



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 863—2000

矿用直流电源变换器

Direct current power supply converter for coal mine

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 863-2000

2000-01-18 发布

2000-05-01 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 引用标准 1

3 分类与型号 1

4 技术要求 2

5 试验方法 4

6 检验规则 7

7 标志、包装、运输及贮存 9

前 言

本标准在矿用安全方面严格遵守 GB 12173—1990《矿用一般型电气设备》的有关规定。在技术内容上参考了有关国家标准、行业标准,并符合 MT 209—1990《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求》、MT210—1990《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法》的有关规定。

本标准由国家煤炭工业局行业管理司提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院常州自动化研究所、开滦矿务局钱家营矿。

本标准主要起草人:李镔、彭霞、贾祥芝、何晓群。

本标准委托煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会通信监控设备分会解释。

中华人民共和国煤炭行业标准

矿用直流电源变换器

MT/T 863—2000

Direct current power supply converter for coal mine

1 范围

本标准规定了煤矿架线电机车车灯、电笛及通讯信号用直流电源变换器的分类与型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于直流电力牵引额定电压 550 V 或 250 V 供电,额定输出电压 24 V 及以下的矿用一般型直流电源变换器(以下简称变换器)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191—1990 包装储运图示标志

GB/T 762—1996 标准电流

GB 2829—1987 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

GB/T 4942.2—1993 低压电器外壳防护等级

GB 5080.1—1986 设备可靠性试验总要求

GB 5080.7—1986 设备可靠性试验恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB 12173—1990 矿用一般型电气设备

GB/T 13884—1992 机电产品包装通用技术条件

MT 209—1990 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求

MT 210—1990 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

MT 286—1992 煤矿通信、自动化产品型号编制方法和管理办法

3 分类与型号

3.1 分类

3.1.1 型式

3.1.1.1 变换器为矿用一般型,标志为“KY”。

3.1.1.2 按输出功能分,变换器有以下型式:

- a) 单路输出;
- b) 多路输出;
- c) 不间断备用电源输出。

3.1.2 规格

3.1.2.1 按输入直流电压等级分:550 V,250 V。

- 3.1.2.2 按输出直流电压等级分:6 V,12 V,18 V,24 V。
3.1.2.3 按输出直流电流等级分:应符合 GB/T 762 的规定。

3.2 型号

型号应符合 MT 286 的规定。

4 技术要求

4.1 一般要求

交换器应符合本标准要求,并按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.2 额定条件

4.2.1 环境条件:

4.2.1.1 变换器在下列条件中应能正常工作:

- a) 环境温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$;
- b) 平均相对湿度:不大于 $95\%(+25^{\circ}\text{C})$;
- c) 大气压力:80 kPa $\sim$ 106kPa;
- d) 振动:加速度 60 m/S^2 ;
- e) 冲击:峰值加速度 500 m/S^2 ;
- f) 煤矿井下无瓦斯、煤尘爆炸危险的场所。

4.2.1.2 变换器能承受的最恶劣的贮运条件为:

- a) 高温: $+60^{\circ}\text{C}$;
- b) 低湿: -40°C ;
- c) 平均相对湿度: $95\%(+25^{\circ}\text{C})$;
- d) 振动:加速度幅值 50 m/S^2 ;
- e) 冲击:峰值加速度 500 m/S^2 。

4.2.2 电源额定条件:

- a) 矿用电力牵引变流设备提供的三相全波整流直流电源;
- b) 直流额定电压为 550V 或 250 V;
- c) 源电压波动范围:额定值的 $65\% \sim 135\%$ 。

4.3 电气性能

4.3.1 基本性能:

- 4.3.1.1 输出电压偏离值应符合表 1 的规定。
- 4.3.1.2 负载效应应符合表 1 的规定。
- 4.3.1.3 源效应应符合表 1 的规定。
- 4.3.1.4 周期与随机偏移应符合表 1 的规定。

表 1

等级		I	II	III
输出电压偏离值		$\leq$ 额定值的 10%	$\leq$ 额定值的 5%	$\leq$ 额定值的 3%
负载效应		$\leq 5\%$	$\leq 3\%$	$\leq 2\%$
源效应		$\leq 10\%$	$\leq 5\%$	$\leq 3\%$
周期与参机偏移	有效值	—	$\leq 30\text{mV}$	$\leq 10\text{mV}$
	峰—峰值	—	$\leq 300\text{mV}$	$\leq 100\text{mV}$

4.3.1.5 过流和短路保护:过流保护动作电流和短路电流应由各自企业标准明确规定。

4.3.1.6 输入、输出过压保护：输入、输出过压保护应由各自企业标准明确规定。

4.3.2 选择性能：

4.3.2.1 不间断备用电源输出功能：应规定不间断电源容量、充电电压和放电终止电压。

4.3.2.2 根据需要，可对过冲幅度、瞬态恢复时间、漂移、效率等作出规定。

4.4 结构

4.4.1 金属零部件必须进行防锈、防蚀处理。

4.4.2 紧固件必须有防止自动松脱的措施。

4.4.3 电缆引入装置应符合 GB 12173—1990 中 4.1.3 的规定。

4.4.4 接线端子应符合 GB 12173—1990 中 4.1.4 的规定。其中接线端子之间及接线端子对地间的电气间隙与爬电距离须符合表 2 的规定。

4.4.5 接地应符合 GB 12173—1990 中 4.1.5 的规定。

4.4.6 联锁应符合 GB 12173—1990 中 4.1.6 的规定。

4.4.7 其他结构要求应符合 MT 209—1990 第 7 章、第 9 章的有关规定。

表 2

额定电压 V	最小电气间隙 mm	最小爬电距离 mm			
		a	b	c	d
6	4	4	4	4	4
12					
24					
250	8	8	10	12	15
550	18	24	28	35	45
注：a、b、c、d 为绝缘材料按相对泄痕指数分级。					

4.5 外观质量

4.5.1 变换器外先表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝和变形；表面涂镀层应均匀，无起泡、龟裂和脱落。

4.5.2 标志、铭牌应清晰、端正，安装牢固。

4.5.3 零部件应紧固无松动，且不得有锈蚀、毛刺、裂纹等机械损伤。

4.6 外壳防护性能

变换器的外壳防护能力应不低于 IP21。

4.7 电气安全

4.7.1 变换器的电源输入、输出端子间及其与外壳间的绝缘电阻应符合表 3 的规定。

4.7.2 变换器的电源输入、输出端子间及其与外壳间应能承受交流 50 Hz、历时 1 min 的正弦工频耐压试验，且无击穿和闪络现象，试验电压见表 3。

4.8 表面温度

变换器的最高表面温度须不高于 850℃。

4.9 工作稳定性

变换器在最大输入电压和输出额定负载下连续运行不少于 2d，其电气性能应符合各自企业标准的规定。

4.10 可靠性

变换器的平均无故障工作时间(MTBF)应不小于 800 h。

表 3

测量部位	绝缘电阻 MQ			工频耐压 V	
	常态	湿热试验后		550V 规格	250V 规格
		550V 规格	250V 规格		
电源输入端子对输出端子间	≥50	≥2.0	≥1.5	3000	2500
电源输入端子对外壳					
电源输出端子对外壳	≥10	≥1.0		1000	

4.11 环境适应性

- 4.11.1 变换器在工作状态应能通过高温工作试验,其电气性能及外观应符合各自企业标准的规定。
- 4.11.2 变换器在工作状态应能通过低温工作试验,其电气性能及外观应符合各自企业标准的规定。
- 4.11.3 变换器在非工作状态应能通过高温贮存试验,在恢复后其电气性能及外观应符合各自企业标准的规定。
- 4.11.4 变换器在非工作状态应能通过低温贮存试验,在恢复后其电气性能及外观应符合各自企业标准的规定。
- 4.11.5 变换器应能通过交变湿热试验,其电气性能、电气安全及外观应符合各自企业标准的规定。
- 4.11.6 变换器在工作状态应能通过振动试验,其电气性能及外观应符合各自企业标准的规定。
- 4.11.7 变换器在工作状态应能通过冲击试验,其电气性能及外观应符合各自企业标准的规定。
- 4.11.8 包装后的变换器应能经受模拟运输试验。试验后包装箱应无损坏和明显变形,箱内变换器的电气性能及外观应符合各自企业标准的规定。

4.12 矿用要求

- 4.12.1 变换器须符合 GB 12173 的规定,并经国家指定的防爆检验单位检查合格,取得“矿用合格证”。
- 4.12.2 变换器外壳须能通过冲击能量为 7J 的冲击试验。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 环境条件

除环境试验或有关标准另有规定外,试验应在下列环境条件下进行:

- a) 温度:15~35℃;
- b) 相对湿度:45%~75%;
- c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

5.1.2 测量仪器和设备

5.1.2.1 一般要求:

测量仪器和设备应经计量部门检定合格并在有效期内,其精确度和量程应符合测试要求。

5.1.2.2 直流稳压电源:

输出电压可调,具有过压、过流保护,其量程、精度、纹波和容量应符合测试要求。

5.1.2.3 电压表和电流表:

精确度不低于 1 级,测量稳定输出量的直流电压表推荐采用数字电压表。

5.1.2.4 模拟负载:

阻值、功率应符合测试要求。

5.1.2.5 模拟示波器:

频率不小于 20 MHz,幅值测量精度 5%。

5.1.2.6 有效值电压表:

量程、精度和频率范围应符合测试要求。

5.1.3 测试点

在无特殊要求时,测试点均指被测变换器的对外连接端。

5.2 性能试验

5.2.1 输出电压偏离值

5.2.1.1 测量仪器和设备按图 1 连接。

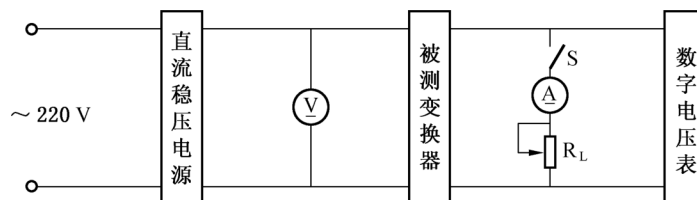


图 1

5.2.1.2 调节直流稳压电源,使被测变换器的输入电压为额定值。

5.2.1.3 合上开关 S,调节模拟负载 R_L ,使被测负载电流为额定值,测量输出电压 U_0 。

5.2.1.4 将开关 S 断开,测量空载下的输出电压 U_1 。

5.2.1.5 将被测变换器的输入电压分别调至规定的最小值和最大值,重复 5.2.1.3 和 5.2.1.4,测试得 U_2 、 U_3 、 U_4 、 U_5 。

5.2.1.6 按公式(1)计算输出电压偏离值 U_f 取其最大值。

$$U_f = \left| \frac{U_x - U_n}{U_x} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中 U_x ——被测变换器额定电压,V 或 mV;

$n=0\sim5$ 。

5.2.1.7 对于多路输出的变换器,其他各路输出应与被测一路同时加至零值和额定值负载。

5.2.2 源效应

5.2.2.1 测量仪器和设备按图 1 连接。

5.2.2.2 调节直流稳压电源,使被测变换器的输入电压为额定值。

5.2.2.3 合上开关 S,调节模拟负载 R_L ,使被测变换器的负载电流为额定值,测量输出电压 U_0 。

5.2.2.4 将被测变换器的输入电压分别调至规定的最小值和最大值,并调节模拟负载 R_L 使负载电流为额定值,测试并记录相应的输出电压 U_{01} 、 U_{02} 。

5.2.2.5 按公式(2)计算源效应 S_u ,取其最大值。

$$S_u = \left| \frac{U_0 - U_{0n}}{U_0} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中 $n=1,2$ 。

5.2.2.6 对于多路输出的变换器,其他各路输出应为额定值负载。

5.2.3 负载效应

5.2.3.1 测量仪器和设备按图 1 连接。

5.2.3.2 调节直流稳压电源,使被测变换器的输入电压为额定值。

5.2.3.3 合上开关 S,调节模拟负载 R_L ,使被测变换器的负载电流为额定值,测量输出电压 U_{L0} 。

5.2.3.4 将开关 S 断开,测量空载下的输出电压 U_L 。

5.2.3.5 按公式(3)计算负载效应 S_u ,取其最大值。

$$S_u = \left| \frac{U_0 - U_{L0}}{U_0} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

5.2.3.6 对于多路输出的变换器,其他各路输出应与被测一路同时加至零值和额定值负载。

5.2.4 周期与随机偏移

5.2.4.1 测量仪器和设备按图 2 连接。必须使用单一接地点,以避免构成回路和确保任何导线中不存在地电流。

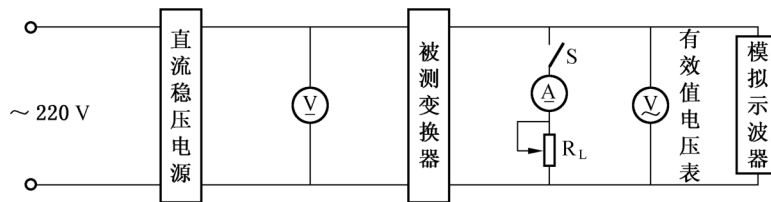


图 2

5.2.4.2 调节直流稳压电源,使被测变换器的输入电压为额定值。

5.2.4.3 合上开关 S,调节模拟负载 R_L ,使被测变换器的负载电流为额定值,用有效值电压表测量周期与随机偏移的有效值,用示波器测量周期与随机偏移的峰—峰值。

5.2.4.4 将被测变换器的输入电压分别调至规定的最小值和最大值,重复 5.2.4.3。

5.2.4.5 取所测值中的最大值为测试结果。

5.2.5 过流和短路保护

5.2.5.1 测试仪器和设备按图 1 连接。

5.2.5.2 调节直流稳压电源,使被测变换器的输入电压为规定的最大值。

5.2.5.3 合上开关 S,调节模拟负载 R_L ,使被测变换器的负载电流由小逐步变大,超过额定值后电流表的最大示值即为过流保护的动作电流。

5.2.5.4 继续减小模拟负载,直至输出短路,此时流过电流表的电流即为短路电流值。

5.2.5.5 撤销短路故障,检查被测变换器是否按预定方式复位。

5.2.5.6 对于多路输出的变换器,其他各路输出应为额定值负载。

5.2.6 输入、输出过压保护

在被测变换器的电源输入端和输出端分别施加最大极限电压,检查过压保护能否迅速动作,试验应连续进行 5 次。

5.3 选择性能试验

由各自企业标准明确规定。

5.4 结构检查

按 MT 210—1990 第 5 章的有关规定进行。

5.5 外观检查

按 MT 210—1990 第 5 章的有关规定进行。

5.6 外壳防护性能试验

按 GB/T 4942.2—1993 第 5 章、第 6 章与第 7 章的有关规定进行。

5.7 绝缘电阻测量

按 MT 210—1990 第 7 章的规定进行。

5.8 工频耐压试验

按 MT 210—1990 第 8 章的规定进行。

5.9 表面温度测量

按 MT 210—1990 第 11 章的规定进行。

5.10 工作稳定性试验

变换器处于工作状态,通电时间应符合各自企业标准的规定,每隔 8 h 检查一次性能,试验结束时按

各自企业标准规定进行电气性能试验。

5.11 高湿工作试验

按 MT 210—1990 第 23 章的有关规定进行。被试设备处于通电状态,严酷等级为: +40℃,持续时间 2 h。

5.12 低温工作试验

按 MT 210—1990 第 23 章的有关规定进行。被试设备处于通电状态,严酷等级为: -20℃,持续时间 2 h。

5.13 高温贮存试验

按 MT 210—1990 第 24 章的有关规定进行。被试设备处于非通电状态,严酷等级为: +60℃,持续时间 16 h,恢复时间不少于 1 h。

5.14 低湿贮存试验

按 MT 210—1990 第 24 章的有关规定进行。被试设备处于非通电状态,严酷等级为: -40℃,持续时间 16h,恢复时间不少于 1 h。

5.15 交变温热试验

按 MT 210—1990 第 28 章的有关规定进行。严酷等级为: 温度 +40℃, 周期 12 d。

5.16 振动试验

按 MT 210—1990 第 25 章规定进行。被试设备处于通电状态,严酷等级为: 频率 10~150 Hz, 加速度幅值 50 m/s², 每轴向扫频不低于 20 次。

5.17 冲击试验

按 MT 210—1990 第 26 章规定进行。被试设备处于通电状态,严酷等级为: 峰值加速度 500 m/s², 脉冲持续时间 11 ms, 互相垂直轴线的每个方向 3 次(共 18 次)。

5.18 运输试验

按 MT 210—1990 第 27 章的有关规定进行。被试设备应按各自企业标准的规定包装,试验严酷等级为: 频率 4 Hz, 加速度 30 m/s², 试验时间 2 h。

5.19 可靠性试验

按 GB 5080.7 的有关规定进行。若无其他标准另行规定,采用定时截尾试验方案,失效判定应按 GB 5080.1—1983 中 9.2 的规定进行。

5.20 外壳冲击试验

按 MT 210—1990 第 14 章的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验一般分出厂检验、型式检验两种。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台变换器均需进行出厂检验。出厂检验由制造厂质检部门负责进行,合格产品应给予合格证。

6.2.2 试验项目应符合表 4 的规定。

表 4

序号	试验项目	不合格分类	试验项目要求	出厂检验	型式检验
1	基本性能	B	4.3.1	○	○
2	选择性能	B	4.3.2	+	+

表 4(续)

序号	试验项目		不合格分类	试验项目要求	出厂检验	型式检验
3	结构	电缆引入装置	A	4.4.3	○	○
		接线端子	A	4.4.4		
		接地	A	4.4.5		
		联锁	A	4.4.6		
		其他	C	1.4.1、4.4.2、4.4.7		
4	外观质量		C	4.5	○	○
5	外壳防护性能		B	4.6	—	○
6	绝缘电阻		A	4.7.1	○	○
7	工频耐压		A	4.7.2	○	○
8	表面温度		A	4.8	—	○
9	工作稳定性		B	4.9	○	○
10	高温工作		B	4.11.1	—	○
11	低温工作		B	4.11.2	—	○
12	高温贮存		B	4.11.3	—	○
13	低温贮存		B	4.11.4	—	○
14	湿热		B	4.11.5	—	○
15	振动		B	4.11.6	—	○
16	冲击		B	4.11.7	—	○
17	运输		B	4.11.8	—	○
18	可靠性		B	4.10	—	○
19	外壳冲击		A	4.12.2	—	○
注						
1. ○表示需要进行检验的项目。						
2. △表示新产品或老产品转厂定型时必须进行,其余根据情况选择确定的项目。						
3. +表示只需检验各自企业标准中所选择的性能。						

6.2.3 出厂检验各项指标须符合各自企业标准要求。若出现 C 类不合格,允许返修。若出现 A 类、B 类不合格则应返工,并重新试验。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或产品转厂定型时;
- 正式生产后,当结构、材料、工艺有较大改变而可能影响性能时;
- 正常生产时每 2 年进行一次(矿用性能除外);
- 停产一年恢复生产时;
- 出厂检验在结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

6.3.2 试验项目应符合表 4 的规定。

6.3.3 试验样品应从出厂检验合格的产品中抽取。

6.3.4 批量不大于 20 台时,样品数量不少于 2 台。对 A 类项目,有 1 项不合格判型式检验不合格。对 B 类项目,有 1 项不合格应加倍抽样重新检验,若仍有 1 项不合格则判型式检验不合格。对 C 类项目,有 3 项不合格,则判型式检验为不合格。

6.3.5 批量大于 20 台时,抽样方案应采用 GB2829,除非其他标准另有规定,一般选用一次抽样方案,判别水平Ⅲ,不合格质量水平 RQL 不大于 40,对破坏性试验项目允许采用判别水平 I。判定数组由各自企业标准规定。

对照试验项目的要求检验,并累计不合格数及不合格品数,按抽样方案判定型式检验为合格或不合格。若不合格应按 GB 2829—1987 中 4.12.3 的规定处理。

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

7.1.1.1 变换器外壳明显处须设置清晰的永久性标志“KY”。

7.1.1.2 变换器应具备“MA”安全标志。

7.1.1.3 外壳明显处须设置铭牌,铭牌应清晰,并包括以下内容:

- a) 产品型号与名称;
- b) 右上方有明显的“KY”标志;
- c) 矿用合格证号;
- d) 安全标志编号;
- e) 外壳防护等级;
- f) 必要的技术参数;
- g) 产品编号及出厂日期;
- h) 制造厂名称。

7.1.1.4 对不具备停电后开盖联锁装置的变换器,应设置“断电开盖”、“切断隔离开关开盖”等字样的警告标志。

7.1.1.5 应设有接地标志“⏏”。

7.1.2 包装标志

7.1.2.1 包装贮运标志应符合 GB 191 的规定。

7.1.2.2 包装箱外壁文字及标记至少有:

- a) 制造厂名称;
- b) 收货单位名称和地址;
- c) 产品型号和名称;
- d) 净重或毛重;
- e) 必要的贮运标志。

7.2 包装

7.2.1 变换器的包装应符合 GB/T 13384 的要求,包装方式由各自企业标准规定。

7.2.2 随机文件有:

- a) 产品合格证;
- b) 使用说明书;
- c) 装箱单;
- d) 其他必要的技术资料。

7.3 运输

包装后的变换器在避免雨雪直接淋袭的条件下,可适用于水运、陆运及空运等各种运输方式。

7.4 贮存

变换器包装后,应能在温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于90%的环境条件中贮存。
