ICS 17.220.20

CCS N 20

**团体标准**

T/CIMA 0111—2024

|  |
| --- |
|  |

拆回电能表自动化检测系统技术规范

Technical specification for automatic testing system of change back meter

|  |
| --- |
| （在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上）  （征求意见稿） |
| 2024.01 |

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-  实施

中国仪器仪表行业协会   发布

目 次

[前  言 Ⅱ](#_Toc5547)

[1 范围 1](#_Toc28709)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc30524)

[3 术语和定义 1](#_Toc22612)

[4 系统组成 2](#_Toc25632)

[5 技术要求 3](#_Toc15603)

[6 功能单元要求 4](#_Toc24970)

[7 试验方法 7](#_Toc24970)

[8 软件功能 1](#_Toc15236)1

[附录A（规范性）　分拣系统检测项目及检测方法](#_Toc72398103) 17

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。

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这些专利的责任。

本文件由中国仪器仪表行业协会电工仪器仪表分会提出。

本文件由中国仪器仪表行业协会归口。

本文件起草单位：国网河北省电力有限公司营销服务中心，哈尔滨电工仪表研究所有限公司。

本文件主要起草人：潘优，张知，厉建宾，王宏博，肖子阳，刘献成。

拆回电能表自动化检测系统技术规范

1　范围

本文件规定了拆回电能表自动化检测系统（以下简称“检测系统”）的组成、技术要求、功能单元要求、试验方法和软件功能。

本文件适用于拆回电能表自动化检测系统的制造和使用。

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。

GBZ/T 189.8-2007 工作场所物理因素测量 第8部分：噪声

GB/T 4728.1-2018 电气简图用图形符号 第1部分：一般要求

GB 4793.1-2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号

GB/T 11150-2001 电能表检验装置

GB/T 16273.1 设备用图形符号 第1部分：通用符号

GB/T 17045-2020 电击防护 装置和设备的通用部分

GB/T 17215.352 交流电测量设备 特殊要求 第52部分：符号

GB/T 17215.701-2021 标准电能表

DL/T 460-2016 智能电能表检验装置检定规程

DL/T 645-2007 多功能电能表通信规约

DL/T 698.45-2017 电能信息采集与管理系统 第4-5部分：通信协议—面向对象的数据交换协议

DL/T 1491-2015 智能电能表信息交换安全认证技术规范

DL/T 2347-2021 电能表回收处置技术规范

T/CIMA 0036-2022 低压电力线高速载波通信单元自动化检测系统技术规范

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

拆回电能表 change back meter

除运行抽检、用户申校拆回的其它全量退运静止式交流电能表。

3.2

拆回电能表自动化检测系统 automatic testing system of change back meter

集成自动传输设施和全自动测试装置的系统，具备拆回电能表自动传输、检测、分拣、数据处理和全过程监控的功能。

3.3

计量生产平台 measurement production platform

与拆回电能表自动化检测系统进行信息交互，实现拆回电能表的自动化检测过程管控。

3.4

节拍 cycle time

作业流程中的某一具体工序连续完成两次相同动作的间隔时间。

[来源：T/CIMA 0036-2022]

3.5

分拣 sorting

根据拆回电能表设备质量故障检测结论，按照故障现象分类的过程。

3.6

复检 recheck

对于分拣后的拆回电能表抽样进行设备质量故障二次检测分类并细化故障现象的过程，用于对分拣工作的校核以及补充。

3.7

品规 specifications

按拆回电能表的类别、规格等进行分类的统称。

4　一般要求

4.1　整体要求

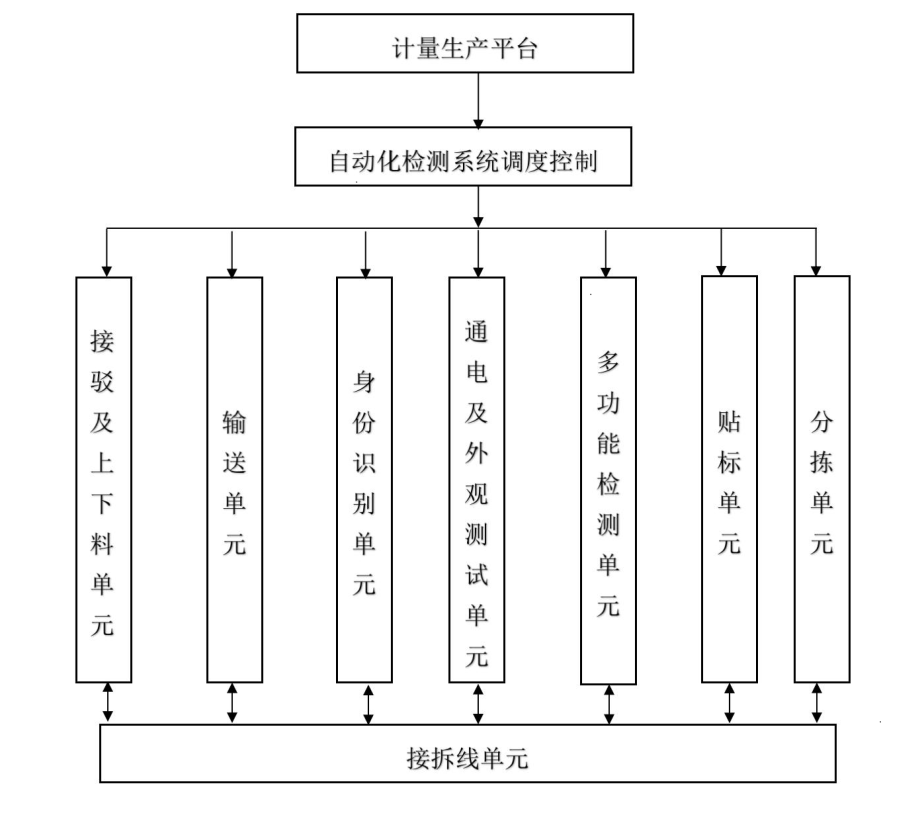
4.1.1 拆回电能表自动化检测系统应由接驳及上下料单元、输送单元、身份识别单元、接拆线单元、上电测试及照相单元、多功能分拣检测单元、贴标单元、分拣单元等功能单元组成，各功能单元数量宜根据节拍测算进行合理配置并留有一定冗余，实现各环节作业效率均衡。

4.1.2 检测系统接收计量生产平台下发的检测任务，在系统软件的管理和控制下，根据被检拆回电能表的类型，按照拆回电能表分拣检测管理规定要求完成所有分拣检测项目的检测和分拣，实现各环节的全自动作业，检测全过程信息实时交互并保存。

4.1.3 系统整体设计要充分考虑的先进性、实用性、完整性、可靠性、安全性和经济性，以及拓展性。做到装置标准统一，模块化设计，结构简单、安全可靠、拓展性好、工艺美观、维护方便、工作环境友好、低噪低耗、节能环保，实现与计量生产平台无缝连接。

4.2　系统组成

拆回电能表自动化检测系统通过调度系统对整个分拣检测过程进行控制，统一接入计量生产平台，实现拆回电能表分拣检测方案和任务的接收、执行以及数据上传的全过程自动化、智能化。整个系统的架构应与图1相符合。



1. 拆回电能表自动化检测系统组成示意图

5 技术要求

5.1 工作环境条件

检测系统应在环境温度0 ℃～40 ℃，相对湿度30%～75%，海拔4000 m以下的室内条件下使用。

5.2　机械要求

5.2.1　外观

外观应满足下列要求：

a）金属外壳有良好的表面处理，无镀层脱落、锈蚀、霉斑等现象，无划伤、玷污等痕迹，无明显变形损坏或缺损；

b）塑料外壳具有足够的机械强度，无缺损和开裂、划伤和污迹，无明显变形；

c）所有按键及按钮控制需灵活可靠、无卡滞现象；

d）部件无明显位移或脱落等现象。

5.2.2　标志

检测系统和功能单元标记应符合工效学原则，图形符号应符合GB/T 17215.352、GB/T 5465.2、GB/T 4728.1-2018、GB/T 16273.1的要求。

5.2.3　布线要求

检测系统的布线应满足下列要求：

a)强弱电布线分离；

b)布线整齐有序；

c)工作线号标识准确清晰；

d)焊接处无明显缝隙；

e)螺栓紧固。

5.3　电气要求

5.3.1　绝缘强度

5.3.1.1 检测系统的绝缘强度应满足下列要求：

检测系统能承受50HZ、正弦波、电压有效值2 kV、历时1 min的交流电压试验，试验电压施加于：

a)检测系统的电源输入电路和不通电的外露金属部件之间；

b)检测系统的输出电路和不通电的外露金属部件之间；

c)可触及的带电部件和不通电的外露金属部件之间；

d)检测系统的电源输入电路和检测系统输出电路之间。

5.3.1.2 参与5.3.1.1试验的电路之间，在试验前后绝缘电阻值不应低于8 MΩ。

5.3.2　接地

应符合GB 4793.1-2007中6.5.1的规定。

5.4　噪声

最大等效声级应符合GBZ/T 189.8-2007附录B中表B.1的接触限值。

5.5　安全性要求

5.5.1　电击防护等级

应符合GB/T 17045-2020中7.3关于Ⅰ类设备的规定。

5.5.2　安全防护要求

对人身、设备安全可能造成影响的功能单元，应装设隔离装置，并应具有防误闯的安全闭锁和报警措施；同时应设置急停开关，能够在紧急状态下通过断电方法立即停止设备运行。

6　功能单元要求

6.1　接驳及上下料单元

6.1.1　接驳单元为周转箱（拆回电能表）处理单元，通过输送线输送，接收智能立体仓储系统(或平库系统)以周转箱为载体的拆回电能表。自动实现周转箱的接收、输送、拆垛、箱表资产识别验证、上料位上料、空箱码垛缓存、装箱工位下表装箱、箱表识别绑定、码垛、回库等处理，关联数据与计量生产平台交互等流程。

6.1.2　空箱码垛缓存位容量满足检测系统所有在线电能表装箱回库的需要。

6.1.3　码垛单元设置满足分拣后至少4种类型分拣结果周转箱分类码箱组垛的需要，4种类型分拣结果应符合DL/T 2347-2021要求。

6.1.4　上下料单元可采用机械手或其它自动移载方式，将被测拆回电能表从周转箱中取出，放入自动化检测系统的输送单元中或从输送单元中放入周转箱内。

6.1.5　上下料单元应满足下列功能和指标要求：

a)具有移载、定位被检电能表的功能，并采取防止上料过程中被检电能表跌落的保护措施；

b)上下料成功率不应低于99.9%。

6.2　输送单元

6.2.1　输送单元应将被测拆回电能表输送到各功能单元后完成定位，并具有防止输送过程中被检拆回电能表跌落的保护措施；输送过程各环节应跟踪被检拆回电能表身份信息。

6.2.2　输送单元具有分流输送功能，根据任务类型，并按品规和分拣检测方案自动分配到不同的测试单元。

6.3　接拆线单元

6.3.1　接拆线单元应自动完成与被检拆回电能表的电压端子、电流端子和辅助端子（如有）可靠压接和分离。需要自动接拆线功能的单元通常有上电测试及照相单元和多功能分拣检测单元等单元。

6.3.2　对同一种型式的被检拆回电能表，在外形尺寸公差不大于±0.5 mm时，接拆线单元与被检拆回电能表应能正常可靠连接；拆线后，接拆线单元与被检拆回电能表电压端子、电流端子和辅助端子（如有）应有效分离并恢复到原位。

6.3.3　接拆线单元应满足下列要求：

a)压接时每只拆回电能表的电流、电压端子承受的轴向动作压力不应大于60 N；

b)压接时每只拆回电能表的辅助端子承受的轴向动作压力不应大于8 N；

c)每个表位接线成功率不应小于99％。

6.4　身份识别单元

6.4.1　检测系统应在必要处设置自动身份识别单元，实现电能表身份信息识别与资产信息读取、核对、信息绑定、定位、分拣、追踪等功能。

6.4.2　自动识别单元应读取电能表、周转箱、托盘（如有）的RFID标签或条码标签（UPC码、EAN码、ISBN码、ISSN码、39码、128码等）。

6.4.3　识别失败时，应设置旁路缓存区及相应处理方案，不应影响检测系统连续运转。

6.4.4　电能表的身份识别准确率不低于99.9%。

6.5　通电及外观测试单元

6.5.1　通电及外观测试单元应配置电压源及表位电压测试模块，能够施加电能表标称电压对拆回电能表进行通电测试，通电测试要求如下：

* + - 1. 能够自动检测出内部电压短路或过载的表位，并自动将该表位屏蔽，标记该拆回电能表为电压回路异常，在后续的多功能检测单元不进行加电测试。
      2. 异常表位屏蔽不影响其它表位的通电测试和照相作业。

6.5.2　外观测试单元是通过摄像头对拆回电能表的液晶显示信息和铭牌信息进行拍照，并实现底度的留存、显示类故障的自动判断。具体要求如下：

* + - 1. 外观测试单元根据被检拆回电能表的品规，调用预先设置的标准方案进行比对，并进行辅助判断；
      2. 外观测试单元应单独对无法上电分拣的拆回电能表进行拍照并留存数据，对于能够上电分拣的拆回电能表，图像识别单元应能够对其底度信息进行拍照留存；
      3. 外观测试单元应能够实现对背光、脉冲灯、拉闸灯和报警灯的检测。

6.5.3　外观测试单元应具备红外通信测试功能，能够对具有红外通信的电能表上电后进行红外抄表测试。

6.5.4　每幅照片的采集处理时间不大于3 s，检测的照片能够自动存档，并处理、上传；

6.5.5　外观测试单元应对拍摄的图像自动识别准确率不应小于99%。

6.6　多功能检测单元

6.6.1　多功能检测单元由拆回电能表检测装置及配套设备组成。

6.6.2　多功能检测单元应满足下列功能要求：

1. 装置每个表位（相）具有电流回路开路检测功能，当检测到某个表位（相）电流回路开路时，应自动短接该表位。开路检测响应速度应优于装置的电流开路保护，当所有表位一次性全部开路时，装置的电流开路保护不动作。
2. 用于直接接入式拆回电能表的基本功能检测单元，能实现电压、电流回路不脱钩检测；
3. 多功能检测单元应为每个被试表位配置独立的485接口，用于同被试电能表进行通信，抄读分拣所需的必须数据，每表位可配置蓝牙通信模块，用于检测蓝牙通信的电能表；
4. 检测单元具备窄带载波通信、HPLC载波通信、微功率无线通信检测功能，能够对带上述一种或多种通信模块的电能表进行通信功能测试。
5. 通信功能测试应满足DL/T645-2007、DL/T698.45-2017的规定，并可自行配置；
6. 多功能检测单元应能够实现对在公钥/私钥状态下的单/三相拆回电能表的费控功能进行检测。具体要求如下：

1）费控功能检测单元的安全防护及试验方法应满足DL/T1491-2015的要求；

2）费控功能的实现依赖于加密机的访问权限，装置应能按照实际需要配置如插卡检测、身份认证、恢复公钥等功能；

3)费控功能检测单元应能实现内置负荷开关、外置负荷开关的检测。

1. 具备脉冲采集功能，支持计量误差和日计时误差测试。
2. 配置时钟测试仪，时钟测试仪的标准频率准确度等级不应低于。

6.6.3　多功能检测单元应符合GB/T 11150-2001、GB/T 17215.701-2021的要求。

6.7　贴标单元

6.7.1　贴标单元在完成被检拆回电能表的所有检测项目后，根据被检拆回电能表的检测结果，自动完成标签打印和粘贴，并对其完好性进行验证。

6.7.2　贴标单元应满足下列指标要求：

1. 设备信息标签应标识在明显位置，便于识别；
2. 应具有标签编辑、报警功能,
3. 标识成功率不应低于97.7%；
4. 标识准确率应为80%。

6.8　分拣单元

6.8.1　分拣单元由分拣机器人或机械手、分拣缓存台或输送线等组成；

6.8.2　分拣单元应满足下列功能要求：

1. 依据处置结论，将拆回电能表进行自动分类缓存或分流输送。
2. 分拣机器人或机械手的作业节拍和缓存区的设置原则上不低于一个装载单元（托盘或周转箱），且工作节拍满足系统整体产能设计要求。
3. 分拣正确率为80%。

7　试验方法

7.1　试验条件

检测系统应在5.1规定的环境条件下进行。

7.2 环境试验

在5.1规定的气候环境条件范围内，对检测系统进行不少于5个任务的拆回电能表检测，连续72h以上的满负荷运行测试。

7.3 机械试验

7.3.1 外观检查

目测法。

7.3.2 标志检查

目测法。

7.3.3　布线与连接检查

目测法。

7.4 电气试验

7.4.1　绝缘强度试验

7.4.1.1　交流电压试验

绝缘电阻合格者，按照5.3.1的规定进行交流电压试验。试验时，选用容量不小于500 VA的耐电压测试仪，允许将与电压、电流输出端子没有直接电气联系，又不宜进行交流电压试验的部件断开，不做交流电压试验的线路应接地。在被试电路之间平稳地加入试验电压，持续1 min，应无击穿现象。

7.4.1.2　绝缘电阻测量

选用额定电压为500 V的绝缘电阻表，按5.3.1规定的试验部位测量绝缘电阻，电阻值应符合规定。交流电压试验后应重新测量绝缘电阻。

7.4.2　接地试验

检查各单元是否可靠接地，进行对地电阻测量，应不大于0.5 Ω。

7.5 噪声试验

按照GBZ/T189.8的相关实验方法测试检测系统噪音，噪音测试植应符合技术指标要求。

7.6 安全性试验

7.6.1 电击防护等级试验

目测检查各功能单元的电击防护等级是否满足5.5.1的要求。

7.6.2　安全防护措施试验

应对下列安全防护措施进行检查：

a)目测检查是否具有5.5.2规定的隔离装置；

b)设置各种故障，验证是否具5.5.2规定的报警措施；

c)操作急停开关，验证5.5.2规定的急停开关是否有效；

d)人为打开隔离装置，验证5.5.2规定的闭锁是否有效，如上料单元在正常工作情况下，人为打开隔离装置，上料单元应停止工作。

7.7 功能单元试验

7.7.1接驳及上、下料单元试验

上料成功率试验：准备*m*只（）经试验合格的拆回电能表，使用上料单元进行连续上料作业，重复上料动作不少于800次，并按以下公式计算上料成功率是否满足6.1.5的要求。



式中：

*S*——上料成功率；

——上料成功次数；

——上料总次数。

下料成功率试验与分拣正确性核查：准备只检测合格的拆回电能表与只检测不合格的拆回电能表（），由下料单元进行连续下料作业，统计试验结果，按照以下公式计算下料成功率是否满足6.1.5的要求，检查下料拆回电能表分拣成功率是否为80%。



式中：

*S*——下料成功率；

*N*——成功下料拆回电能表数量，单位为只。

7.7.2　输送单元试验

按下列步骤进行输送单元的试验：

a)工装板试验：当使用工装板作为被检拆回电能表的输送载体，并参与交流电压试验时，应进行工装板与交流电压试验接地端之间的接触电阻试验和绝缘能力试验：

b)绝缘能力试验：随机选取*N*个工装板（如有，），将耐压测试仪输出电压施加于工装板导电层与接地端之间，工装板应能承受50 Hz、正弦波、电压有效值为被检拆回电能表交流试验电压值的1.5 倍，历时1min的交流电压试验，不应出现击穿或飞弧现象。

c）身份验证试验：取80只拆回电能表，其中任意设置8只不在任务中。在输送过程中，输送单元应能在规定时间内依次正确读出拆回电能表的状态信息，并对8只不在任务中的拆回电能表进行正确识别并报。

7.7.3　接拆线单元试验

按下列步骤进行接拆线单元的试验：

a）接拆线动作压力试验：随机选取多功能分拣检测单元*N*个表位（），依次手动操作经验证合格的拆回电能表进行接线动作，并记录压接时表托接线柱的行程；用压力测试仪测量表托接线柱达到压接行程时的压力，检查接线柱的轴向动作压力是否符合6.3.3的规定；拆线时，目视检查拆回电能表与接线柱是否有效分离；

b)接线成功率试验：为多功能分拣检测单元每个表位准备经试验合格的拆回电能表，其最大电流与拆回电能表检测装置最大电流一致，进行200次以上的接线试验。每次接线时对拆回电能表施加额定电压和基本电流、功率因数1.0；在算定输出脉冲的3倍时间内检测脉冲输出信号、时钟信号、同时检测通信信号，当检测到所有信号时判定为接线成功，计算接线成功率；

7.7.4　身份识别单元试验

身份识别成功率试验：准备不低于m只经验证能正常读码的拆回电能表，将拆回电能表输送至身份识别单元，进行自动身份识别，并比对识别结果，重复试验N次，试验总次数应不少于800表次，并按以下公式计算图像识别准确率是否满足6.4.4的要求。



式中：

*S*——身份识别准确率；

*M*——试验结果判断正确次数总和。

7.7.5　通电及外观测试单元试验

通电测试试验：准备不低于1只电压短路的拆回电能表，依次放入通电及外观测试单元的每个测试表位，其它表位放入电压回路正常的拆回电能表，放入异常表表位能够准确检测出电压回路异常，并断开该表位电压，其它表位正常加电压，每个表位测试一轮。

图像识别准确率试验：准备只经验证后外观合格与只经验证后外观不合格的拆回电能表，将拆回电能表输送至外观测试单元，在完成接线并通电后，进行外观拍摄并自动判定试验结果，重复试验*N*次，试验总次数应不少于800次，并按以下公式计算图像识别准确率是否满足6.5.4的要求。



式中：

*S*——图像识别准确率；

*M*——试验结果判断正确次数总和。

7.7.6　多功能检测单元试验

按下列步骤进行多功能检测单元的试验：

a)检测项目与数据核查：每个表位准备经试验合格的拆回电能表，配置规定的检测项目。将拆回电能表接入多功能检测单元，并按照检测方案进行检测。试验结束后，核查检测项目和检测数据是否符合6.6的要求。

b)电流回路开路检测验证：对多功能检测单元每个表位准备经试验合格的拆回电能表，随机抽取*M*只（）拆回电能表，将其电流端子用绝缘材料与导电部分隔离。将所有拆回电能表上线并接线通电，用万用表测量选取的*M*个拆回电能表的表位电流回路是否已短接。

7.7.7　贴标单元试验

标识成功率与准确率试验：准备只检测合格的拆回电能表与只检测不合格的拆回电能表（），混合随机上线并进行状态标识，统计状态标识结果，按照以下公式计算标识成功率是否满足6.7.2的要求，检查标识成功拆回电能表准确率是否为80%。

 (3)

式中：

*S*——标识成功率；

*N*——标识成功拆回电能表数量，单位为只。

7.7.8　分拣单元试验

身份识别成功率试验：准备m只包含4种分拣结果的被测拆回电能表，证能正常读码的拆回电能表，将拆回电能表上线进行测试后流经分拣单元，分拣单元能够自动完成分拣作业，分拣全部正确，无错分情况，且分拣效率不低于系统设计节拍，测试总表数不低于800只。

7.8 软件检测项目试验

7.8.1　外观故障

检测系统应能够通过自动照相方式分拣拆回电能表外显示故障，具体定义为：

a)显示故障包括待分拣拆回电能表液晶 缺划、显示器破裂、显示暗淡、液晶漏液、显示乱码、背光不亮等液晶显示故障以及有功电能脉冲指示灯故障、无功电能脉冲指示灯故障、跳闸指示灯故障、报警指示灯故障等脉冲灯显示故障。

b)照相单元可以通过调取同品规拆回电能表标准图片进行比对，并辅助判断该类型故障；

7.8.2　计量性能故障

检测系统应能够自动分拣拆回电能表计量性能类故障，包括下列故障现象：误差超差、示值不准。各故障现象具体定义为：

a)误差超差表示待分拣拆回电能表的在规定误差测试点的误差大于标准所规定的偏差，具体误差限要求详见各表型准国标或检定规程的对应准确度等级要求。

b)误差测试点至少包含基本电流误差超差、感性负载误差超差、轻载误差超差以及停走；

c)示值不准表示拆回电能表测量到的电参数数据不准，具体包含有功功率反向、无功功率反向、电压示值不准、电流示值不准、功率示值不准、功率因数示值不准。

7.8.3　存储单元故障

检测系统应自动分拣拆回电能表存储单元类故障，包括下列故障现象：组合误差超差、电量数据突变。各故障现象具体定义为：

a)组合误差超差表示多费率拆回电能表各费率电能量的累加值同总电量间的误差大于标准要求，具体包括当前组合有功误差超差、当前正向有功组合误差超差、当前反向有功组合误差超差；

b)电量数据突变表示待分拣拆回电能表存在电量飞走、电量倒走等现象，包括日电量数据突变、月电量数据突变。

7.8.4　通信单元故障

检测系统应自动分拣拆回电能表通信类故障，包括下列故障现象：485通信失败、模块类通信失败、红外通信失败、蓝牙通信失败。各故障现象具体定义为：

a)485通信失败表示由于待分拣拆回电能表质量原因导致的485通信异常；

b)模块类通信失败表示由于待分拣拆回电能表质量原因导致的拆回电能表通信异常，适用于采用模块通信方式的拆回电能表。包括载波通信失败、微功率无线通信失败等；

c)红外通信失败表示由于待分拣拆回电能表质量原因导致的红外通信异常；

d)蓝牙通信失败表示由于待分拣拆回电能表质量原因导致的蓝牙通信异常。

7.8.5　费控单元故障

检测系统应能够自动分拣拆回电能表费控单元故障，包括下列故障现象：电费扣减异常、充值失败、身份认证失败、控制回路错误。各故障现象具体定义为：

a)电费扣减异常表示拆回电能表的剩余金额扣费发生异常，适用于本地费控拆回电能表。包括费率电费扣减异常、阶梯电费扣减异常；

b)充值失败表示待分拣拆回电能表无法正常充值，适用于本地费控拆回电能表。包括购电次数错误、户号错误、ESAM验证错误、插卡错误；

c)认证失败表示待分拣拆回电能表无法正常身份认证。包括身份认证失败、密钥状态错误；

d)控制回路错误表示待分拣拆回电能表实际拉合闸状态与理论拉合闸状态不一致。包括拉合闸状态异常、拉闸异常、合闸异常。

7.8.6　时钟单元故障

检测系统应能够自动分拣拆回电能表时钟单元类故障，包括下列故障现象：时段转换错误、时钟错误。各故障现象具体定义为：

a)时段转换错误表示待分拣拆回电能表运行在错误的费率时段中，包含时区表判断错误、时段表判断错误、当前费率错误；

b)时钟错误表示待分拣拆回电能表的当前时钟与标准时钟不一致，包含时钟偏差超限、时钟乱码、日计时超差。

7.8.7　电源单元故障

检测系统应能够自动分拣拆回电能表电源单元故障，包括下列故障现象：黑屏、电池欠压。各故障现象具体定义为：

a)黑屏表示待分拣拆回电能表在有电源的情况下，处于无显示、无通信、无计量状态；

b)电池欠压表示待分拣拆回电能表的电池电压过低，包含时钟电池欠压、抄表电池欠压。

7.8.8　软件故障

检测系统应能够初步分拣拆回电能表软件类故障，包括下列故障现象：死机、事件记录异常。各故障现象具体定义为：

a)死机表示待分拣拆回电能表能够正常获取电源，而工作状态异常，如频繁闪烁或卡屏等现象。包含卡屏死机、运行中死机、异常重启；

b)事件记录异常表示待分拣拆回电能表的特殊事件累计次数达到预警值，包含掉电事件异常、清零事件异常、开盖等事件异常。

7.8.9　待复检

装置能够判断大部分拆回电能表故障现象，为了节约分拣检测时间，提升工作效率，符合下列情况的应主动对待分拣拆回电能表提出复检申请：

a)需要测试较为耗时的检测项目，如启动、潜动；

b)现场已明确是由于故障拆回的拆回电能表，而分拣未做出故障现象的拆回电能表。

8　软件功能

8.1　通用要求

8.1.1 软件文档至少包含程序名称、软件版本与发布、软件供应商、错误消息、诊断信息以及故障提示列表等。

8.1.2 能通过程序名、版本号、校验码或数字签名清楚地识别软件，并在操作页面有明显软件版本标识。

8.1.3 具有保护措施，防止未经授权的使用。

8.1.4 具有数据保护功能，防止未经授权的访问和修改，并保存修改前和修改后的数据记录。

8.1.5 具有数据存储和备份功能，检测系统运行关键数据应实时存储。

8.1.6 检测系统运行的所有关键信息、错误信息自动记录在软件日志中。

8.2　管理功能

8.2.1 可对权限进行管理，根据用户角色来分配每个程序模块的使用权限。

8.2.2 制定被检拆回电能表的检测任务，并管理任务的分配与执行。

8.2.3 根据被检拆回电能表类型和用户需求创建检测方案，检测方案应易于识别和理解，并与检测任务关联。

8.2.4 检测方案发生任何改变时应被正确记录，记录文档应包含诸如操作者姓名、日期和时间、更改的原因等信息。

8.2.5 显示各功能单元的试验参数、运行状态、测量数据和试验结果等信息。

8.3　控制功能

8.3.1 自动控制检测系统各功能单元，控制方式应包含本地控制和/或远程控制，本地控制与远程控制实现互锁。

8.3.2 能对检测系统各功能单元进行监控，当检测到检测系统异常或故障时，应发出警告或提示信息。

8.3.3 具备断电恢复功能，当发生掉电或检测系统异常等突发事件时，根据备份的数据快速恢复正常运行。

8.4　自动检测功能

8.4.1 自动获取检测方案，对被检拆回电能表按照检测方案自动完成检测项目，并判断检测结果，保存检测数据。

8.4.2 按照检测规程参比条件的要求自动检查检测过程的电压、电流等输出参数，当检查不通过时发出警告或提示信息。

8.4.3 当测量结果不完整时，在检测结果中有明确标识。

8.4.4 检测结果能自动生成且不可修改。

附 录 A

（规范性）

分拣系统检测项目及检测方法

分拣检测能够排查的故障现象及分拣方法应符合表A.1要求。

表A.1 分拣检测故障现象及方法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象（分拣）** | **检测方法** |
| 1 | 显示故障 | 自动检测指示灯是否正常工作，对显示异常进行拍照，辅助人工进行判断 |
| 2 | 误差超差 | 自动检测1.0，基本电流大小时的误差 |
| 3 | 示值不准 | 自动抄读电能表内运行状态字、实时参数，同标准表进行比对，判断示值是否准确 |
| 4 | 组合误差超差 | 读取电能表当前组合有功总及各费率底度，计算各费率电量和与总电量的差值是否在标准要求范围以内 |
| 5 | 电量数据突变 | 读取最近8次日、月冻结电量，后一表底度小于前一表底度或后一表底度减前一表底度大于Umax\*Imax\*24h则判定为电量突变。 |
| 6 | 485通信失败 | 上电后，通过485信道发送通讯命令至电能表，识别电能表应答指令 |
| 7 | 模块类通信失败 | 在分拣装置通信单元中插入同待测表匹配的标准通信模块，测试电能表模块类通信是否正常 |
| 8 | 红外通信失败 | 上电后，通过红外信道发送通讯命令至电能表，识别电能表应答指令 |
| 9 | 电费扣减异常 | 上电后，读取电能表当前费率和剩余金额，电能量值理论增量达到0.05kWh,，判断|△金额-△电量\*费率|<0.02 |
| 10 | 充值失败 | 包含远程或本地插卡充值失败，如密钥条件允许可以进行实际充值操作，如条件不允许则需按照现场拆回工单信息填报 |
| 11 | 认证失败 | 上电后，发送远程身份认证命令，判断是否成功 |
| 12 | 控制回路异常 | 上电后，通电流，读取电能表状态字3，判断bit4和bit6是否均为0，读取电能表电流是否有电流值 |
| 13 | 时段转换错误 | 读取时区时段表，与理论时区时段表比对，判断是否处于正确的时段 |
| 14 | 时钟错误 | 读取电能表日期时间是否与标准时间出现偏差，不应大于5分钟 |
| 15 | 黑屏 | 上电后，电能表通讯失败且液晶黑屏，运行8s无电能脉冲输出 |
| 16 | 电池欠压 | 读取电表运行状态字1，bit2为1，则时钟电池欠压，bit3为1，则抄表电池欠压 |
| 17 | 事件记录异常 | 读取最近8次掉电、清零、开盖记录，看是否次数过多 |