



中华人民共和国国家标准

GB/T 20840.13—2026

互感器 第13部分：独立合并单元(SAMU)

Instrument transformers—Part 13: Stand-alone merging unit (SAMU)

(IEC 61869-13:2021, MOD)

2026-09-28 发布

2027-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 VI

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义、符号和缩略语 2

4 正常和特殊环境条件 2

5 额定值 2

6 设计和结构 9

7 试验..... 17

8 运输、储存、安装、运行和维修规则 30

9 安全性..... 30

附录 13A（资料性） 本文件与 IEC 61869-13:2021 结构编号对照情况 31

附录 13B（资料性） 气体绝缘开关设备中操作过电压与雷击浪涌电压的测量示例 35

附录 13C（规范性） 来自低功率互感器的输入 42

附录 13D（资料性） 测量链准确级的考虑 45

参考文献 47

图 1301 独立合并单元(功能概念示例) VII

图 1302 SAMU 应用示例 VII

图 1303 SAMU 相对于功能链中其他设备和标准的位置示意图 VIII

图 1304 动态范围概念示例 6

图 1305 用于 EMC 试验的高压 AIS 设备的结构示例 10

图 1306 逐步停机和启动试验 21

图 1307 C-O-C-O 工作循环 22

图 13B.1 具有典型浪涌电压源的 GIS 结构示例 35

图 13B.2 被测 550 kV GIS 结构 36

图 13B.3 图 13B.2 中隔离开关操作引起的开关浪涌峰值电压幅值的测量结果 36

图 13B.4 被测 275 kV GIS 结构 37

图 13B.5 操作浪涌电压和雷电浪涌电压波形 37

图 13B.6 有/无绝缘法兰浪涌吸收器的 550 kV GIS 开关操作浪涌电压测量场景 38

图 13B.7 有/无绝缘法兰浪涌吸收器的隔离开关操作浪涌电压测量结果 38

图 13B.8 550 kV GIS 的 CT 二次回路试验配置 39

图 13B.9 550 kV GIS 隔离开关控制电路试验配置 39

图 13B.10	测量点 I 记录的操作浪涌电压波形(见表 13B.3)	40
图 13B.11	500 kV GIS 系统中带放大器的电子式电压互感器测试电路原理图	40
图 13B.12	雷电浪涌电压随浪涌吸收器电容值的变化关系	41
图 13B.13	雷电浪涌电压随同轴电缆长度的变化关系	41
图 13D.1	独立合并单元应用示例	45
表 1301	模拟输入端子的绝缘要求	3
表 1302	0.05-WB0 级谐波扩展准确级的误差限值	4
表 1303	SAMU 测量用电流通道的比值差和相位误差限值	5
表 1304	SAMU 的 TPM 级额定保护准确级电流通道的电流误差限值	7
表 1305	SAMU 电压通道的比值差和相位误差限值	7
表 1306	SAMU 中 TCTR 类别设置	8
表 1307	SAMU 中 TVTR 类别设置	9
表 1308	抗扰度要求和试验水平	9
表 1309	EMC 抗扰度试验验收准则	11
表 1310	辐射发射试验	12
表 1311	传导发射试验	12
表 1312	SAMU 的铭牌标志	13
表 1313	按 DL/T 860.74 定义的额定值	16
表 21	试验项目	18
表 1314	高温运行试验	25
表 1315	低温运行试验	25
表 1316	最高储存温度下的高温试验	26
表 1317	最低储存温度下的低温试验	27
表 1318	温度变化(温度循环)试验	27
表 1319	恒定湿热试验	28
表 1320	交变湿热试验	29
表 13A.1	本文件与 IEC 61869-13:2021 结构编号对照情况	31
表 13B.1	图 13B.4 所示场景中开关操作和雷击浪涌电压的测量结果	37
表 13B.2	CT 二次回路上的开关操作浪涌电压测量结果	39
表 13B.3	隔离开关控制电路上耦合的操作浪涌电压测量结果	40
表 13C.1	ITRat 定值单位	43
表 13C.2	SAMU 额定值铭牌标识的更改	44
表 13D.1	组合准确级表	45

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 20840《互感器》的第 13 部分。GB/T 20840 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用技术要求；
- 第 2 部分：电流互感器的补充技术要求；
- 第 3 部分：电磁式电压互感器的补充技术要求；
- 第 4 部分：组合互感器的补充技术要求；
- 第 5 部分：电容式电压互感器的补充技术要求；
- 第 7 部分：电子式电压互感器；
- 第 8 部分：电子式电流互感器；
- 第 9 部分：互感器的数字接口；
- 第 10 部分：低功率无源电流互感器的补充技术要求；
- 第 11 部分：低功率无源电压互感器的补充技术要求；
- 第 13 部分：独立合并单元(SAMU)；
- 第 14 部分：直流电流互感器的补充技术要求；
- 第 15 部分：直流电压互感器的补充技术要求；
- 第 99 部分：术语；
- 第 100 部分：电力系统保护用电流互感器应用导则；
- 第 102 部分：带有电磁式电压互感器的变电站中的铁磁谐振；
- 第 103 部分：互感器在电能质量测量中的应用。

本文件修改采用 IEC 61869-13:2021《互感器 第 13 部分：独立合并单元(SAMU)》。

本文件与 IEC 61869-13:2021 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 13A。

本文件与 IEC 61869-13:2021 的技术差异及其原因如下：

- 对范围的内容进行了重新调整(见第 1 章)；
- 删除了 IEC 61869-13:2021 第 3 章中除 3.4.1302 以外的术语和定义，将 3.4.1302 术语编号调整为 3.1.1301，其他术语和定义见 GB/T 20840.1—2026(见第 3 章)；
- 用规范性引用的 GB/T 20840.1—2026 替换了 IEC 61869-6:2016，以适应我国国情(见 5.7 和 5.7.1301.1)；
- 用规范性引用的 GB/T 20840.9—2017 替换了 IEC 61869-9:2016，两个文件之间的差异在于 GB/T 20840.9—2017 中增加了对“IRIG-B 同步方式”的支持并增加了“时间调节方法 2”，以及将图 910 由按“每帧 6 个 ASDU”绘制改为按“每帧 8 个 ASDU”绘制，以适应我国国情(见 5.7)；
- 用规范性引用的 GB/T 20840.9 替换了 IEC 61869-9，以适应我国国情(见 5.7、5.7.1305 和 13C.3)；
- 将 IEC 61869-13:2021 的 7.2.601 中有关工频耐压的内容移到例行试验 7.3.6 中，有关冲击耐压试验的内容保留在 7.2.11 中，以适应我国国情(见 7.2.11 和 7.3.6)；
- 增加了来自低功率电压互感器(LPVT)的 SAMU 交流输入电压的推荐额定值：6.5/3 V、来自

传统电磁式电压互感器独立合并单元交流输入电压的推荐额定值: $100/\sqrt{3}$ V 以及来自 LPCT 的 SAMU 交流输入电压的推荐额定值: 200 mV、1 V 和 4 V, 以符合我国的实际情况 (见 13C.4);

——将参考文献中的 IEEE C 37.92:2005 由资料性引用调整为规范性引用 (见第 2 章和 13C.4)。

本文件做了下列编辑性改动:

——对引言进行了调整;

——对图 1301 进行了调整;

——用资料性引用的 GB/T 20840.3、GB/T 20840.4、GB/T 20840.5、GB/T 20840.7、GB/T 20840.10 和 GB/T 20840.11 分别替换了 IEC 61869-3、IEC 61869-4、IEC 61869-5、IEC 61869-7、IEC 61869-10 和 IEC 61869-11 (见图 1303、5.7.1304 和 13C.6);

——用资料性引用的 GB/T 20840.8 替换了 IEC 61869-8 (见图 1303 和 13C.7);

——用资料性引用的 GB/T 17215 (所有部分) 替换了 IEC 62052 (所有部分) 和 IEC 62053 (所有部分) (见引言);

——用资料性引用的 GB/T 28811 替换了 IEC 62271-3 (见引言和第 1 章);

——范围中用资料性引用的 GB/Z 25320 (所有部分) 替换了 IEC 62351 (所有部分) (见第 1 章);

——补充了 IEC 61869-13:2021 漏掉的规范性引用文件 IEC 60068-3-4, 并用 GB/T 2424.2 进行了替换 (见第 2 章和表 1319);

——由于删除术语 3.4.1301 导致了对应的图 1304 也被删除, 因此对文件中其他图编号进行了相应调整;

——对符号与缩略语名称进行了调整 (删除了 I_{pr} 和 F_v) (见 3.2);

——对表 1302 的表头进行了调整, 删除了第一列表头中“(f_r 下)”, 将“谐波下的比值差”调整为“基于 f_r 谐波下的比值差”, 将“谐波下的相位误差”调整为“基于 f_r 谐波下的相位误差”, 将“0 Hz”调整为“DC”, 删除了比值差中 13 次以上谐波的一列, 将表标题由“测量准确级 0.05”调整为“0.05-WB0 级谐波扩展准确级的误差限值”, 将 IEC 的表注调整为脚注;

——用资料性引用的 GB/T 17215.321 替换了 IEC 62053-22 (见 5.7.1303);

——将图 1304 中的 K_{sscs} 更正为 K_{ssc} , “(幅值误差)”更正为“(比值差)”;

——将示例中“额定二次时间常数”更正为“输入滤波器时间常数” (见 5.7.1301.2);

——将“规定二次时间常数 T_{set} ”更正为“输入滤波器时间常数 T_{set} ”, “标准对称短路倍数 K_{ssc} ”更正为“标准对称短路电流倍数 K_{ssc} ” (见 5.7.1301.3);

——在表标题的最后增加了“水平”二字, 在两项电压暂降和短时中断试验中试验水平 100% 暂降的后面分别补充了持续时间“0.5 周波~25 周波”和“10 ms~1 000 ms”, 将脚标 b 和 c 说明中的“持续时间”调整为“满足验收准则的最长持续时间”, 将传导抗扰度试验 (0 kHz~150 kHz) 的试验端口由“6, 7”更正为“3, 4, 5, 6, 7” (见表 1308);

——对评价准则 C 的验收条件进行了更正, 补充了 IEC 61869-13:2021 漏掉的“对数字量输出的应用场景” (见表 1309);

——将表 1312 给出的强制性和可选条目的铭牌示例中的内容, 根据国情进行了调整 (见 6.13.1302);

——调整表 21 的表格形式, 将型式试验中“低压器件的耐压试验”调整为“低压器件的冲击耐压试验”, 删除了特殊试验项目;

——将 7.2.6.2.2 的标题由“测量用 LPIT 的基本准确度试验”更改为“SAMU 测量通道的基本准确度试验” (见 7.2.6.2.2);

——将 7.2.6.1301 的标题由“限值条件下保护额定电流通道的误差试验”更改为“限值条件下 SAMU 电流保护通道的准确度试验” (见 7.2.6.1301);

- 将 7.2.9 的标题由“外壳压力试验”调整为“充气外壳验证试验”(见 7.2.9);
- 将温度容差的单位由“℃”调整为“K”,将温度变化率的单位由“℃/min”调整为“K/min”(见表 1314、表 1315、表 1316、表 1317);
- 将运行温度项中的“最高运行温度”更正为“最低运行温度”(见表 1315);
- 将预处理项中温度偏差由“ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ”调整为“ $\pm 2\text{K}$ ”,将温度项中引用标准的“图 2”更正为“图 3”,斜率由“ $1^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ”调整为“ $(1 \pm 0.2)\text{K}/\text{min}$ ”,将恢复过程项中引用标准的条编号“7.3”更正为“8.3”(见表 1318);
- 将温度项中引用标准的章序号由“5”更正为“4”,将恢复过程中引用标准的章序号由“9”更正为“4.5”,将温度允差由“ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ”调整为“ $\pm 2\text{K}$ ”(见表 1319);
- 将预处理项中温度偏差由“ $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ”调整为“ $\pm 3\text{K}$ ”并将相对湿度由“ $60\% \pm 10\%$ ”调整为“ $(60 \pm 10)\%$ ”,将温度项中 3 个温度的偏差单位全部由“℃”调整为“K”并将引用标准的图编号由“图 2a 和图 2b”更正为“图 2a) 和图 2b)”,将湿度项中较低温度时的湿度由“ $97\%, -2\% + 3\%$ ”调整为“ $95\% \sim 100\%$ ”并将较高温度时的湿度由“ $93\% \pm 3\%$ ”调整为“ $(93 \pm 3)\%$ ”(见表 1320);
- 完善了表的表头(见表 13B.1);
- 增加了各测量点字母代表的部位并补充了纵坐标名称及单位(见图 13B.7);
- 将“支持导数型 LPIT 的功能是可选的”更正为“支持导数型 LPCT 的功能是可选的”(见 13C.3)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国互感器标准化技术委员会(SAC/TC 222)归口。

本文件起草单位:沈阳变压器研究院有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、中国电力科学研究院有限公司、大连第一互感器有限责任公司、国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、大连北方互感器集团有限公司、登高电气有限公司、国网四川省电力公司营销服务中心、河北申科电力股份有限公司、金燕哈工工业技术研究院、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网辽宁省电力有限公司电力科学研究院、河北建筑工程学院、国网吉林省电力有限公司电力科学研究院、国网江西省电力有限公司电力科学研究院。

本文件主要起草人:刘玉风、须雷、熊俊军、沙玉洲、陈一棕、罗苏南、汪本进、王仁焘、牧晓菁、宋思宇、刘彬、李福超、王力崇、刘勇、王贵忠、刘红文、宋云东、于文斌、杨代勇、万华、赵晶。

引 言

互感器标准的制定,是为了给互感器建立一套最佳的评价准则,为互感器从原材料选择、设计、生产、检验、选用、运行及维护等方面所需的注意事项提供指导。GB/T 20840 旨在确立适用于互感器的设计、制造、试验、运行及维护等方面的遵循原则和相关规则,拟由 17 个部分构成。

- 第 1 部分:通用技术要求。目的在于确立适用于各类互感器设计制造和生产试验等所需要遵循的通用技术要求。
- 第 2 部分:电流互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类电流互感器的补充技术要求。
- 第 3 部分:电磁式电压互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类电磁式电压互感器的补充技术要求。
- 第 4 部分:组合互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类组合互感器的补充技术要求。
- 第 5 部分:电容式电压互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类电容式电压互感器的补充技术要求。
- 第 7 部分:电子式电压互感器。目的在于确立适用于各类电子式电压互感器的补充技术要求。
- 第 8 部分:电子式电流互感器。目的在于确立适用于各类电子式电流互感器的补充技术要求。
- 第 9 部分:互感器的数字接口。目的在于确立适用于各类电子式互感器的数字接口的技术要求。
- 第 10 部分:低功率无源电流互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类低功率无源电流互感器的补充技术要求。
- 第 11 部分:低功率无源电压互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类低功率无源电压互感器的补充技术要求。
- 第 13 部分:独立合并单元(SAMU)。目的在于规范将互感器各类输出信号转换成数字信号的转换设备的技术要求。
- 第 14 部分:直流电流互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类直流电流互感器的补充技术要求。
- 第 15 部分:直流电压互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类直流电压互感器的补充技术要求。
- 第 99 部分:术语。目的在于确立适用于各类互感器的术语和定义。
- 第 100 部分:电力系统保护用电流互感器应用导则。目的在于对各类电流互感器在电力系统保护的应用方面提供指导。
- 第 102 部分:带有电磁式电压互感器的变电站中的铁磁谐振。目的在于对各类带有电磁式电压互感器的变电站有关铁磁谐振的产生机理和抑制等方面提供指导。
- 第 103 部分:互感器在电能质量测量中的应用。目的在于对各类互感器在电能质量测量的应用方面提供指导。

GB/T 20840 通过 17 个部分明确了各类互感器产品的技术规范,给出了具体的技术要求、试验项目、试验程序、试验方法及运行指导等。通过确立各类产品明确的范围、术语、技术要求和试验要求等,让从事相关产品设计、生产、试验及使用等方面的人员等能够更加清晰、准确地进行操作,从而为设计、制造高质量的产品奠定基础,更好地促进贸易、交流和技术合作,并为我国电网的正常运行提供

保障。

本文件是按照 GB/T 20840.1—2026(修改采用合并修订 IEC 61869-1:2007 和 IEC 61869-6:2016 的 IEC 61869-1:2023)的结构进行编写并与其配套使用,而 IEC 61869-13:2021 则是按照 IEC 61869-1:2007 和 IEC 61869-6:2016 的结构进行编写并与这两个标准配套使用。

本文件与 GB/T 20840.1—2026《互感器 第 1 部分:通用技术要求》配套使用。本文件遵循 GB/T 20840.1—2026 的编写结构,是对其相应条款的增补和修改。当 GB/T 20840.1—2026 的条款在本文件中未被提及时,只要合理,则这些条款也同样适用于本文件。当本文件中指明“增补”“修改”或“替代”时,则意味着 GB/T 20840.1—2026 的相关条款在本文件中被相应改编。

对于在 GB/T 20840.1—2026 的基础上增补的章、条、图、表、注和附录,本文件采用下列编号形式:
——章、条、图、表和注的编号从 1301 开始;
——附录的编号为 13A、13B 等。

本文件为 GB/T 20840 的第 13 部分,规范了独立合并单元(SAMU)的附加要求。

图 1301 给出了典型 SAMU 应用的通用框图。

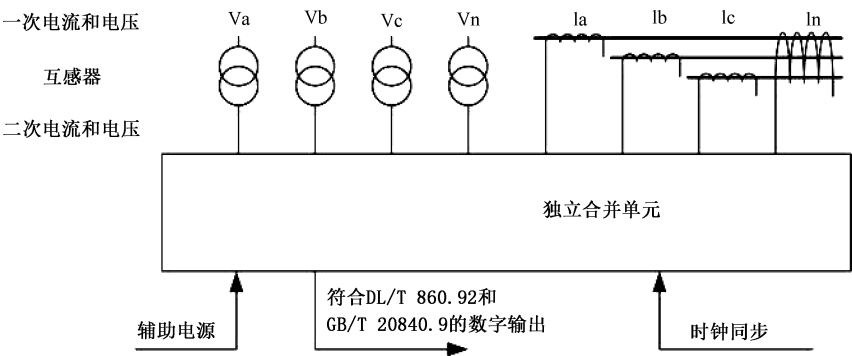


图 1301 独立合并单元（功能概念示例）

图 1302 所示为一个应用示例,显示了一个配套管式电流互感器和安装在断路器控制柜内的独立合并单元的三相罐式断路器。

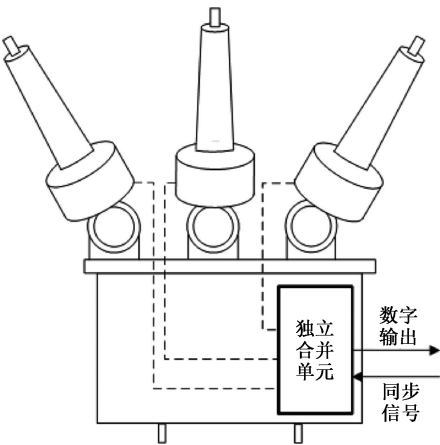


图 1302 SAMU 应用示例

SAMU 输出可被许多设备使用,因此除互感器专业外,也关乎多个专业,例如:电力系统管理和相关信息交换、量测继电器和保护设备、电能测量和控制、电气和电磁量测量设备、高压开关设备和控制设备,如图 1303 所示。

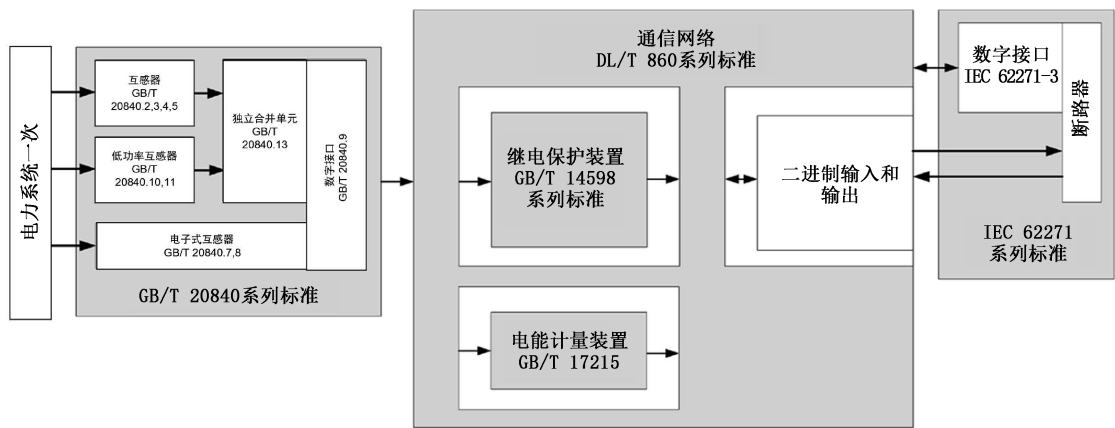


图 1303 SAMU 相对于功能链中其他设备和标准的位置示意图

本文件与 DL/T 860(所有部分)的关系：

DL/T 860(所有部分)是系列标准,用于定义电力系统通信的各个方面。其对本文件的适用性通过 GB/T 20840.9 继承,并通过 DL/T 860.92 和相关标准定义了适用的采样率和数字接口。

本文件与 GB/T 14598(所有部分)的关系：

GB/T 14598(所有部分)用于对电气工程各个领域的量测继电器和保护设备的设计和性能方面进行标准化。由于 SAMU 是基于数字变电站的保护系统的组成部分,故其环境要求、EMC 性能和安全要求分别与 GB/T 14598.2、GB/T 14598.26 和 GB/T 14598.27 相协调。SAMU 输出是 GB/T 14598(所有部分)所涵盖的保护功能的输入。

本文件与 GB/T 17215(所有部分)的关系：

GB/T 17215(所有部分)提供了交流和直流电能测量和控制领域的标准化。由于 SAMU 数字输出可用作电能测量设备的输入,因此有必要考虑其准确性和 EMC 性能。

本文件与 IEC 62271(所有部分)的关系：

IEC 62271(所有部分)适用于设计用于室内和/或室外安装的交流开关设备和控制设备,并适用于标称电压高于 1 000 V 的系统,工作频率可达 60 Hz(含 60 Hz)。与 GB/T 28811 定义了基于 DL/T 860 的开关设备数字接口类似,本文件定义了可安装在同一开关柜内并因此受到相同环境影响的 SAMU。

互感器 第 13 部分：独立合并单元(SAMU)

1 范围

本文件规定了交流系统用的独立合并单元(SAMU)的术语和定义、额定值、设计和结构、试验、运输、储存、安装、运行、维修规则和安全性等方面的补充技术要求。

本文件适用于额定频率为 15 Hz~100 Hz、由符合相关产品标准的互感器提供的具有标准化模拟量输入(例如：1 A、5 A、3.25 V/ $\sqrt{3}$ 或 100 V/ $\sqrt{3}$)的 SAMU，以便将这些模拟量输入转换为符合 GB/T 20840.9 的数字量输出。

本文件不适用于其他输入和输出类型。本文件不包含数字输出格式规范。

注 1：数字输出格式规范作为电力行业通信架构方面标准 DL/T 860 的应用，在 GB/T 20840.9 中被定义。

注 2：合适的 SAMU 功能有时能与 GB/T 28811 中定义的开关设备控制器功能或 GB/T 14598(所有部分)中定义的其他 IED 功能相结合。

注 3：网络安全要求不在本文件的范围内，由 GB/Z 25320(所有部分)规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 20840.1—2026 的第 2 章与下列增补的内容均适用：

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Db：交变湿热(12 h+12 h 循环)(IEC 60068-2-30:2005, IDT)

GB/T 2423.22—2012 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化(IEC 60068-2-14:2009, IDT)

GB 4824—2025 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法(CISPR 11:2024, IDT)

GB/T 9254.1—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容性 第 1 部分：发射要求(CISPR 32:2015, MOD)

注：GB/T 9254.1—2021 被引用的内容与 CISPR 32:2015 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 14598.27—2025 量度继电器和保护装置 第 27 部分：产品安全要求(IEC 60255-27:2023, MOD)

注：GB/T 14598.27—2025 被引用的内容与 CISPR 32:2023 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 16935.1—2023 低压供电系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验(IEC 60664-1:2020, IDT)

GB/T 20840.1—2026 互感器 第 1 部分：通用技术要求(IEC 61869-1:2023, MOD)

GB/T 20840.2—2014 互感器 第 2 部分：电流互感器的补充技术要求(IEC 61869-2:2012, MOD)

注：GB/T 20840.2—2014 被引用的内容与 IEC 61869-2:2012 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 20840.9—2017 互感器 第 9 部分：互感器的数字接口(IEC 61869-9:2016, MOD)

GB/T 20840.10—2025 互感器 第 10 部分：低功率无源电流互感器的补充技术要求(IEC 61869-10:2017, MOD)

注：GB/T 20840.10—2025 被引用的内容与 IEC 61869-10:2017 被引用的内容没有技术上的差异。