

255-6(1988):第 6 部分:量度继电器和保护装置

目 次

前言	I
IEC 前言	II
序言	II
1 范围和目的	1
2 定义	1
3 标准值	1
4 准确度	5
5 有关动作特性和准确度的试验	5
6 热性能要求试验	6
附录 A(标准的附录) 特性曲线 冷态曲线	8
附录 B(标准的附录) 特性曲线 热态曲线	8
附录 C(标准的附录) 确定准确度的示例	10

中华人民共和国国家标准

电气继电器 第8部分:电热继电器

GB/T 14598.15—1998
idt IEC 255-8:1990

Electrical relays Part 8: Thermal electrical relays

1 范围和目的

本标准适用于它定时限电气量继电器,继电器通过测量流经被保护设备的电流以保护该设备不受电热损坏。

1.1 本标准包括下列两种型式继电器

- a) 对在引起继电器动作转换之前的负荷电流状态具有全记忆功能的电热继电器;
- b) 具有部分记忆功能,例如仅对过负载电流状态具有记忆功能的电热继电器。

1.2 本标准还包括用于电动机保护的电热继电器的特殊要求。

本标准的目的在于规定电热继电器的特殊要求。本标准应与 IEC 255 系列第一级文件一起使用。

2 定义

本标准未定义的通用术语,应参考 GB/T 2900.17—1994 (eqv 国际电工词典 (IEV) [IEC 50]) 和较高级的文件。下列定义适用于本标准:

2.1 热态曲线 hot curve

对具有全记忆功能的电热继电器,把过负荷发生以前规定的稳态负荷电流的热效应考虑在内,表示规定的动作时间和电流之间关系的特性曲线。

2.2 冷态曲线 cold curve

对于电热继电器,当继电器在过负荷发生之前处于无负荷电流的基准和稳态条件时,表示规定的动作时间和电流之间关系的特性曲线。

2.3 校正量(补偿量) correcting quantity (compensation quantity)

以规定方式修正继电器的规定特性的量。这种量可以是油温等。

2.4 基本电流 basic current

继电器不动作所要求的规定的电流极限值。

注:基本电流作为定义电热继电器特性的基准。电热继电器的整定值用该电流的倍数表示。

2.5 常数 k constant k

用该常数乘以基本电流得到与最小动作电流准确度有关的电流值。

2.6 原负载比 previous load ratio

规定条件下,过负荷之前的负荷电流与基本电流之比。

3 标准值

3.1 特性曲线

时间对电流的特性可以用方程式或用图解方法表示。简单的热模型方程式在 3.1.1 和 3.1.2 中给出。允许有其他的特性曲线,并应由制造厂予以规定。举例见附录 A(标准的附录)。

注

- 1 在实际应用中,例如实验,可以方便地给出电流和时间值之间的特性曲线。
- 2 方程式中所用的时间常数应由标准或制造厂规定。

3.1.1 冷态曲线

电热继电器以热效应和时间常数为基础的一般曲线。由下列公式给出:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I^2}{I^2 - (k \cdot I_B)^2}$$

式中: t ——动作时间;

τ ——时间常数;

I_B ——基本电流;

k ——常数;

I ——继电器电流。



3.1.2 热态曲线

热态曲线与具有全记忆功能的继电器的预热相关,例如,通过修改一般冷态曲线得到的方程式由下列公式给出,该公式在附录 B 中导出:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (k \cdot I_B)^2}$$

式中: I_p ——过负荷前的负载电流。

3.2 辅助激励量的标称范围

除标称范围中优先选用的 80%~110% 范围以外的标称范围,应由制造厂规定。

3.3 影响量和影响因素的标准基准值

影响量和影响因素的标准基准值和试验允许误差,原电流值和校正量分别在表 1、表 2 及表 3 中给出。

表 1 影响量和影响因素的基准条件和试验允许误差

影响量和影响因素		基准条件(见注)	试验允许误差
一般条件	位置	由制造厂规定	在任何方向为 2° ,对于静态继电器由制造厂规定
	基本电流的整定值	额定电流或由制造厂规定	由制造厂规定
特性量和输入激励量	数值 (确定变差的基准量)	由制造厂规定 对电动机保护,为两倍及六倍基本电流	按国家标准规定或由制造厂规定 电动机保护为: $\pm 1\%$
	交流中的直流暂态分量	零	峰值的 2%
时间	整定值	由制造厂规定	由制造厂规定
	曲线的整定参数	由制造厂规定	由制造厂规定
辅助激励量	电压	额定值	由制造厂规定
	交流中的直流分量	零	峰值的 2%
注:特殊使用条件下或继电器特性需要使用非标准值时,制造厂应规定基准值和允许误差。例如,特殊用途可能需要以 40°C 代替 20°C 作为环境温度的基准值。			

表 2 测量影响量效应时的原电流值

影响量	基准条件	试验允许误差
过负荷发生前的 规定负载电流	对冷态曲线:零	不适用
	对热态曲线:由制造厂规定	由制造厂规定
电动机保护的原负载比	对热态曲线:1.0或0.9,由制造厂选择	$\pm 1\%$

表 3 测量影响量效应时校正量的标准基准条件和试验允许误差

校正量	基准条件	试验允许误差
正弦多相系统的不平衡电流	平衡	见 GB/T 14047—1993 (idt IEC 255-6:1988)中表 2 注 2
被保护旋转电机的转速	由制造厂规定	由制造厂规定
被保护设备不同部件的温度 (见注 1)	对电动机保护:电动机的额定转速	
被保护设备冷却介质的温度	20°C ,或由制造厂规定(见注 2)	$\pm 2^\circ\text{C}$
注		
1 这些校正量值表示被保护设备在过负荷发生之前的热稳态状态,其用途取决于使用的继电器的原理。		
2 当使用空气以外的冷却介质时,主要由制造厂规定。		

3.4 影响量和影响因素标称范围的标准极限值

影响量和影响因素标称范围的标准极限值,原电流值和校正量分别在表 4、表 5 和表 6 中给出。

表 4 影响量和影响因素的标称范围的标准极限值

影响量和影响因素		标称范围
一般条件	环境温度的变化率	由制造厂规定
	相对湿度	
	位置	在任一方向为 5℃, 对于静态继电器, 由制造厂规定
	外界磁场	由制造厂规定
特性量和输入激励量	电流量	由制造厂规定
	波形	
	交流中的直流暂态分量(见注)	
时间	整定值	整定范围的极限值
	曲线的整定参数	由制造厂规定
辅助激励量	电压	额定值 80%~110%
	频率	由制造厂规定
	波形	

注: 如果影响显著, 制造厂应规定交流中直流暂态分量的影响。

表 5 原电流值标称范围的标准极限值

影响量	标称范围
过负荷发生前的规定负荷电流	基本电流的 0% 到 100%

对于电动机保护, 原负荷电流的影响用比率表示, 该比率为原负荷电流与基本电流之比。对提出的特性曲线, 该比率应从下列数值中选取, 下边划线的值优先: 1.0, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6。

表 6 校正量标称范围的标准极限值

校 正 量	标 称 范 围
正弦多相系统中的不平衡电流(见注 1、注 2)	因为电热继电器与校正量的对应方式变化大,所以不可能予以规定,而由制造厂规定
被保护旋转电机的转速	
被保护设备不同部分的温度	
被保护设备冷却介质的温度	
注	
1 这里包括(如果有的话)规定的多相系统各相之间温度相互作用的影响。	
2 如有需要,不平衡电流量度可以按照相序规定。	

3.5 常数 k

该常数无标准值, 应由制造厂规定。对于电动机保护, 应在 1.0~1.2 范围内选择, 并由制造厂规定。

3.6 基本电流的整定范围

基本电流无标准的整定范围, 应由制造厂规定。对于电动机保护, 应包括额定电流的 0.8~1.1 倍的范围。

3.7 退出时间

退出时间无标准值, 应由制造厂规定。对具有部分记忆功能的继电器, 在未达到动作条件的情况下, 除退出时间以外, 恢复时间可能也考虑在内, 这时, 应由制造厂规定。

4 准确度

4.1 有关时间的准确度

4.1.1 动作电流的有效范围

动作电流的有效范围应由制造厂规定,该有效范围的上、下限应以基本电流值的倍数表示。对电动机保护,标准范围应为 $1.25k \cdot I_B \sim 8I_B$ 。

4.1.2 规定动作时间

规定动作时间的基准极限误差由制造厂规定,在其有效范围内可用与各电流值相对应的系数相乘。基准极限误差可用下列方法之一规定:

a) 用图示法;

b) 用从等级指数范围中选出的给定误差,见附录 C(标准的附录)中 C1。

对于电动机保护,下列对应的电流值是基本电流的倍数,时间的给定误差值用有关时间等级指数的倍数表示,见表 7。

表 7 激励量与时间误差的关系

基本电流的倍数	1.25k(见注)	1.5	2	6	8
有关时间的等级指数的倍数	4	4	2	1	2
注:由于此范围内对动作时间影响较大,常数 k 仅对基本电流的最小倍数是重要的。					

4.1.3 原电流和校正量对规定时限的影响

对冷态曲线,初始电流为零;对热态曲线,初始电流值应由制造厂规定。对于电动机保护的热态曲线,原电流应依据表 5 选择,校正量(如果有)值应由制造厂规定。

4.2 有关动作电流的准确度

4.2.1 给定误差

对于电热继电器,测量动作值和 k 倍基本电流值之间的给定误差应由制造厂从高一级文件的等级指数中选定。对于电动机保护,不选用 20% 的等级指数。实例在附录 C 的 C2 中给出。

4.2.2 校正量变化对电流的影响

由制造厂规定。

5 有关动作特性和准确度的试验

5.1 总则

当进行试验以确定有关时间或输入激励电流的误差时,应按照 GB/T 14047—1993 中 13 章规定的条件进行。

5.2 有关输入激励电流误差的测量

5.2.1 最小动作电流的测量

为了测量最小动作电流,输入电流值应低于制造厂所规定的值 $[k \cdot I_B(1 - \text{等级指数}/100)]$ 。相对于要求的准确度,电流应以小的级差逐步增加,直到继电器动作。对动作特性来说,每次增加之间应有足够的时间以便进行一定积累(适当)。继电器动作时间的整定调整(如果有)应在其基准值上。

5.2.2 对最小动作电流的影响

由于影响量和影响因素引起的最小动作电流变差应按 5.2.1 测量。当时间或电流整定值为影响因素时,该变差应在制造厂规定的至少三个整定点上确定。

5.2.3 由于电流电路连接引起的电流变差

在特殊情况下,也许存在由于不同的外部电流电路连接对同一个继电器引起的变差,例如三相改为两相。如果可行,制造厂应规定对继电器最小动作电流的影响。

5.3 确定有关规定时限的误差

5.3.1 确定冷态曲线

图 1 为确定冷态曲线的试验电路的实例。

试验条件:输入电流应从零突变到 I_B 的适当倍数。在重新施加电流前,应允许继电器有足够的时间返回至初始状态。

5.3.2 确定热态曲线

图 2 为确定具有全部记忆功能的继电器热态曲线的试验电路的实例。

试验条件:应以与“原负载比”相对应的电流激励继电器一定时间,该时间由制造方规定,使继电器在该点上达到热平衡,然后应以基本电流 I_B 适当倍数的电流激励继电器。

在进行下一步试验前,应使继电器按制造厂规定的足够时间返回并稳定在原负载电流下。

5.3.3 在 $2I_B$ 和 $6I_B$ 下动作时间的影响(仅对电动机保护)

在 $2I_B$ 和 $6I_B$ 下,由于影响量和影响因素对动作时间引起的变差应按 5.2.1 和 5.2.2 测量。

当时间或电流的整定值为影响因素时,该变差应在制造厂规定的至少三个整定点上确定。

5.3.4 由于电流电路连接引起的时间变差

在特殊情况下,也许存在由于不同的外部电流电路连接对同一个继电器引起的变差,例如三相变为两相。如果可行,制造厂应规定对继电器规定动作时间的影响。

6 热性能要求试验

6.1 继电器动作时间的极限耐热值试验(仅对电动机保护)

继电器的各输入激励电流电路应耐受在其本身动作时间内施加 $12I_B$ 的一次性电流值(或由制造厂规定的最大值)。

电流和时间的整定值均应为最大值。试验后,在基准条件下复原,继电器应符合所有的技术规范要求。

电流和时间的整定值均应为最大值。试验后,在基准条件下复原,继电器应符合所有的技术规范要求。

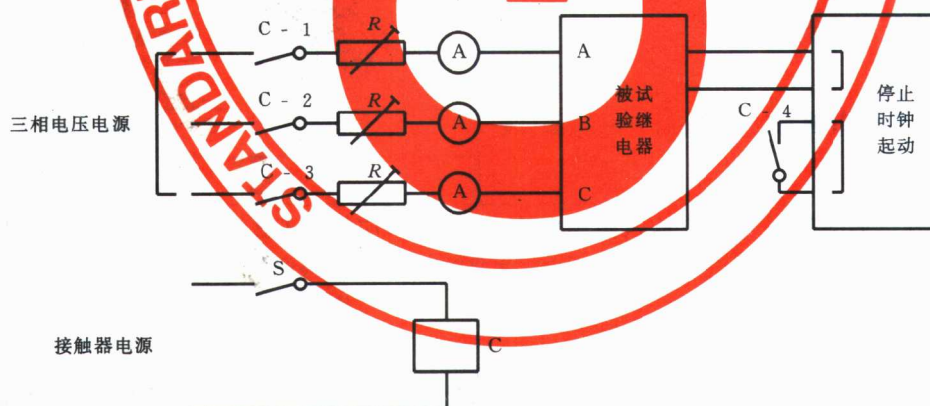
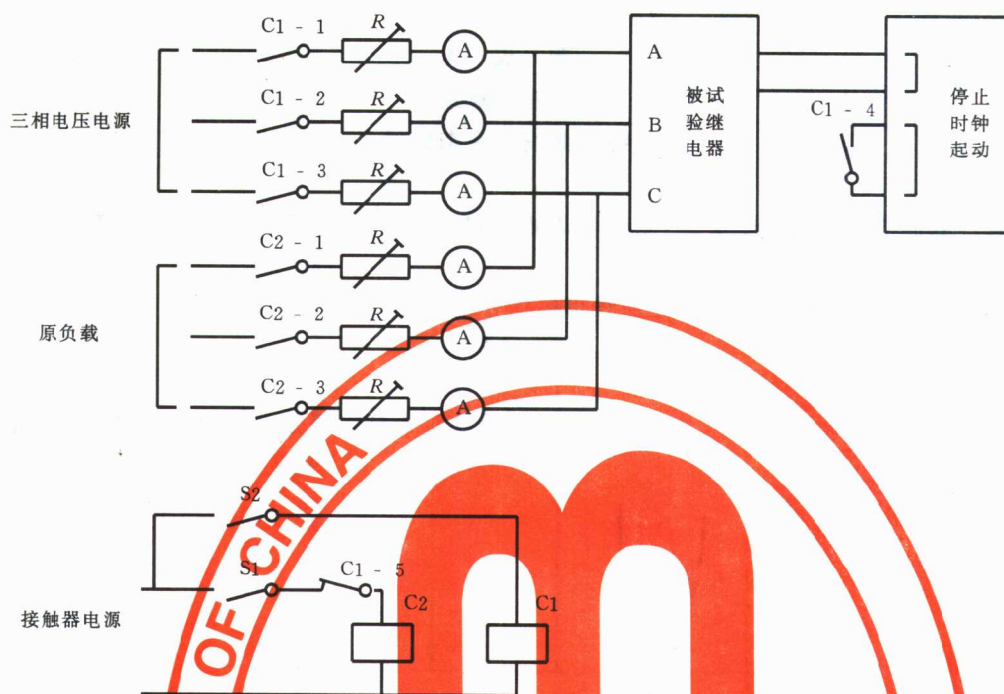


图 1 确定最小动作电流和冷态曲线的试验电路



注

- 1 由 S1 控制接触器 C2, 设定原负载比条件。
- 2 由 S2 控制接触器 C1, 通过断开接触器 C1-5 使 C2 返回, 并设定 I_B 的倍数条件。

图 2 确定热态曲线的试验电路

附录 A

(标准的附录)

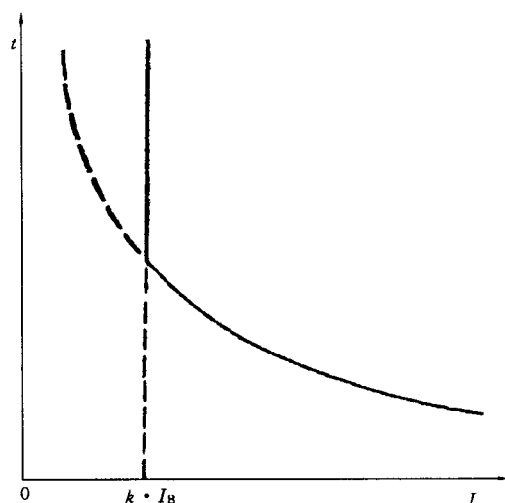
特性曲线 冷态曲线

允许有一般曲线以外的特性曲线,一般以热效应和时间常数(见 3.1.1)为基础,其他特性曲线应由制造厂规定。

例如,如果忽略短时间的散热,特性曲线可根据方程式:

$$t = \frac{k_1}{I^2}$$

对于电流大于 $k \cdot I_B$, 该方程式是正确的。这种特性对于具有部分记忆功能的继电器是适合的。



注: 在实际应用上,考虑散热情况,时间与电流的特性为

$$t = \frac{k_1}{I^2 - 1} \quad (\text{其中 } k_1 \text{ 为常数,具体由制造厂规定})$$

附录 B

(标准的附录)

特性曲线 热态曲线

B1 考虑热模拟温度,可得到一般冷态曲线(见 3.1.1)的修正值。

$$t = \tau \cdot \ln \left[\frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_B} \right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_B} \right)^2 - 1} \cdot \left(1 - \frac{\theta_p}{\theta_n \left(\frac{I}{k \cdot I_B} \right)^2} \right) \right]$$

式中: θ_p ——对应于过负荷以前负载电流 I_p 的稳态温度;

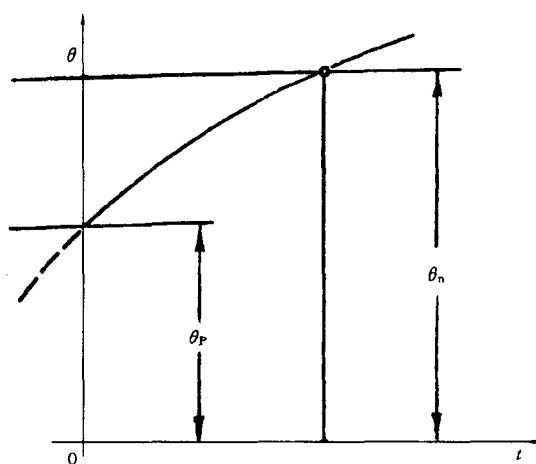
θ_n ——对应于 $k \cdot I_B$ 的温度。

由于: $\frac{\theta_p}{\theta_n} = \left(\frac{I}{k \cdot I_B} \right)^2$

上式可写成:

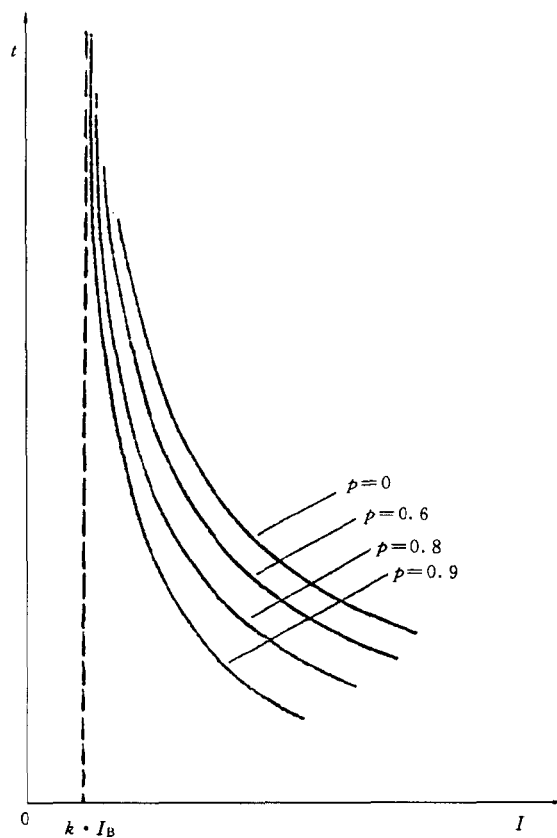
$$t = \tau \cdot \ln \left[\frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_B} \right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_B} \right)^2 - 1} \cdot \left(1 - \frac{I_p^2}{I^2} \right) \right]$$

$$= \tau \cdot \ln \frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (k \cdot I_B)^2}$$



B2 制造厂可公布下列所示的以原负载比 p 为参数的热平衡曲线:

$$p = \frac{\text{过负荷以前的负载电流}}{\text{基本电流}}$$



附 录 C
(标准的附录)
确定准确度的示例

有关时间和有关电流的等级指数可以不同。

C1 有关时间的等级指数

C1.1 在 $I = n' \cdot I_B$ 时

指定误差 = 等级指数 = 5% (例)

C1.2 在 $I = n'' \cdot I_B$ 时

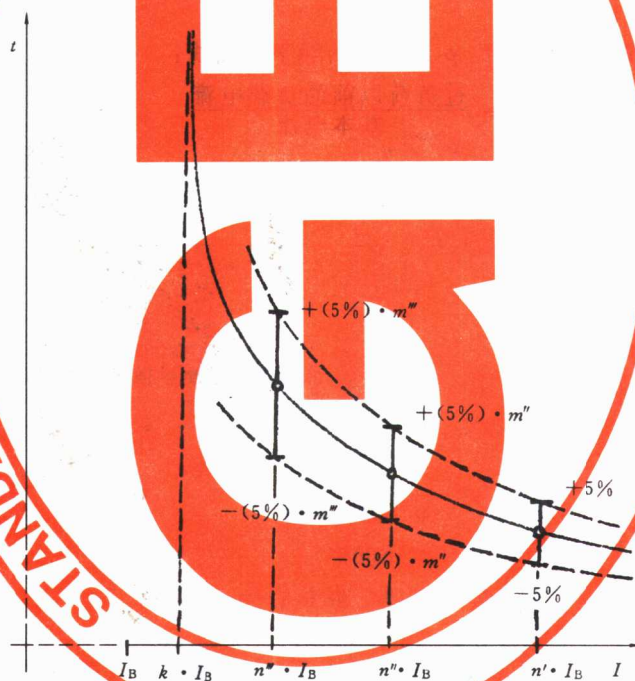
指定误差 = (等级指数) $\cdot m'' = (5\%) \cdot m''$ (例)

C1.3 在 $I = n''' \cdot I_B$ 时

指定误差 = (等级指数) $\cdot m''' = (5\%) \cdot m'''$ (例)

式中: n ——基本电流的倍数;

m ——对应于 n 的等级指数倍数。



C2 有关电流的等级指数

指定误差与 $k \cdot I_B$ 值有关, 在 $t \rightarrow \infty$ 时, 指定误差 = 等级指数 = 25% (例)

