



中华人民共和国国家标准

GB/T 15969.2—2008/IEC 61131-2:2007
代替 GB/T 15969.2—1995

可编程序控制器 第 2 部分：设备要求和测试

Programmable controllers—Part 2: Equipment requirements and tests

(IEC 61131-2:2007, IDT)

2008-06-30 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	VII
引言	IX
1 概论	1
1.1 范围和目的	1
1.2 与本部分的符合性	1
1.3 规范性引用文件	2
2 型式试验	4
2.1 被测设备(EUT)	4
2.2 抗扰性和 EMC 试验的特殊装置	5
2.3 耐试验条件	5
2.4 验证步骤	5
2.5 对制造厂提供的试验程序和正确的功能验证规程(PFVP)的要求	6
2.6 通用试验条件	6
3 术语和定义	6
4 正常工作条件和要求	13
4.1 气候条件和要求	13
4.2 机械工作条件和要求	13
4.3 运输和贮存条件和要求	14
4.4 电气工作条件和要求	15
4.5 特殊工作条件和要求	15
5 功能要求	15
5.1 工作电源和后备存储器要求	17
5.2 数字输入/输出	18
5.3 模拟输入/输出	23
5.4 通信接口要求	24
5.5 PLC 系统的主处理单元及存储器的要求	24
5.6 远程输入/输出站(RIOS)的要求	24
5.7 外围设备(PADT, TE, HMI)的要求	24
5.8 PLC 系统自检和诊断要求	25
5.9 功能接地	25
5.10 安装要求	25
5.11 一般标记要求	25
5.12 正常工作和功能型式试验及验证的要求	26
5.13 关于正常工作和功能方面信息的要求	26
6 正常工作和功能型式试验及验证	26
6.1 气候试验	26
6.2 耐干热和干冷试验	26
6.3 机械试验	28

6.4	电源端口和后备存储器的特殊功能要求的验证——电源端口的特殊抗扰性限制	29
6.5	输入/输出要求的验证	34
6.6	通信接口要求的验证	36
6.7	MPU 要求的验证	36
6.8	远程输入/输出站的验证	36
6.9	外围设备(PADT, TE, HMI)要求的验证	37
6.10	PLC 系统自检和诊断的验证	37
6.11	标记和制造厂技术文件的验证	37
7	制造厂提供的资料	37
7.1	资料文件的类型和内容	37
7.2	关于与本部分符合性的信息	37
7.3	关于可靠性的信息	38
7.4	关于其他条件的信息	38
7.5	关于运输和储存的信息	38
7.6	关于交流电源和直流电源的信息	38
7.7	关于数字输入(电流阱)的信息	38
7.8	关于交流数字输出(电流源)的信息	38
7.9	关于直流数字输出(电流源)的信息	39
7.10	关于模拟输入的信息	39
7.11	关于模拟输出的信息	41
7.12	通信接口方面的信息	42
7.13	关于 PLC 系统的主处理单元和存储器的信息	42
7.14	关于远程输入/输出站(RIOS)的信息	42
7.15	关于外围设备(PADT, TE, HMI)的信息	43
7.16	关于自检和诊断的信息	43
8	电磁兼容性(EMC)要求	43
8.1	概述	43
8.2	辐射要求	44
8.3	EMC 抗干扰要求	44
8.4	EMC 试验和验证的要求	49
8.5	关于 EMC 信息的要求	49
9	电磁兼容性(EMC)型式试验和验证	49
9.1	有关电磁兼容性的试验	49
9.2	试验环境	49
9.3	辐射干扰的测量	50
9.4	传导干扰的测量	50
9.5	静电放电	50
9.6	射频电磁场——调幅	51
9.7	电源频率磁场	51
9.8	电快速瞬变脉冲群	52
9.9	抗高能量浪涌	52
9.10	抗传导性射频干扰	52
9.11	抗衰减震荡波(仅用于 C 区)	53

9.12	电压跌落和中断	53
10	由制造厂提供的电磁兼容性(EMC)信息	54
11	安全性要求	54
11.1	装置类型和保护	54
11.2	防电击保护	56
11.3	防火保护	59
11.4	电气间隙和爬电距离要求	60
11.5	非金属材料的阻燃性要求	65
11.6	温度限制	65
11.7	机壳	66
11.8	操作员可接触的危险带电现场接线端子的结构要求	66
11.9	保护接地措施	66
11.10	接线	67
11.11	开关器件	68
11.12	元器件	68
11.13	电池要求	68
11.14	最大电压和最小电压	68
11.15	标记和标识	68
11.16	安全型式试验和验证的要求	69
11.17	安全常规试验和验证的要求	69
11.18	安全方面信息的要求	70
12	安全型式试验和验证	70
12.1	安全有关的机械试验和验证	70
12.2	与安全有关的电气试验	72
12.3	单一故障条件试验——整体试验	75
12.4	限定电源电路试验	76
13	安全常规试验	76
13.1	耐介电试验	76
13.2	耐介电验证试验	77
13.3	保护接地试验	77
14	制造厂应提供的安全信息	77
14.1	关于评估开放式装置外壳的信息(功耗)	77
14.2	关于机械端子连接的信息	77
附录 A (资料性附录)	PLC 系统硬件定义图示	78
附录 B (资料性附录)	数字输入标准工作范围公式	79
附录 C (规范性附录)	测试工具	80
附录 D (资料性附录)	C 区——EMC 抗干扰等级	83
附录 E (资料性附录)	过电压示例	85
图 1	EUT 的配置	5
图 2	PLC 系统的典型接口/端口图	16
图 3	输入/输出参数	18
图 4	电流阱输入的 $U-I$ 工作区	19

图 5	交流数字输出的瞬时过载波形图	21
图 6	直流数字输出的瞬时过载波形图	23
图 7	抗三次谐波的试验	30
图 8	平缓停机/启动试验	31
图 9	电源电压快变化试验	32
图 10	电源电压慢变化试验	32
图 11	EMC 抗干扰区	45
图 12	耐碰撞试验过程	70
图 13	耐介电试验过程	74
表 1	通用试验条件	6
表 2	PLC 系统的工作环境气温	13
表 3	PLC 系统的正弦振动工作条件	14
表 4	便携装置和手持装置自由跌落在水泥地面上	14
表 5	在制造厂原包装内的 PLC 部件自由跌落于水泥地面	15
表 6	输入电源的额定值及工作范围	17
表 7	电压中断(功能要求)	18
表 8	数字输入(电流阱)的标准工作范围	20
表 9	交流电流源数字输出的额定值和工作范围	21
表 10	直流电流源数字输出的额定值及工作范围(直流)	22
表 11	模拟输入的额定值及阻抗限值	23
表 12	模拟输出的额定值及阻抗限值	24
表 13	耐干热和干冷试验	26
表 14	耐/抗温度变化试验	26
表 15	耐交变(12+12)湿热试验	27
表 16	抗振试验	28
表 17	抗冲击试验	28
表 18	抗/耐自由跌落试验(便携装置和手持装置)	29
表 19	耐自由跌落试验(在制造厂原始包装内的单元)	29
表 20	可插拔式单元的插/拔	29
表 21	抗电压纹波和频率范围试验	29
表 22	抗 3 次谐波试验	30
表 23	平缓停机/启动试验	31
表 24	电源电压变化试验	32
表 25	抗电压中断试验(功能试验)	33
表 26	存储器数据保存时间试验	33
表 27	更换电源试验	34
表 28	数字输出的过载试验和短路试验	35
表 29	辐射限值	44
表 30	EMC 抗干扰区(关于浪涌的示例)	45
表 31	验证 PLC 系统抗 EMC 干扰的性能等级	45
表 32	外壳端口试验, A 区和 B 区	46
表 33	抗传导性试验, B 区	47

表 34	抗传导性试验, A 区	48
表 35	电压跌落和中断(EMC 要求)	49
表 36	射频辐射测量	50
表 37	传导辐射测量	50
表 38	抗静电放电试验	50
表 39	抗射频电磁场试验	51
表 40	抗电源频率磁场试验	51
表 41	抗电快速瞬变脉冲群试验	52
表 42	抗高能量浪涌试验	52
表 43	传导性射频抗扰度实验	52
表 44	抗衰减震荡波试验	53
表 45	电压跌落和中断抗扰度	54
表 46	开放式装置及封闭式装置的防电击保护要求	57
表 47	固有限定电源的输出电流和输出功率的限值	60
表 48	非固有限定电源的输出电流、输出功率的限值, 过电流保护器件的额定电流值	60
表 49	对应于过电压类别 II 条件(现场接线端子除外), 大气中基本绝缘/附加绝缘的 最小电气间隙	61
表 50	对应于过电压类别 II 条件(现场接线端子除外), 大气中双重绝缘/加强绝缘的 最小电气间隙	61
表 51	在现场接线端子处大气中的最小电气间隙	62
表 52	电压已知并受控制的微环境空气中的最小电气间隙	62
表 53	按相比漏电起痕指数(CTI)值的材料组分类	63
表 54	非印刷线路板的最小爬电距离	63
表 55	印刷线路板的最小爬电距离(基本绝缘和附加绝缘)	64
表 56	无保护涂层印刷线路板上重复峰值电压的最小爬电距离(污染等级 1 和 2)	64
表 57	温度限制	66
表 58	耐碰撞试验	70
表 59	操作员可接触性试验	71
表 60	基本绝缘/附加绝缘的交流脉冲电源频率和直流的耐介电电压试验	73
表 61	双重绝缘/加强绝缘的交流脉冲电源频率和直流的耐介电电压试验	74
表 62	过载试验电路值	75
表 63	耐久性试验电路值	75
表 64	常规耐介电试验	77

前 言

GB/T 15969《可编程序控制器》分为 8 个部分：

- 第 1 部分：通用信息；
- 第 2 部分：设备要求和测试；
- 第 3 部分：编程语言；
- 第 4 部分：用户导则；
- 第 5 部分：通信；
- 第 6 部分（待定）；
- 第 7 部分：模糊控制编程；
- 第 8 部分：编程语言的应用和实现导则。

本部分为 GB/T 15969 的第 2 部分。

本部分等同采用 IEC 61131-2:2007《可编程序控制器 第 2 部分：设备要求和测试》(英文版)。

本部分代替 GB/T 15969.2—1995。

本部分相对以前的版本作了如下方面的重大技术改进：

- a) 将直流电源端口要求方面的内容从第 8 章调至第 5 章。
- b) 对第 6 章中的以下试验作了修改：
 - 电压范围试验；
 - 电源电压快速变化试验；
 - 电源电压平缓变化试验；
 - 平缓停机/启动试验。
- c) 对第 8 章中的 EMC 要求作了修改：
 - 表 33 中对射频干扰的要求(B 区装置),从 3V 改为 10V；
 - 参考最近版本的 EMC 基本标准；
 - 参考通用标准 GB/T 17799. X；
 - 电缆长度符合通用标准。
- d) 对第 9 章中的以下试验作了修改：
 - 电压跌落和中断——电源端口型式试验和验证。
- e) 第 11 章中的新内容：
 - 装置类型和保护；
 - 开放式 PLC 系统装置；
 - 封闭式 PLC 系统装置：
 - I 类装置；
 - II 类装置；
 - III 类装置。
 - 防电击保护；
 - 不产生触电危险的二次电路的定义：
 - 2 类电路；
 - 限压/限流电路；
 - 电压小于/等于交流 30 V 或峰值 42.4 V 的限能电路；

——限阻抗电路。

- 在限定电源电路内防止火焰蔓延的保护；
- 封闭式装置的保护接地要求；
- 各章节中的细微修改；
- 仅用于验证电气间隙的脉冲试验。

本部分的附录 A、附录 B、附录 D、附录 E 为资料性附录，附录 C 为规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会可编程控制器及系统分技术委员会(SAC/TC 124/SC 5)归口。

本部分负责起草单位：中国机电一体化技术应用协会。

本部分主要起草人：刘云男、陈思亮、张萌、杨昌焜、李百煌。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 15969.2—1995。

引 言

GB/T 15969 的本部分是可编程序控制器(PLC)及其外围设备的系列标准的第 2 部分,因此阅读本部分时应结合该系列标准的其他部分。

在可编程序控制器及其相关外围设备领域内,在本部分与其他 IEC 标准(基本安全性标准除外)发生冲突处,应以本部分中的条款作为指导。

除非满足本部分 7.2 中的要求,否则不能声称符合本部分。

服务和环境要求在第 4 章中规定;基本要求在第 5 章中规定;电磁兼容性要求在第 8 章中规定;安全性要求在第 11 章中规定。

在 GB/T 15969 的第 1 部分中定义了通用术语。专用术语分别在各个部分中定义。

可编程控制器

第 2 部分:设备要求和测试

1 概论

1.1 范围和目的

GB/T 15969 的本部分规定了可编程控制器(PLC)及其相关外围设备(例如,编程和调试工具(PADT),人机界面(HMI)等)的要求和相关试验,它们具有(按其预期使用)机械、工业过程的控制和命令。

PLC 及其相关外围设备是用于工业环境的,它们可作为开放式装置或封闭式装置来提供。如果要将 PLC 或其相关外围设备用于其他环境(例如轻工业,商业,住宅等),则还必须对 PLC 及其相关外围设备采用适用于这类其他环境的特殊要求、标准及安装准则。

本部分还适用于执行可编程控制器(PLC)和/或其相关外围设备功能的任何产品。

本部分覆盖的装置适用于过电压类型 II (GB/T 16935.1—1997)的低电压设施,其额定电网供电电压不超过交流 1 000 V(均方根值)(50/60 Hz)或直流 1 500 V(如果将可编程控制器(PLC)及其相关外围设备用于过电压类型 III 的设施,则还需要附加的分析,以判定该装置对这些应用的适合性)。

本部分不涉及整个自动化系统的功能安全或其他方面。可编程控制器(PLC)及其应用程序,以及其相关外围设备都被作为一个控制系统的组成部件来考虑。

由于 PLC 是部件设备,因此整体自动化系统(包括安装和应用)的安全性考虑不属本部分的范畴。关于电气安装和导则,可参阅 GB 16895 或可采用的国家/地区规范。

但本部分陈述了有关 PLC 系统操作的抗电击和防火灾、抗电干扰和差错检测的 PLC 安全性(例如,使用奇偶校验,自测试诊断等)。

本部分的目的在于:

- a) 建立定义,鉴别与选择、应用 PLC 及其相关外围设备有关的主要特点;
- b) 规定对 PLC 及其相关外围设备可应用的功能特性、电气特性、机械特性、环境和结构特性、工作条件、安全性、EMC、用户编程和测试方面的最低要求。

本部分还规定了:

- a) 对 PLC 及其相关外围设备的服务、存储和传输要求(第 4 章);
- b) 对 PLC 及其相关外围设备的功能要求(第 5 章);
- c) 对 PLC 及其相关外围设备的 EMC 要求(第 8 章);
- d) 对 PLC 及其相关外围设备的安全性要求(第 11 章);
- e) 制造厂应提供的信息(第 7 章、第 10 章和第 14 章);
- f) 对 PLC 及其相关外围设备符合性验证所使用的测试方法和步骤的要求(第 6 章、第 9 章和第 12 章);
- g) 对 PLC 及其相关外围设备的安全性常规试验(第 13 章)。

这些试验是型式试验或生产常规试验,而不是与采用 PLC 系统的方式有关的试验。

1.2 与本部分的符合性

在没有资质证明的情况下指明与本部分的符合性时,必须验证与本部分中所有章节的符合性,包括本部分中所要求的所有试验和验证。此外,如果不要求型式试验,或者如果由于实际原因而使试验条件受到限制,则应坚持执行本部分中所阐明的制造厂的义务。