

ICS 17.220

N 22

备案号: 29039-2010



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 698.35 — 2010

代替 DL/T 698 — 1999

电能信息采集与管理系统 第 3—5 部分: 电能信息采集终端技术规范 — 低压集中抄表终端特殊要求

Data acquisition and management system for electrical energy
part3-5: technical specification of electrical energy data acquisition
terminal-special requirement for meter rending terminal of LV customers



2010-05-24 发布

2010-10-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

5 试验方法 11

6 检验规则 12

7 标志、运输和贮存 12

附录 A（资料性附录） 微功率通信模块要求 13

前 言

本标准根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2006 年行业标准项目计划的通知》（发改办工业[2006] 1093 号）的安排，对 DL/T 698—1999《低压电力用户集中抄表系统技术条件》进行修订。由于原 DL/T 698—1999《低压电力用户集中抄表系统技术条件》只是解决城市电网一户一表改造工程后大量低压用户的电能采集，已经不适应当前电力生产经营管理和电力营销技术的发展。为适应当前电力营销信息管理现代化的要求和发展，修订的标准扩展为电力系统各类终端侧电能实时信息的采集与管理系统。

本次修订与原标准的主要差别如下：

- 标准名称改为《电能信息采集与管理系统》，并按部分标准进行编写；
- 系统构成（4.1 条）修订为 DL/T 698 的第 1 部分：总则，规定了电能信息采集与管理系统的结构和总体要求；
- 主站功能（5.1.1 条）修订为 DL/T 698 的第 2 部分：主站技术规范；
- 低压集中抄表终端的技术要求和试验方法分别在 DL/T 698 的第 3-1 部分（通用要求）和第 3-5 部分（低压集中抄表终端特殊要求）叙述；
- 增加厂站采集终端、专变采集终端和公变采集终端特殊要求（DL/T 698 的第 3-2 部分、第 3-3 部分和第 3-4 部分）；
- 增加了主站与采集终端通信协议（DL/T 698 的第 4-1 部分）和集中器下行通信协议（DL/T 698 的第 4-2 部分）。

本标准分为下列 9 个部分：

- DL/T 698.1《电能信息采集与管理系统 第 1 部分：总则》；
- DL/T 698.2《电能信息采集与管理系统 第 2 部分：主站技术规范》；
- DL/T 698.31《电能信息采集与管理系统 第 3-1 部分：电能信息采集终端技术规范—通用要求》；
- DL/T 698.32《电能信息采集与管理系统 第 3-2 部分：电能信息采集终端技术规范—厂站采集终端特殊要求》；
- DL/T 698.33《电能信息采集与管理系统 第 3-3 部分：电能信息采集终端技术规范—专变采集终端特殊要求》；
- DL/T 698.34《电能信息采集与管理系统 第 3-4 部分：电能信息采集终端技术规范—公变采集终端特殊要求》；
- DL/T 698.35《电能信息采集与管理系统 第 3-5 部分：电能信息采集终端技术规范—低压集中抄表终端特殊要求》；
- DL/T 698.41《电能信息采集与管理系统 第 4-1 部分：通信协议—主站与电能信息采集终端通信》；
- DL/T 698.42《电能信息采集与管理系统 第 4-2 部分：通信协议—集中器下行通信》。

本部分是 DL/T 698《电能信息采集与管理系统》的第 7 部分。

本标准实施后代替 DL/T 698—1999。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业电测量标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国电力科学研究院、湖南省电力公司、黑龙江省电力公司、广东电网公司、

浙江顺舟电力高技术开发有限公司。

本部分主要起草人：章欣、邵源、朱佳柯、兰铁岩、张亚东、徐勇。

DL/T 698 于 2000 年 2 月 24 日首次发布，本次为第一次修订。

本部分在执行过程中的意见和建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条 1 号，100761）。

电能信息采集与管理系统

第 3—5 部分：电能信息采集终端技术规范

—低压集中抄表终端特殊要求

1 范围

本部分在 DL/T 698.31 电能信息采集终端通用要求的基础上，规定了低压集中抄表终端（包括低压集中器、低压采集器）的特殊要求及其相应的试验方法。

本部分适用于低压集中抄表终端的制造、检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL/T 698 本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 6113.102—2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-2 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备 传导骚扰

DL/T 614 多功能电能表

DL/T 645 多功能电能表通信规约

DL/T 698.31—2010 电能信息采集与管理系统 第 3-1 部分：电能信息采集终端技术规范—通用要求

DL/T 698.34—2010 电能信息采集与管理系统 第 3-4 部分：电能信息采集终端技术规范—公变采集终端特殊要求

DL/T 698.41—2010 电能信息采集与管理系统 第 4-1 部分：通信协议—主站与电能信息采集终端通信

IEC 61000-3-8：1997 电磁兼容性（EMC）第 3 部分：限值 第 8 篇 低压电气设备的信号传输—输出电平、频段和电磁干扰电平

3 术语和定义

DL/T 698 其他部分的术语和定义及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

低压集中器 concentrator

指收集各采集器或电能表的数据，并进行处理储存，同时能和主站或手持设备进行数据交换的设备，以下简称为集中器。

3.2

低压采集器 acquisition unit

用于采集多个电能表电能信息，并可与集中器交换数据的设备，以下简称为采集器。采集器依据功能可分为基本型采集器和简易型采集器。基本型采集器抄收和暂存电能表数据，并根据集中器的命

令将储存的数据上传给集中器。简易型采集器直接转发低压集中器与电能表间的命令和数据。

3.3

手持设备 hand-held unit

指能够近距离直接与单台电能表、集中器、采集器及计算机设备进行数据交换的设备，又称手持抄表终端。

3.4

集中器采集周期 reading period of concentrator

指集中器定时直接采集电能表电能信息或通过采集器采集电能表电能信息的周期时间。

4 技术要求

4.1 数据采集网络

4.1.1 组网方式

低压集中抄表终端采集低压侧（380V/220V）用户电能信息，并对用电异常进行监控。一个低压配电网的低压用户电能信息的采集是由集中器、采集器、电能表以及各设备间的通信信道组成的数据采集网络实现。数据采集网络组网方式主要有：

- a) 集中器与具有通信模块的电能表直接交换数据；
- b) 集中器、采集器和电能表组成二级数据传输网络，采集器采集多块电能表电能信息，集中器与多个采集器交换数据。

可以采用上述二种方式混合组网，如图 1 所示。集中器可直接与主站连接，也可通过 RS-485 接口与公变采集终端连接。多个集中器可以级联，集中器也可与公变采集终端级联。

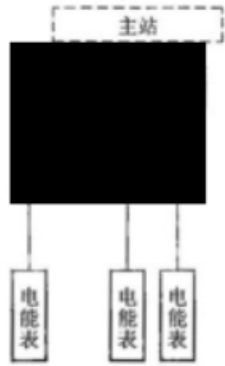


图 1 低压电能信息采集网络示意图

4.1.2 通信网络

集中器与主站的通信网络可采用无线、光纤、宽带、PSTN、电力线载波等。集中器与采集器的通信网络可采用低压电力线载波、总线、有线网络和微功率无线等。集中器或采集器与电能表的通信网络可采用低压电力线载波、总线、有线网络等。

4.1.3 通信协议

集中器与主站的通信协议应采用 DL/T 698.41。

集中器、采集器与电能表的本地通信协议应支持 DL/T 645。

4.2 气候环境条件

集中器和采集器的气候环境条件应符合 DL/T 698.31—2010 表 2 的 C2 级或 CX 级。

4.3 工作电源

4.3.1 工作电源

集中器应使用交流三相四线供电，采集器可使用单相或三相四线供电。三相四线供电时，在断一

相或两相电压的条件下，交流电源应能维持集中器和采集器正常工作和通信。

工作电源额定电压：220V/380V，允许偏差-20%~+20%；频率：50Hz，允许偏差-6%~+2%。

4.3.2 消耗功率

在非通信状态下，采集器消耗的视在功率应不大于 5VA、有功功率应不大于 3W；单相供电的集中器消耗的视在功率应不大于 15VA、有功功率应不大于 7W；三相供电的集中器，每相有功功耗应不大于 5W，视在功耗不大于 10VA。

4.3.3 失电数据和时钟保持

集中器和采集器供电电源中断后，不应出现误读数，并有措施至少保持数据和时钟一个月。电源恢复时，保存数据不丢失，内部时钟正常运行。

4.4 结构

集中器和采集器的面板应有电源、工作状态、通信状态等指示。其他性能应符合 DL/T 698.31—2010 的 4.5 条要求。

4.5 功能要求

4.5.1 功能配置

低压集中抄表终端的功能配置见表 1。

表 1 低压集中抄表终端的功能配置

序号	项 目		集 中 器		采 集 器	
			必备	选配	基本型	简易型
1	数据采集	电能表数据采集	√		√	√
		状态量采集		√		
		交流模拟量采集		√		
2	数据管理和存储	实时和当前数据	√		√	
		历史日数据	√		√	
		历史月数据	√		√	
		重点用户管理	√		√	
		电能表运行状况监测	√			
		公变电能计量		√		
3	参数设置和查询	时钟召测和对时	√		√（选）	
		终端参数	√		√	
		抄表参数	√		√	
		其他（限值、预付费等）参数	√		√（选）	
4	事件记录	重要事件记录	√		√	√
		一般事件记录	√		√	
5	数据传输	与主站（或集中器）通信	√		√	√
		中继（路由）	√		√	√
		级联	√			
		数据转发（通信转换）	√		√	√
6	本地功能	运行状态显示	√		√	√

表 1（续）

序号	项 目		集 中 器		采 集 器	
			必备	选配	基本型	简易型
6	本地功能	本地维护	√		√	√（选）
		本地扩展接口		√		
7	终端维护	自检自恢复	√		√	√
		终端初始化	√		√	√
		软件远程下载等	√			

4.5.2 低压集中器功能要求

4.5.2.1 数据采集

4.5.2.1.1 采集数据类型

集中器采集各电能表的实时电能示值、日零点冻结电能示值、抄表日零点冻结电能示值。电能数据保存时应带有时标。采集三相电能表失压、编程状态等事件记录。集中器采集数据项目见表 2。

集中器可支持状态量采集和交流模拟量采集选配功能，性能应符合 DL/T 698.34—2010 的 4.6.1.1 和 4.6.1.3 条要求。

4.5.2.1.2 采集方式

集中器可用下列方式采集电能表的数据：

- a) 实时采集：集中器直接采集指定电能表的相应数据项，或采集采集器存储的各类电能数据、参数和事件数据；
- b) 定时自动采集：集中器根据主站设置的抄表方案自动采集采集器或电能表的数据；
- c) 自动补抄：集中器对在规定时间内未抄读到数据的电能表应有自动补抄功能。补抄失败，应有事件记录，并能向主站报告。

4.5.2.2 数据管理和存储

4.5.2.2.1 存储数据类型

集中器应能按要求对采集数据进行分类存储，如日数据、月数据、抄表日数据、冻结曲线等。曲线冻结数据密度由主站设置，最小冻结密度为 1h。

4.5.2.2.2 存储容量

集中器应能分类存储下列数据：每个电能表至少 31 个日零点冻结电能表采集的数据，12 个月末冻结电能数据；10 个重点用户 10 天的 24 点实时电能数据。

4.5.2.2.3 采集和存储的数据项目

对于各种用户电能表，集中器采集和存储的数据项目见表 2。

表 2 集中器采集和存储的数据项目

序号	数 据 项	数 据 源			
		考核总表	复费率表	预付费表	普通表
—	实时数据				
1	当前正向有功总电能示值	√	√	√	√
2	当前正向有功尖、峰、平、谷四费率电能示值	√	√		
3	当前反向有功总电能示值	√			
4	当前反向有功尖、峰、平、谷四费率电能示值	√			

表 2（续）

序号	数 据 项	数 据 源			
		考核总表	复费率表	预付费表	普通表
5	当前四象限无功总电能示值	√			
6	A、B、C 三相电流、电压	√			
7	A、B、C 三相有功、无功功率	√			
8	各时区冻结正向有功电能示值（总、各费率）			√	
9	电能表购、用电信息（购电次数、剩余金额、累计购电金额、剩余电能、透支电能、累计购电量）			√	
10	电能表结算信息（已结算电能、未结算电能）			√	
11	预付费表状态字			√	
12	电能表运行状态字	√	√	√	
13	控制状态		√	√	
14	电能表日历时钟	√	√	√	
15	电能表开关操作次数及时间		√	√	
16	电能表参数修改次数及时间	√	√	√	
17	电能表远程控制通断状态及记录		√	√	
二	历史日数据				
1	日零点冻结正向有功总电能	√	√	√	√
2	日零点冻结正向有功尖、峰、平、谷四费率电能示值	√	√		
3	日零点冻结总反向有功电能示值	√			
4	日零点冻结反向有功尖、峰、平、谷四费率电能示值	√			
5	日零点冻结四象限无功总电能示值	√			
6	重要用户日正向有功总和尖、峰、平、谷电能示值曲线	√			
7	A、B、C 各相电流、电压曲线	√			
8	A、B、C 各相及总有功、无功功率曲线	√			
9	总功率因素曲线	√			
10	A、B、C 各相电压的越下限、越上限日累计时间	√			
11	电能表编程等事件记录	√			
三	历史月数据				
1	抄表日零点冻结正向有功总电能示值	√	√	√	√
2	抄表日零点冻结正向有功尖、峰、平、谷四费率电能示值	√	√		
3	抄表日零点冻结反向有功总电能示值	√			
4	抄表日零点冻结反向有功尖、峰、平、谷四费率电能示值	√			
5	抄表日零点冻结四象限无功总电能示值	√			
6	A、B、C 各相电压的越下限、越上限月累计时间	√			
7	月最大需量及其发生时间	√			
8	A、B、C 各相的月电压合格率统计数据	√			

表 2（续）

序号	数 据 项	数 据 源			
		考核总表	复费率表	预付费表	普通表
四	集中器维护数据				
1	终端日历时钟				
2	终端参数状态				
3	终端上行通信状态				
4	终端集中抄表状态信息				
5	终端事件计数器当前值、事件标志状态				
6	终端与主站当日/月通信流量				
7	终端与主站日通信流量				
8	终端与主站月通信流量				
9	终端日供电时间、日复位累计次数				
10	终端月供电时间、月复位累计次数				

4.5.2.2.4 重点用户管理

可以选定某些用户为重点用户，对其电能表进行重点管理。集中器设定的重点管理用户电能表数应不多于 10 块。集中器应保存至少最近 10 天重点用户电能表的整点有功正向总电能和各个费率电能示值的历史日数据（重点用户日正向有功电能曲线）。

4.5.2.2.5 电能表运行状况监测

监视所连接电能表的运行状况，电能表发生参数变更、时钟超差或电能表故障等状况时，按事件记录要求记录发生时间和异常数据。

4.5.2.2.6 公变电能计量（扩展）

当集中器配置交流模拟量采集功能时，可实现公变电能计量功能，计量并存储各费率正向有功电能、正反向无功总电能、最大需量及发生时刻，以及各分相正向有功电能、正反向无功电能，并符合 DL/T 614 的有关规定。

4.5.2.3 参数设置和查询功能

4.5.2.3.1 时钟召测和对时功能

集中器应有计时单元，计时单元的日计时误差 $\leq \pm 1\text{s/d}$ 。集中器可接收主站或本地手持设备的时钟召测和对时命令。集中器应能通过下行信道对系统内采集器进行广播对时。

4.5.2.3.2 终端参数设置和查询

可远程查询或本地设置和查询下列参数：

- 集中器档案，如采集点编号、出厂编号、资产编号等；
- 集中器通信参数，如主站通信地址（包括主通道和备用通道）、通信协议、IP 地址、振铃次数、通信路由等。

4.5.2.3.3 抄表参数

可远程或本地设置和查询抄表方案，如集中器采集周期、抄表时间、采集数据项等。

4.5.2.3.4 其他参数

支持远程或本地设置和查询限值参数〔如赊欠电能量限值、告警电能量（电费）限值，控制电能量（电费）限值；电压上、下限值等〕、预付费参数等。

4.5.2.4 事件记录

集中器应能根据设置的事件属性,将事件按重要事件和一般事件分类记录。事件包括终端参数变更、程序更改、采集失败、终端停/上电,以及电能表时钟超差、编程更改、异常和故障信息等。

其他要求应符合 DL/T 698.31—2010 的 4.10.4 条。

4.5.2.5 数据传输

4.5.2.5.1 与主站通信

集中器与主站通信,接收并响应主站的命令。通信协议应符合 DL/T 698.41。

4.5.2.5.2 中继路由管理

集中器应具有固定中继路由或自动中继路由管理功能。

4.5.2.5.3 级联

集中器可以级联,级联的若干集中器中 1 台设置为主集中器,其余设置为从集中器。主集中器通过 RS-485 接口(第 1 路 RS-485 接口)或其他通信接口级联最多 4 台从集中器。

主集中器通过远程上行信道与主站通信,实现主集中器与主站之间的数据传输,并实现主站与级联从集中器之间的数据转发。

在允许主动上报通信方式下,主集中器应周期巡查级联的从集中器,当从集中器有数据主动上报要求时,主集中器将从集中器的数据转发给主站。

4.5.2.5.4 数据转发

集中器应能接收并转发主站命令对电能表进行数据采集和控制。

4.5.2.6 本地功能

4.5.2.6.1 运行状态显示

应有电源、工作状态、通信状态等指示。

4.5.2.6.2 本地维护接口

应提供本地维护接口,支持手持设备设置参数和现场抄读电能量数据,并有权限和密码管理等安全措施,防止非授权人员操作。通信协议应支持 DL/T 698.41。

4.5.2.6.3 本地扩展接口

提供本地通信接口,可抄读台区考核表数据,并支持与用于配变检测的交流模拟量采集装置和无功补偿装置通信,满足公变电能计量、配变监测、无功补偿控制等功能扩展要求。

4.5.2.7 终端维护

4.5.2.7.1 自检和异常记录

集中器可自动进行自检,发现设备(包括通信)异常应有事件记录和告警功能。

4.5.2.7.2 初始化

应符合 DL/T 698.31—2010 的 4.10.7.2 条要求。

4.5.2.7.3 远程软件升级

集中器支持主站对集中器进行远程在线软件下载升级,并支持断点续传方式,但不支持短信通信升级。

4.5.3 低压采集器功能

4.5.3.1 基本型采集器功能

4.5.3.1.1 采集电能表数据

采集器应能按集中器设置的采集周期自动采集电能表数据。

4.5.3.1.2 数据存储

采集器应能分类存储数据,形成总及各费率的日有功电能示值等历史日数据;保存重点用户电能表的最近 24 小时整点总有功电能数据。

4.5.3.1.3 参数和表地址设置

应有下列设置功能：

- a) 支持集中器广播对时命令，对采集器时钟进行校时；
- b) 接收集中器命令，设置和查询采集周期、电能表通信地址、通信协议等参数，并能自动识别和适应不同的通信速率；
- c) 能依据集中器下发或本地通信接口设置的表地址，自动生成电能表的表地址索引表。

4.5.3.1.4 事件记录

采集器应能记录参数变更、采集失败、终端停/上电等事件。

4.5.3.1.5 数据传输

应具有下列数据传输功能：

- a) 与集中器通信，接收并响应集中器命令，向集中器传送数据；
- b) 中继转发，采集器支持集中器与其他采集器之间的通信中继转发；
- c) 通信转换，采集器可转换上、下信道的通信方式和通信协议。

4.5.3.1.6 本地功能

应符合本部分 4.5.2.6.1 和 4.5.2.6.2 条的要求。

4.5.3.1.7 终端维护

应有自检、自恢复功能，应能记录自身停电、上电时间等事件，供主站查询。

4.5.3.2 简易型采集器功能

简易型采集器的主要功能是实现集中器与电能表命令和数据转发，通信方式和通信协议的转换，以及集中器与其他采集器通信的中继转发。

简易型采集器应有通信参数设置功能和自检功能。

4.6 通信单元通信性能要求

4.6.1 窄带电力线载波通信单元

4.6.1.1 信号频带

采用低压电力线窄带载波通信时，其载波信号频率范围应为 3kHz~500kHz，优先选择 IEC 61000-3-8 规定的电力部门专用频带 9kHz~95kHz。使用的信号频带应征得有关电力部门的同意。

4.6.1.2 输出信号电平限值

输出信号电平限值见表 3，电平测量均在 GB/T 6113.102—2008 第 4 章和附录 A 的 50Ω/50μH+5Ω (9kHz~150kHz) 和 50Ω/50μH (>150kHz) 的 V 型人工电源网络上。

表 3 输出信号电平限值

工作频率 kHz	输出电平限值（准峰值） dBμV	测量带宽
3~9	134	200Hz
9~95	带宽<5kHz, 134~120（随频率呈线性下降）； 带宽≥5kHz, 134	200Hz
95~148.5	134	200Hz
148.5~500	66~56（随频率呈线性下降）	9kHz

4.6.1.3 带外传导骚扰电平限值

带外传导骚扰电平限值见表 4。

表 4 骚扰电平限值

频 率 范 围 kHz	骚扰电平限值（准峰值） dBμV	测 量 带 宽
9~150	89~66（随频率呈线性下降）	200Hz
150~500	66~56（随频率呈线性下降）	9kHz
> 500	56	9kHz

4.6.2 宽带电力线载波通信单元

4.6.2.1 工作频带

基本频带为 1MHz~30MHz，扩展频带为 30MHz~100MHz。

4.6.2.2 功率频谱密度

发送功率频谱密度在工作频带内不大于-50dBm/Hz，且可编程；在工作频带外不大于-80dBm/Hz。

4.6.2.3 辐射限值

在 9Hz~30MHz 频带内的辐射限值见表 5。

表 5 9Hz~30MHz 频带内的辐射限值

频 率 MHz	场强（准峰值） μV/m	测 量 距 离 m
0.009~0.490	2400/F（kHz）	300
0.490~1.705	24 000/F（kHz）	30
1.705~30	30	30

对 30MHz 以上频段辐射限值见表 6。

表 6 30MHz 以上频段辐射限值

频 率 MHz	10m 处场强（平均值） dBμV/m
30~230	A 级：40，B 级：30
230~1000	A 级：47，B 级：37
注：用户侧设备要求达到 B 级，非用户侧设备可为 A 级。	

4.6.3 RS-485 通信单元

RS-485 通信单元的抗冲击能力应符合 DL/T 698.31—2010 的 4.7.5.2 条。

4.6.4 其他信道通信单元

微功率无线通信单元的要求可参见附录 A，其他信道通信单元应符合 DL/T 698.31 相关条款的要求。

4.7 采集数据可靠性

4.7.1 采集数据准确度

集中器直接或通过采集器采集电能表的数据时，集中器采集的电能表累计电能量读数 E 应与电能表示值 E_0 一致。

4.7.2 数据采集成功率

集中器、采集器和一定数量的电能表组成一个数据采集网络。在试验条件下以 0.5h 的采集周期自

动定时采集各电能表数据，运行时间 7d，统计集中器采集电能表数据的成功率应满足表 7 的规定。

表 7 试验条件下数据采集成功率指标

集中器下行信道类型	采集成功率
有线	>99%
无线	>98%
电力线载波	>97%

4.8 电磁兼容性 (EMC)

集中器、采集器应能承受传导的和辐射的电磁骚扰以及静电放电的影响，设备无损坏，并能正常工作。试验结果评价等级分类见 DL/T 698.31—2010 的 5.8.2 条。

电磁兼容试验项目包括：电压暂降和短时中断、工频磁场抗扰度、射频电磁场辐射抗扰度、射频场感应的传导骚扰抗扰度、静电放电抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、阻尼振荡波抗扰度、浪涌抗扰度。试验等级和要求见表 8。

表 8 电磁兼容试验的主要参数

试验项目	等级	试验值	试验回路	要 求
工频磁场抗扰度		400A/ m	整机	试验时终端无损坏、无死机；终端抄收数据准确、通信正常（评价等级 A）
射频辐射电磁场抗扰度	3/4	10V/m (80MHz~1000MHz) 30V/ m (1.4GHz~2GHz)	整机	试验时终端无损坏、无死机；终端抄收数据准确、通信正常（评价等级 A）
射频场感应的传导骚扰抗扰度	3	10V（非调制）	电源端和保护接地端	试验时终端无损坏、无死机；终端抄收数据准确、通信正常（评价等级 A）
静电放电抗扰度	4	8kV，直接和间接	外壳，RS-485 接口	试验时终端无损坏、无死机，正常工作（评价等级 A）；或出现短时通信中断和液晶显示瞬时闪屏（评价等级 B）。试验后终端抄收数据准确、通信正常
电快速瞬变脉冲群抗扰度		1.0kV（耦合）	通信线脉冲信号输入线	试验时终端无损坏、无死机；抄收数据准确、通信正常
	3	1.0kV	状态信号输入回路	试验时终端无损坏、无死机，正常工作（评价等级 A）；或出现短时通信中断和液晶显示瞬时闪屏（评价等级 B）。试验后终端抄收数据准确、状态量采集正确、通信正常
	4	4.0kV	电源回路	试验时终端无损坏、无死机，正常工作（评价等级 A）；或出现短时通信中断和液晶显示瞬时闪屏（评价等级 B）。试验后抄收数据准确、通信正常
阻尼振荡波抗扰度	2	1.0kV（共模）	状态信号输入回路 RS-485 接口	试验时终端无损坏、无死机，正常工作（评价等级 A）；或出现短时通信中断和液晶显示瞬时闪屏（评价等级 B）。试验后状态量采集、抄收数据准确，通信正常
	4	2.5kV（共模） 1.25kV（差模）	电源回路	试验时终端无损坏、无死机，正常工作（评价等级 A）；或出现短时通信中断和液晶显示瞬时闪屏（评价等级 B）。试验后抄收数据准确、通信正常

表 8（续）

试验项目	等级	试验值	试验回路	要 求
浪涌 抗扰度	2	1.0kV（共模）	状态信号输入 回路	试验时终端无损坏、无死机，正常工作（评价等级 A）；或出现短时通信中断和液晶显示瞬时闪屏（评价等级 B）。试验后终端抄收数据准确、通信正常
	4	4.0kV（共模） 2.0kV（差模）	电源回路	试验时终端无损坏、无死机，正常工作（评价等级 A）；或出现短时通信中断和液晶显示瞬时闪屏（评价等级 B）。试验后终端抄收数据准确、通信正常

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 一般条件

一般试验条件应符合 DL/T 698.31—2010 的 5.1.1 条规定。

5.1.2 试验系统

集中器、采集器的功能试验和各试验项目的功能验证试验应在试验系统下进行。由测试主机、集中器、采集器和一定数量（不少于 6 台）的电表组成一个数据采集试验系统。测试主机定时自动采集或实时采集电表数据，定时采集的时间间隔可设置为 5min~30min。

5.2 功能试验

按 DL/T 698.31—2010 的 5.7 条试验方法和本部分 4.6 条各项要求进行功能试验，交流模拟量采集的试验方法见 DL/T 698.34—2010 第 5 章相应条款。集中器功能应满足本部分 4.5.2 条的相应要求，采集器应满足本部分 4.5.3 条的相应要求。

5.3 通信模块性能测试

5.3.1 电力线载波模块性能测试

5.3.1.1 载波信号频率和电平的测试电路

载波信号频率和电平的测试电路见图 2。

图 2 中虚线框内 T 网络为 GB/T 6113.102—2008 第 4 章和附录 A 的 50μH 与 5Ω 的串联回路和 50Ω 并联的 V 型人工电源网络，频率 9kHz~800kHz 的各元件值如表 9。

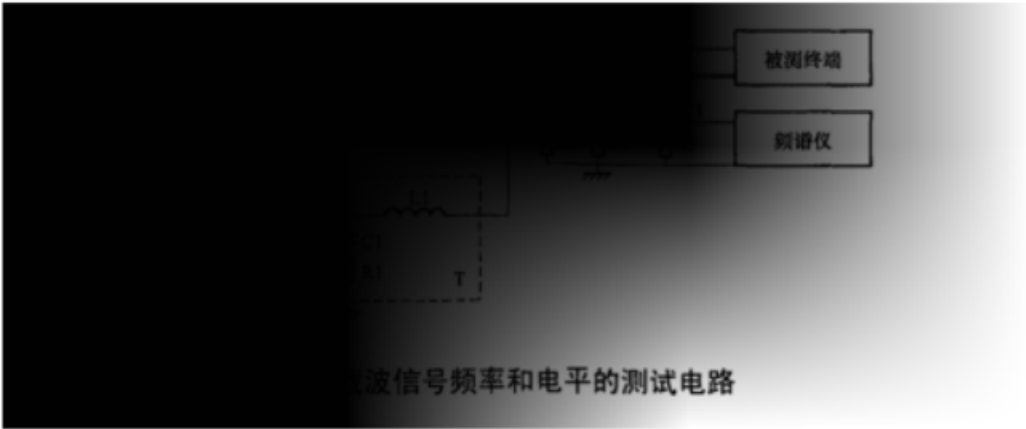


表 9 元 件 值

元件	R1	R2	R3	R4	R5	L1	L2	C1	C2	C3
值	5Ω	10Ω	1000Ω	50Ω	50Ω	50μH	250μH	8μF	4μF	0.25μF

5.3.1.2 载波信号最大输出电平和频带外干扰电平的测量

使被试终端处于连续发送状态，用频谱仪在载频频带内找出输出电平最高点，此时的电平值记作 V_1 。在载频频带外找出输出电平最高点，此时的电平值记作 V_2 。 V_1 和 V_2 的值应符合本部分 4.6.1 条。

频谱仪的峰值检测器带宽分辨率见表 3 和表 4。

5.3.1.3 载波信号频带

按本部分 5.3.1.2 条的方法测量出载波信号最大输出电平 V_1 后，找出较 V_1 低 20dB 的上、下两个频率分别记作 f_1 和 f_2 ， $B=f_2-f_1$ 即为载波信号频带，应符合本部分 4.6.1.1 条要求。

5.3.2 其他信道通信模块试验

其他信道通信模块试验见 DL/T 698.31 的规定。

5.4 数据采集可靠性试验

试验用的电能表通以试验电流 I ($0.01I_b < I < I_{max}$)，测试主机每隔 30min 采集电能表的电能量 E_i ，读数准确度至少为 0.1kWh。 I 应保持相对稳定。测试主机记录和存储每次采集的时间和各电能表的电能量数据，并形成打印文件。

运行 7d 后，检查每次测试主机采集的电能量数据 E_i 应无差错。统计数据采集成功率应满足本部分表 3 的规定。

5.5 电磁兼容性试验

电压暂降和短时中断、工频磁场抗扰度、射频电磁场辐射抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、静电放电抗扰度、振荡波抗扰度、浪涌抗扰度各项的试验方法见 DL/T 698.31 相应条款，要求见本部分表 4。

5.6 可靠性验证试验条件

可靠性验证试验应在验收条件或试验室现场模拟试验条件下进行。

试验系统中采集器数不少于 30 台（或电能表不少于 250 台），运行三个月以上。

其试验方法参照 DL/T 698.31—2010 的 5.10 条进行。

6 检验规则

应符合 DL/T 698.31—2010 第 6 章规定。

7 标志、运输和贮存

应符合 DL/T 698.31—2010 第 7 章的规定。

附 录 A
(资料性附录)
微功率通信模块要求

A.1 推荐使用频率及发射功率

- a) 频率：433.00MHz～434.79MHz；占用带宽：不大于 400kHz；发射功率限值：20mW (e.r.p)；
- b) 频率：470MHz～510MHz；占用带宽：不大于 200kHz；频率容限： 100×10^{-6} ；发射功率限值：50mW (e.r.p)；
- c) 接收灵敏度： $< -105\text{dBm}$ 。

A.2 杂散辐射

- a) 最大功率发射时杂散辐射限值：频率范围 30MHz～1GHz 时： -36dBm ，频率范围 1GHz～5GHz 时： -30dBm ；
 - b) 待机或空闲状态的杂散辐射限值：频率范围 30MHz～5GHz 时： -47dBm 。
-

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
电能信息采集与管理系统
第 3—5 部分：电能信息采集终端技术规范
—低压集中抄表终端特殊要求

DL/T 698.35—2010

代替 DL/T 698—1999

*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2010 年 9 月第一版 2010 年 9 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1.25 印张 29 千字
印数 0001—3000 册

*

统一书号 155123·103 定价 6.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.103

销售分类建议：规程规范/
电力工程/供用电