

GB 中国 国家标准 分类汇编

电工卷

1

中国标准出版社

9139
0.875-1

中国国家标准分类汇编

电 工 卷 1

中国标准出版社

1993

(京)新登字 023 号

中国国家标准分类汇编

电工 卷 1

中国标准出版社 编

*

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

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 46 $\frac{3}{4}$ 字数 1 480 千字

1993 年 6 月第一版 1993 年 6 月第一次印刷

*

ISBN7 - 5066 - 0647 - X/TM • 014

印数 1—6 000〔精〕定价 42.00 元

*

标 目 200-27

出版说明

一、国家标准作为技术性法规文件,在保证和促进社会主义市场经济的发展,在提高产品质量、打击制销假冒伪劣产品活动,在促进对外经济贸易等方面发挥了十分重要的作用。随着我国经济建设的发展,我国标准化事业也有了长足的进展。国家标准数量多,涉及的专业面广,需求量大。《中华人民共和国标准化法》实施后,我国对现行的国家标准开展了清理整顿工作,使我国标准化工作纳入了法制管理的轨道。为便于使用和查阅现行的国家标准,我社汇编出版《中国国家标准分类汇编》。这是一部大型国家标准全集,收集全部现行国家标准,按专业类别分卷,每卷分若干分册。1993年起陆续出版。

二、本汇编按《中国标准文献分类法》分类。其一级类设定为卷(有些一级类合卷出版);二级类按类号顺序编成若干分册;每个二级类内按标准顺序号排列。

本汇编共有15卷,它们是:综合卷(A);农业,林业卷(B);医药,卫生,劳动保护,环境保护卷(C,Z);矿业卷(D);石油,能源,核技术卷(E,F);化工卷(G);冶金卷(H);机械卷(J);电工卷(K);电子元器件与信息技术卷(L);通信,广播,仪器,仪表卷(M,N);工程建设,建材卷(P,Q);公路、水路运输,铁路,车辆,船舶卷(R,S,T,U);食品卷(X);纺织,轻工,文化与生活用品卷(W,Y)。

各卷是独立的,出版的先后并不按一级类的拉丁字母顺序。

每卷各分册中均附有该卷(类)“二级类分册分布表”及“各分册内容介绍表”。

三、《中华人民共和国标准化法》规定,国家标准和行业标准分强制性标准和推荐性标准。为此,国家技术监督局于1990年开始对1990年5月以前批准的国家标准开展了清理整顿工作——对现行的国家标准经审定确定为强制性标准和推荐性标准。此外,对部分国家标准提出了修订意见;部分国家标准决定调整为行业标准;废止了少数国家标准。

本汇编在每一分册中附有“本分册国家标准的使用性质和采用程度表”,表中根据《国家标准清理整顿公告》注明每个标准的使用性质,请读者对照查阅。对于调整为行业标准的国家标准,在本汇编中仍然收入。这是因为清理整顿工作规定,“对调整为行业标准的国家标准,在行业标准未发布之前,原国家标准继续有效”。决定废止的国家标准不再收入。

四、每一分册的“本分册国家标准的使用性质和采用程度表”中的“采用程度”栏指出了该国家标准采用国际标准或国外先进标准的程度,便于读者了解该国家标准与国际标准或国外先进标准的关系,便于企业了解依据该国家标准生产的产品的质量水平,有利于在国际市场上开展贸易和竞争。

五、本分册汇编的国家标准为:截止1992年发布并已出版的电工类(K)的技术管理(K01)、基础标准和通用方法(K04)中的80个现行国家标准。

中国标准出版社

1992年12月

目 录

K01	GB 7228—87	电解整流设备的整流效率及其供电对象的电能利用率测算方法	(1)
K04	GB 156—80	额定电压	(10)
K04	GB 762—80	电气设备额定电流	(13)
K04	GB 1980—80	电气设备额定频率	(15)
K04	GB 2421—89	电工电子产品基本环境试验规程 总则	(17)
K04	GB 2422—81	电工电子产品基本环境试验规程 名词术语	(29)
K04	GB 2423.1—89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法	(37)
K04	GB 2423.2—89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法	(47)
K04	GB 2423.3—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca:恒定湿热试验方法	(61)
K04	GB 2423.4—81	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	(64)
K04	GB 2423.5—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ea:冲击试验方法	(69)
K04	GB 2423.6—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Eb:碰撞试验方法	(75)
K04	GB 2423.7—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ec:倾跌与翻倒试验方法	(81)
K04	GB 2423.8—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ed:自由跌落试验方法	(84)
K04	GB 2423.9—89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Cb:设备用恒定湿热试验方法	(88)
K04	GB 2423.10—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc:振动(正弦)试验方法	(91)
K04	GB 2423.11—82	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fd:宽带随机振动试验方法——一般要求	(100)
K04	GB 2423.12—82	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fda:宽带随机振动试验方法——高再现性	(109)
K04	GB 2423.13—82	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fdb:宽带随机振动试验方法——中再现性	(129)
K04	GB 2423.14—82	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fdc:宽带随机振动试验方法——低再现性	(146)
K04	GB 2423.15—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ga:恒加速度试验方法	(156)
K04	GB 2423.16—90	电工电子产品基本环境试验规程 试验 J:长霉试验方法	(160)
K04	GB 2423.17—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka:盐雾试验方法	(171)
K04	GB 2423.18—85	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Kb:交变盐雾试验方法(氯化钠溶液)	(174)
K04	GB 2423.19—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Kc:接触点和连接件的二氧化硫试验方法	(178)
K04	GB 2423.20—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Kd:接触点和连接件的硫化氢试验方法	(182)
K04	GB 2423.21—91	电工电子产品基本环境试验规程 试验 M:低气压试验方法	(186)
K04	GB 2423.22—87	电工电子产品基本环境试验规程 试验 N:温度变化试验方法	(189)
K04	GB 2423.23—82	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Q:密封	(196)

K04	GB 2423.24—81	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Sa:模拟地面上的太阳辐射 试验方法.....	(207)
K04	GB/T 2423.25—92	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Z/AM:低温/低气压综合 试验	(211)
K04	GB/T 2423.26—92	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Z/BM:高温/低气压综合 试验	(216)
K04	GB 2423.27—81	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Z/AMD:低温/低气压/湿热 连续综合试验方法.....	(221)
K04	GB 2423.28—82	电工电子产品基本环境试验规程	试验 T:锡焊试验方法	(224)
K04	GB 2423.29—82	电工电子产品基本环境试验规程	试验 U:引出端及整体安装件强 度.....	(241)
K04	GB 2423.30—82	电工电子产品基本环境试验规程	试验 XA:在清洗剂中浸渍	(252)
K04	GB 2423.31—85	电工电子产品基本环境试验规程	倾斜和摇摆试验方法.....	(255)
K04	GB 2423.32—85	电工电子产品基本环境试验规程	润湿称量法可焊性试验方法.....	(258)
K04	GB 2423.33—89	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Kca:高浓度二氧化硫试验 方法.....	(263)
K04	GB 2423.34—86	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Z/AD:温度/湿度组合循环 试验方法.....	(267)
K04	GB 2423.35—86	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Z/AFc:散热和非散热试验 样品的低温/振动(正弦)综合试验方法	(274)
K04	GB 2423.36—86	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Z/BFc:散热和非散热样品的 高温/振动(正弦)综合试验方法	(280)
K04	GB 2423.37—89	电工电子产品基本环境试验规程	试验 L:砂尘试验方法	(286)
K04	GB 2423.38—90	电工电子产品基本环境试验规程	试验 R:水试验方法	(292)
K04	GB 2423.39—90	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Ee:弹跳试验方法	(303)
K04	GB/T 2423.40—90	电工电子产品基本环境试验规程	非饱和高压蒸汽恒定湿热试 验	(312)
K04	GB 2424.1—89	电工电子产品基本环境试验规程	高温低温试验导则	(315)
K04	GB 2424.2—81	电工电子产品基本环境试验规程	湿热试验导则	(340)
K04	GB 2424.3—81	电工电子产品基本环境试验规程	冲击试验导则	(348)
K04	GB 2424.4—81	电工电子产品基本环境试验规程	碰撞试验导则	(359)
K04	GB 2424.5—81	电工电子产品基本环境试验规程	倾跌与翻倒试验导则	(362)
K04	GB 2424.6—81	电工电子产品基本环境试验规程	自由跌落试验导则	(365)
K04	GB 2424.7—81	电工电子产品基本环境试验规程	振动(正弦)试验导则	(368)
K04	GB 2424.8—81	电工电子产品基本环境试验规程	恒加速度试验导则	(377)
K04	GB 2424.9—90	电工电子产品基本环境试验规程	长霉试验导则	(380)
K04	GB 2424.10—81	电工电子产品基本环境试验规程	大气腐蚀加速试验的通用导则.....	(385)
K04	GB 2424.11—82	电工电子产品基本环境试验规程	接触点和连接件的二氧化硫试验 导则.....	(391)
K04	GB 2424.12—82	电工电子产品基本环境试验规程	接触点和连接件的硫化氢试验导 则.....	(397)
K04	GB 2424.13—81	电工电子产品基本环境试验规程	温度变化试验导则.....	(404)
K04	GB 2424.14—81	电工电子产品基本环境试验规程	太阳辐射试验导则.....	(409)

K04	GB/T 2424.15—92	电工电子产品基本环境试验规程	温度/低气压综合试验导则	……	(418)
K04	GB 2424.16—82	电工电子产品基本环境试验规程	密封试验导则	……	(422)
K04	GB 2424.17—82	电工电子产品基本环境试验规程	锡焊试验导则	……	(432)
K04	GB 2424.18—82	电工电子产品基本环境试验规程	在清洗剂中浸渍试验导则	……	(437)
K04	GB 2424.19—84	电工电子产品基本环境试验规程	模拟贮存影响的环境试验导则	……	(441)
K04	GB 2424.20—85	电工电子产品基本环境试验规程	倾斜和摇摆试验导则	……	(444)
K04	GB 2424.21—85	电工电子产品基本环境试验规程	润湿称量法可焊性试验导则	……	(447)
K04	GB 2424.22—86	电工电子产品基本环境试验规程	温度(低温、高温)和振动(正弦)		
		综合试验导则	……		(452)
K04	GB 2424.23—90	电工电子产品基本环境试验规程	水试验导则	……	(455)
K04	GB 2681—81	电工成套装置中的导线颜色	……		(463)
K04	GB 2682—81	电工成套装置中的指示灯和按钮的颜色	……		(465)
K04	GB/T 2900.1—92	电工术语	基本术语	……	(469)
⁴ 15/15	GB 2900.4—86	电工名词术语	电工合金	……	(545)
K04	GB 2900.5—83	电工名词术语	电气绝缘材料	……	(579)
K04	GB 2900.7—84	电工名词术语	电碳	……	(616)
K04	GB 2900.8—83	电工名词术语	绝缘子	……	(646)
K04	GB 2900.9—83	电工名词术语	火花塞	……	(663)
K04	GB 2900.10—84	电工名词术语	电线电缆	……	(670)
K04	GB 2900.11—88	蓄电池名词术语	……		(699)
K04	GB 2900.12—89	电工名词术语	避雷器	……	(718)

本分册国家标准的使用性质及采用程度表

电工卷二级类分册分布表

电工卷各分册内容介绍表

GB/T 2900.4—94 代替 K04 GB 2900.4—86

电解整流设备的整流效率及其 供电对象的电能利用率测算方法

Measuring and calculating method on efficiency of
rectifiers and their consumers energy-conversion
efficiency in electro-chemical industry

本标准适用于用电解法生产有色金属及化工产品的大功率整流设备的效率及其供电对象（电解槽、炉）的电能利用率的测试，也适用于直流电炉、电镀槽用整流设备效率的测定。

1 名词、术语

1.1 整流设备的效率是指功率效率

1.1.1 整流设备标准规定效率

整流设备在标准规定的负荷下（如额定负载）测定的效率称为标准规定效率。

标准规定效率：
$$\eta_s = \frac{P_d}{P_d + \Sigma \Delta P_s} \times 100 (\%) \dots\dots\dots (1)$$

式中： η_s ——标准规定效率；

P_d ——直流额定输出总功率（用瓦特表测量），kW；

$\Sigma \Delta P_s$ ——在额定负载下各项损耗之和（用瓦特表测量或在条件不允许的情况下也可以用计算方法确定），kW。

对于直流输出功率大于300kW，额定直流电流超过5000A的整流设备，产品出厂效率的测定和工厂定期标定设备效率时，应分项测定各项损耗和直流额定输出总功率，按（1）式计算整流效率。

1.1.2 整流设备运行效率

整流设备在运行或运行阶段中测定的效率称为整流设备的运行效率。

运行效率：
$$\eta_{run} = \frac{P_o}{P_i} \times 100 (\%) \dots\dots\dots (2)$$

式中： η_{run} ——运行效率；

P_o ——整流设备输出的总功率（用瓦特表测量），kW；

P_i ——整流设备输入的交流有功功率（用瓦特表测量），kW。

整流设备在运行或运行阶段中按照（1）式测算效率有困难，且测量仪表的精度对测算结果的影响在允许误差范围内则可采用直接测定直流输出总功率和交流输入有功功率按（2）式计算整流设备的运行效率。

1.1.3 变流因数

对于脉波数小于6的整流设备当直流输出侧电压、电流的交流分量不对负载提供有功功率时，才须在功率效率之外再给出变流因数。

在负荷条件确定后、变流因数应以其输出的直流电压和直流电流的乘积与输入交流基波功率之比值来确定。

变流因数：
$$\nu_{inv} = \frac{U_d \cdot I_d}{P_{e(1)}} \times 100 (\%) \dots\dots\dots (3)$$

式中: ν_{inv} ——变流因数;

U_d ——直流输出电压平均值, V;

I_d ——直流输出电流平均值, A;

$P_{e(1)}$ ——交流输入侧基波有功功率, W。

1.2 整流站(所)的总效率

整流站(所)由两台及两台以上整流设备并联运行时需测算整流站(所)的总效率, 整流站(所)的总效率分为总瞬时效率和总平均效率。

1.2.1 整流站(所)总瞬时效率:

$$\eta_{gst} = \frac{P_{go}}{P_{gi} + \Sigma \Delta P_{aux}} \times 100 (\%) \quad (4)$$

式中: η_{gst} ——总瞬时效率;

P_{go} ——整流站(所)的总瞬时输出功率, kW;

P_{gi} ——整流站(所)的总瞬时输入功率, kW;

$\Sigma \Delta P_{aux}$ ——参与整流设备运行的其他辅助装置的瞬时功率损耗之和, kW。

$\Sigma \Delta P_{aux}$ 应包括:

- 各整流设备冷却装置(风机、水泵等)所耗功率;
- 触发装置所耗功率。

$\Sigma \Delta P_{aux}$ 不包括:

- 为保持整流站(所)建筑物内部环境条件的设备(如全站用通风、降温或空调设施等)所耗功率;
- 系统控制, 继电保护设备所耗功率;
- 间歇但属短暂工作的辅助设施(如调压机构驱动电机等)所耗功率。

1.2.2 整流站(所)的总平均效率:

$$\eta_{avg} = \frac{W_0}{W_i + \Sigma \Delta W_{aux}} \times 100 (\%) \quad (5)$$

式中: η_{avg} ——总平均效率;

W_0 ——整流站(所)总输出平均电能, kJ;

W_i ——整流站(所)总输入平均电能, kJ;

$\Sigma \Delta W_{aux}$ ——参与整流设备运行的其他辅助装置所耗平均电能之和, kJ。

$\Sigma \Delta W_{aux}$ 的应包括项和不应包括项与(4)式中 $\Sigma \Delta P_{aux}$ 的各项相对应。

(5)式中三项电能的积算周期 T :

- 对于小时平均效率: $T = 1 \text{ h}$;
- 对于班平均效率: $T = 8 \text{ h}$ (三班制);
 $T = 6 \text{ h}$ (四班制);
- 对于日平均效率: $T = 24 \text{ h}$ 。

1.3 电解整流设备供电对象的电能利用率

电解整流设备供电对象是指电解槽、槽组、槽系列、电解槽、槽组、槽系列的电能利用率是用电解法生产单位重量产品所需的理论直流电能与实耗交流电能之比值。

电能利用率:
$$\eta_{ec} = \frac{W=i}{W \sim r} \times 100 (\%) \quad (6)$$

式中: $W=i$ ——用电解法生产单位重量产品所需的理论直流电能(由理论计算确定);

$W \sim r$ ——用电解法生产单位重量产品实耗的交流电能(用交流电度表测定)。

1.3.1 电能效率

电解槽、槽组、槽系列的电能效率是电解槽、槽组、槽系列生产单位重量产品所需的理论直流电

能与实耗直流电能之比。

$$\text{电能效率: } \eta_e = \frac{W=i}{W=r} \times 100 (\%) \dots\dots\dots (7)$$

式中: $W=r$ ——用电解法生产单位重量产品的实耗直流电能。

1.3.2 电流效率

电解槽、槽组、槽系列的电流效率是用电解法生产单位重量产品所需的理论电荷量与实耗电荷量之比。

$$\text{电流效率: } \eta_c = \frac{Q_i}{Q_r} \times 100 (\%) \dots\dots\dots (8)$$

式中: Q_i ——电解法生产单位重量产品所需的理论电荷量(又称元素的电化当量)。

$$\text{元素的电化当量: } Q_i = \frac{\text{元素的原子价}}{\text{元素的原子量}} \times 26.81 \times 10^3 \text{ kA} \cdot \text{h/t}$$

Q_r ——电解法生产单位重量产品实耗电荷量。

1.3.3 电压效率:

电解槽的电压效率是电解质(金属盐类)电解工艺过程中的理论分解电压与电解槽的实际工作电压之比。

$$\text{电压效率: } \eta_u = \frac{U_i}{U_r} \times 100 (\%) \dots\dots\dots (9)$$

式中: U_i ——电解质(金属盐类)的理论分解电压;

U_r ——电解槽实际工作电压(包括分解电压、电解质及导电内衬和连接导体的电阻压降、过电压三者之和)。

1.3.4 工艺交流单耗

电解槽、槽组、槽系列的工艺交流单耗是电解法生产单位重量产品时直接用于电解工艺过程实耗的交流电能(用交流有功电度表测量)。

1.3.5 直流单耗

电解槽、槽组、槽系列的直流单耗是电解法生产单位重量产品所消耗的直流电能(用直流电度表测量)。

1.3.6 电能利用率、整流效率、电压效率、电流效率之间的换算关系:

电能利用率 = 整流效率 × 电压效率 × 电流效率, 即:

$$\eta_{ee} = \eta_{Rif} \times \eta_i \times \eta_u \dots\dots\dots (10)$$

式中: η_{Rif} ——整流效率。可以根据确定 η_i 、 η_u 的条件在 η_{run} 、 η_{gst} 、 η_{avg} 中选取。

2 测算方法

2.1 整流设备损耗功率的测定

损耗功率的测量可在通常的环境温度下进行。

正向损耗的测量应在整流设备各部位温度达到对应于额定值的平衡温度后进行。

试验时应采用整流变压器, 所测得的是整套设备或整个站(所)的损耗功率, 其中整流变压器的损耗应修正到75℃时的数值。

2.1.1 有关损耗功率测定的基本假设

a. 晶闸管、二极管在运行中因反向电压和反向电流所产生的损耗可忽略不计。只有雪崩二极管其反向损耗较大, 应予考虑。

b. 晶闸管、二极管的正向压降可表示为一恒定分量与一正比于电流的阻性分量之和。

c. 在多相联结中, 正向电流所产生的损耗等于直流平均值相同而电流波形为矩形时所产生的损耗。

d. 当饱和或不饱和电抗器（如存在）组装于整流设备内，且有阀侧相电流或整流器电路单元电流流过时，这些电抗器的损耗均应包括在测定的损耗之内。饱和电抗器的偏置电流应调整到对应于设备正常运行条件下的数值，以使整流器在额定网侧电压和额定直流电流下输出额定直流电压。

e. 整流器的总损耗功率为空载损耗功率和短路损耗功率之和。

2.1.2 轻载损耗功率的测定

轻载损耗功率的测量可与轻载试验结合进行。

交流侧接到电压为额定值的交流电源，直流侧与阻性负载相连接。试验应在待测效率的直流电压下进行（对晶闸管整流器用移相法调整），流过整流器的电流应不低于整流器轻载电压开始上升的过渡电流。

测定整流器的交流输入功率，包括规定的辅助装置和触发装置（限于晶闸管整流器）所消耗的功率和其他不取决于整流器负载的各种损耗功率。用功率表测量输出功率。对于六脉波及六脉波以上的整流器，允许采用直流电流表和直流电压表测量输出功率。但须加以说明，避免与直流功率混淆。

轻载损耗功率等于测得的整流器输入功率减去直流输出功率。

空载损耗等于测得的轻载损耗减去轻载电流在整流电路中引起的损耗功率。后者根据测得的直流电流与门槛电压和测得的电路电阻（忽略涡流损耗）计算而得。

2.1.3 短路损耗功率的测定

2.1.3.1 整流阀为二极管的整流设备短路损耗功率的测定

短路试验时将整流设备直流端子短接，使交流端子通过足够的电抗接至交流电源，以保证输入电流的波形基本正弦，其电压值应足以在额定频率下提供所需电流。

输入功率的测量须采用适合于作低电压下测量的功率表。功率表应接在整流设备的交流侧，要注意杂散磁场对测量精度的影响。

试验时，应紧接着两个不同数值的直流电流 $K I_{dN}$ 及 I_{dN} 下进行测量。此处， I_{dN} 为额定直流电流；

$$K = \frac{\text{实际工作条件下臂电流的波形系数（不考虑重叠角）}}{\text{试验时臂电流的波形系数}}。$$

首先在直流电流 $K I_{dN}$ 下，使变流器各部位温度达到稳定，测量该时损耗功率 P_2 ，然后将电流减至 I_{dN} ，并尽快测量损耗功率 P_1 。

在正常工作条件下，对应于额定直流电流的损耗功率 P 可由下式计算：

$$P = \frac{K+1}{K} \cdot P_2 - K P_1 \quad \dots\dots\dots (11)$$

直流侧短路连接导线和分流器（若存在时）中的损耗功率应尽量小，否则，应予单独测定，并从 P_1 、 P_2 中扣除。短路损耗功率的测定随整流器的电联结型式不同而有所差异，如表 1 所示。其测试方法如下：

a. 方法 I：试验时按图 1 连接。

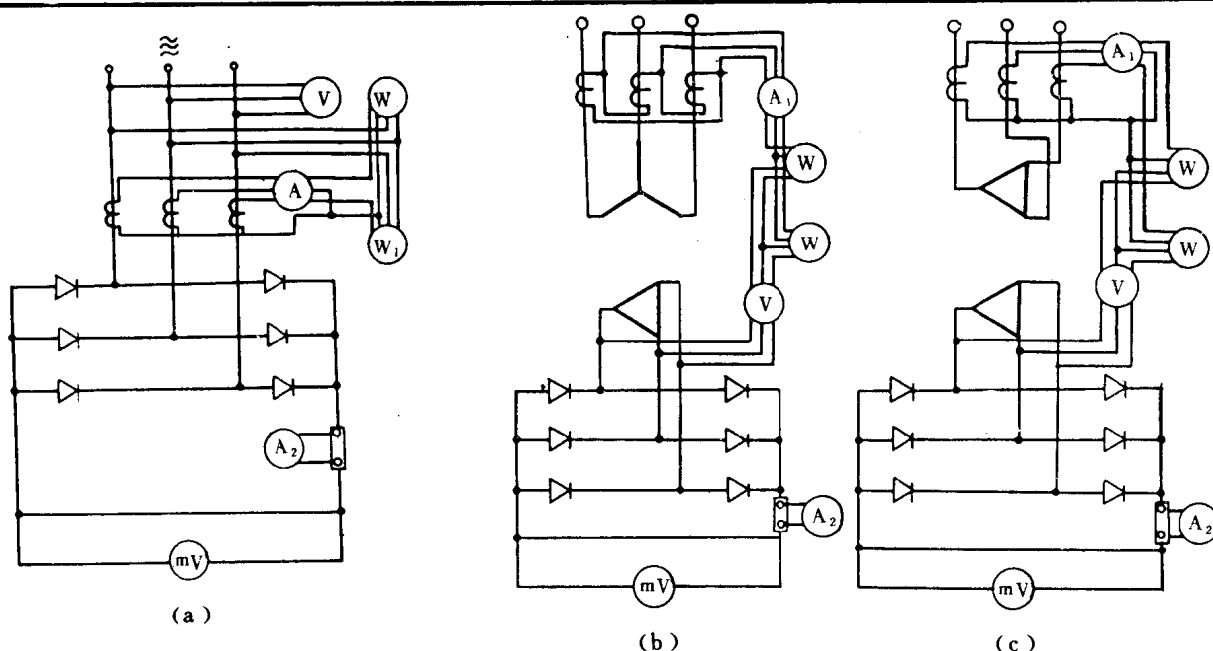


图 1 不同电联结整流器的短路损耗功率测试方法

(a) 不包括整流变压器损耗

(b) 包括整流变压器损耗, 整流变压器 Y / Δ 联结(c) 包括整流变压器损耗, 整流变压器 Δ / Δ 联结

表 1 不同电联结整流器的短路损耗功率测试方法

序 号	电联结型式	具 体 情 况	测 试 方 法
1	多相双拍	待测损耗功率不包括变压器损耗功率时	可用方法 I 或方法 II
2	多相双拍	整流变压器与装置的损耗功率一起测量时	可用方法 II
3	多相单拍	损耗功率已知的试验变压器与装置一起测量时	可用方法 III
4	多相单拍	待测损耗功率不包括变压器损耗功率时	可用方法 IV 或方法 V
5	多相单拍	整流变压器与装置的损耗功率一起测量时	可用方法 II
6	多相单拍	当一台单拍装置可以与另一台单拍装置联合为双拍装置时	可用方法 IV

按 2.1.3.1 所列方法在 $1.1I_{dN}$ 和 I_{dN} 电流下进行两次测量, 在额定直流电流下工作时, 设备的损耗功率为: $P = 1.91P_2 - 1.1P_1$ 。

上式假定试验电流的波形系数为 1.11, 即电流波形为正弦波。若电流的波形与正弦波相差很大, 则应按 2.1.3.1 规定计算。

当试验设备不能将试验电流刚好调节到上述规定时, 可以在稍高或稍低于上述规定电流下测量输入功率, 然后用内插法计算对应于规定电流的输入功率。

b. 方法 II: 为整流变压器与设备在一起由同一制造厂供应时, 如果方便, 可以一起测量。此时只要将功率表接到变压器的网侧并用类似方法测量即可, 其短路损耗应折算到 75℃ 时的数值。

c. 方法 IV: 用一台校验过的试验变压器代替方法 II 中的变压器, 整流装置的损耗功率等于测得的损耗功率减去试验变压器的损耗功率。

当需要对整流设备分别测定装置和变压器的损耗功率时, 也可以将实际使用的整流变压器损耗功率事先进行测定, 然后作为试验变压器使用。

d. 方法 IV: 方法 IV 与方法 I 基本相同, 试验时将电流互感器接至单拍联结中的一个换相组内。

此外，电流互感器的次级必须用电阻跨接并与阻断二极管及交流、直流电流表串联，如方法 V 中的电路。

依次测量各换相组的损耗功率，取其和即得总损耗功率。

e. 方法 V：试验时按图 2 连接。

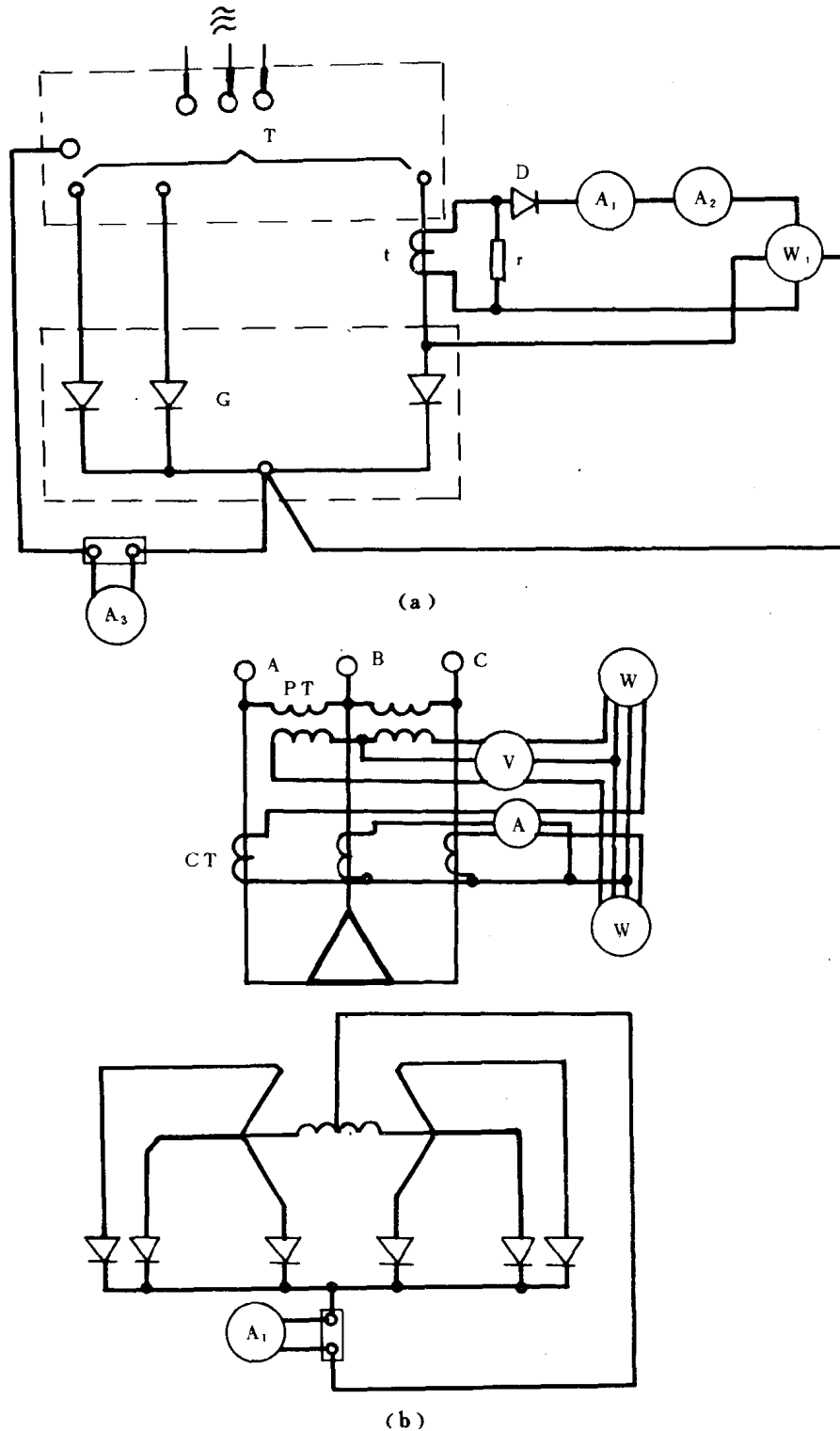


图 2 多相单拍联结整流装置损耗测定

(a) 待测损耗不包括变压器损耗；(b) 待

测损耗包括变压器损耗

图中：R ——有 n 个臂的受试整流堆或装置；

T ——按合同要求规定的整流变压器或与其等效的低压试验变压器。

t ——电流互感器。其一次与二次的电流比为 a ，当二次施加 $10U_F$ 的正弦电压（该电压应低于使互感器励磁电流开始增加的电压值），一次侧开路时的磁化电流 i_m 不能超过 $0.02I_p/a$ 。此外， I_p 为损耗测量时的一次电流平均值；

D ——半导体二极管，其联结的极性使 t 的一次和二次直流分量彼此相反，该二极管在 $15U_F$ 的反向电压下，其反向电流应小到可以忽略不计（ U_F 为D的正向压降，约为 $0.5\sim 1V$ ）；

r ——电阻器，其阻值大致等于 $10U_F/i_m$ ；

W ——低压瓦特表（电流线圈电阻小于 $r/1000$ ）；

A_1 ——交流电流表（指示方均根值）；

A_2 ——直流电流表（指示平均值）；

A_3 ——直流电流表（指示平均值）；

I_1 ——表示电流表 A_1 指示的方均根电流；

I_2 ——表示电流表 A_2 指示的平均电流；

I_3 ——表示电流表 A_3 指示堆或装置直流电流；

P ——表示功率表W指示的功率。

电流表 A_2 和 A_3 读数之间的关系应予校对，借以检验臂电流的测量结果。

当R的额定电流较小而可用 A_1 、 A_2 、W直接测量时，则 t 、D、r均可省略。

在平均臂电流 $I_2 = I_{dN}/n$ 及 $I_2 = KI_{dN}/n$ 下进行两次测量，此处：

n ——表示堆或装置的整流臂数；

K ——一系数，对 120° 导电角的多相电路而言， $K = \sqrt{3}/f$ ；对 60° 导电角的多相电路而言，

$K = \sqrt{6}/f$ ；其中， $f = I_1/I_2$ 。

以 P_1 和 P_2 表示当平均臂电流 $I_2 = I_{dN}/n$ 及 $I_2 = KI_{dN}/n$ 时功率表W的读数，则在整流堆或装置额定直流电流 I_d 下的损耗功率为：

$$P = n \cdot a \left(\frac{K+1}{K} P_2 - K P_1 \right)$$

如果制造厂保证整流堆或装置中各臂基本一致，则允许只在两个臂上进行试验，取其平均值即可。此时，两臂之一应靠近装置的外侧，且两臂不应相差 180° 电角度，也不得位于平衡电抗器的同侧。

f. 方法VI：如果一台整流装置可以与另一台等同的装置构成一双拍联结，则损耗功率的测量可按方法I、II或III进行。

当两台整流装置连接起来成为一个双拍联结时，必须考虑联结母线中的损耗功率。

2.1.3.2 晶闸管整流器短路损耗功率的测定

在用户与制造厂取得协议，或者当晶闸管变流器的运行条件在短路损耗方面与二极管整流器没有显著差异时，可按2.1.3.1二极管整流器短路损耗功率的测定方法进行。试验时应使变流器在整流状态下作短路运行。

短接电路应包括一个电感，其数值足以使直流电流上所叠加的纹波电流与待测效率的负载条件下所预期的纹波电流大致相等。为了保证足够的电压以维持晶闸管处于导通状态。有时必须保留一个低值电阻。试验应在对应于待测效率的直流电流下进行。如果要在规定运行条件下测定晶闸管整流器的短路损耗、试验时，交流电压和相位控制应适当结合，以保证在试验过程中出现的重叠角大致等于待测量效率的负载条件下预期重叠角。

试验时，必须由独立的电源以额定电压给辅助装置和触发装置供电，这些装置所消耗的功率不应计算在短路损耗功率之内。

整流器的短路损耗功率由短路试验时交流电源供给的功率减去整流变压器（如有）铁芯损耗功率和对应于直流电压平均值的损耗而得。

2.2 整流站（所）的站（所）效率测定

整流站（所）的效率测试接线如图 3 所示，交流侧应选用交流电压、电流波形畸变对计量精度的影响可忽略的有功电度表。

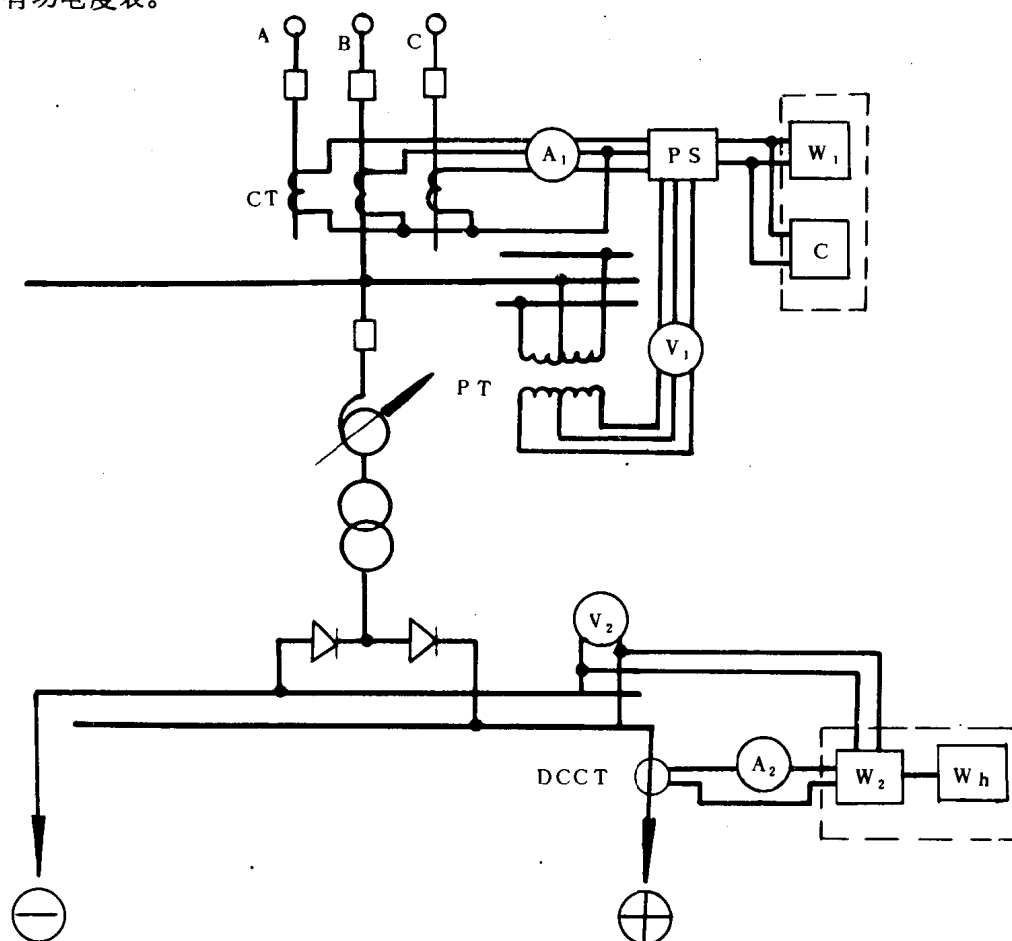


图 3 整流站（所）效率测试接线原理图

图中： CT —— 交流电流互感器；
 PT —— 交流电压互感器；
 DCCT —— 直流电流互感器（或直流电流变换器）；
 A₁ —— 交流电流表（指示方均根值）；
 A₂ —— 直流电流表（指示平均值）；
 V₁ —— 交流电压表（指示方均根值）；
 V₂ —— 直流电压表（指示平均值）；
 PS —— 三相有功功率变送器；
 W₁ —— 数字式瓦特表；
 C —— 电度积算器；
 W₂ —— 数字式瓦特表；
 W_h —— 数字式直流电度表。

2.3 电解整流设备供电对象交直流电能消耗的测定

2.3.1 电解工艺过程交流电耗的测定

电解槽、槽组、槽系列的工艺交流电耗应在整流设备或整流站（所）的电能馈入点用三相有功电度表测定，并从中扣除非直接用于电解工艺过程的其他用电设备的交流电耗。

2.3.2 电解工艺过程直流电能消耗的测定

电解槽、槽组、槽系列工艺过程直流电耗应在最接近整流设备或整流站（所）的直流电能馈出点用直流电度表测定。

3 整流站（所）及电解车间供用电计量仪表的装备

3.1 整流站（所）的直流电流变换器

整流站（所）应装设测量直流总输出电流的直流电流变换器或等效测量装置，其现场测量精度应不低于 $\pm 0.5\%$ 。

并联在整流站（所）直流主母线上的各整流单元（整流机组或整流柜），均应装设现场测量精度不低于0.5级的直流电流变换器。

3.2 整流站（所）交直流侧应装设如下仪表：

3.2.1 交流侧应装设的仪表：

- 交流电压表，精度不低于1.5级；
- 交流电流表，精度不低于1.5级；
- 交流三相有功瓦特表，精度不低于1.5级；
- 交流功率因数表，精度不低于2.5级；
- 交流三相有功电度表，精度不低于1.0级；
- 交流三相无功电度表，精度不低于2.5级。

3.2.2 直流侧应装设的仪表：

- 直流电压表， 0.5~1.0级；
- 直流电流表， 0.2~0.5级；
- 直流瓦特表， 0.2~0.5级；
- 直流电压小时表， 0.2~0.5级；
- 直流电流小时表， 0.2~0.5级。

3.2.3 电解车间应装设的仪表：

- a. 各电解厂房应装设直流电压小时表、直流电流小时表、直流瓦特小时表（测量精度应不低于0.2~0.5级）和指示厂房直流电压的电压表指示电解系列电流的电流表。
- b. 对于无计算机控制的电解系列应装设测量电解槽组平均工作电压的电压小时表，其测量精度应不低于0.5级。
- c. 对于由计算机控制的电解槽系列可根据需要装设测量单槽或槽组平均工作电压的电压小时表。

附加说明：

本标准由国家标准局提出，由辽宁省标准局归口。

本标准由沈阳铝镁设计研究院负责起草。

本标准主要起草人杨秉炎、刘仟斌、冯公伟。

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

额 定 电 压

GB 156 — 80

代替 GB 156—59

1. 本标准所列额定电压适用于直流和50赫兹交流的系统、电气设备和电子设备。

本标准不适用于下列设备，但不予限制：

- (1) 电气设备和电子设备内部的非通用的供电电源及连接于这些电源的器件和设备。
- (2) 铁路信号和自动闭塞装置。
- (3) 专用试验设备。
- (4) 汽车、拖拉机用电气设备。
- (5) 蓄电池供电的运输设备。

2. 3千伏以下的设备与系统的额定电压见表1。

额 定 电 压 (伏)

表 1

直 流		单 相 交 流		三 相 交 流	
受 电 设 备	供 电 设 备	受 电 设 备	供 电 设 备	受 电 设 备	供 电 设 备
1.5	1.5				
2	2				
3	3				
6	6				
12	12				
24	24	24	24	36	36
36	36	36	36		
		42	42	42	42
48	48				
60	60				
72	72				
		100 ⁺	100 ⁺	100 ⁺	100 ⁺
110	115				
		127 [*]	133 [*]	127 [*]	133 [*]
220	230	220	230	220/380	230/400
400 ▽, 440	400 ▽, 460			380/660	400/690
800 ▽	800 ▽				
1000 ▽	1000 ▽				
				1140 ^{**}	1200 ^{**}

注：① 电气设备和电子设备分为供电设备和受电设备两大类。受电设备的额定电压也是系统的额定电压。

② 直流电压为平均值，交流电压为有效值。

③ 在三相交流栏下，斜线“/”之上为相电压，斜线之下为线电压，无斜线者都是线电压。

国 家 标 准 总 局 发 布
全 国 电 压 电 流 等 级 和 频 率
标 准 化 技 术 委 员 会 提 出

1 9 8 1 年 8 月 1 日 实 施
全 国 电 压 电 流 等 级 和 频 率
标 准 化 技 术 委 员 会 秘 书 处 起 草