

JB

中 华 人 民 共 和 国 机 械 行 业 标 准

JB/T 10709—2024
代替 JB/T 10709—2007

低压电器通信适配器

Communication adapter for low-voltage electrical apparatus

2024-03-29 发布

2024-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发 布

目 次

前言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 3

 4.1 按适配器协议转换类型分类 3

 4.2 按适配器供电电源方式分类 3

5 基本参数 3

 5.1 常规参数 3

 5.2 适配器设备侧通信特性 4

 5.3 适配器网络侧通信特性 5

 5.4 连接器 6

 5.5 连接电缆的要求 7

 5.6 拓扑结构 7

6 产品资料 9

 6.1 安装，操作和维修说明书 9

 6.2 标志 9

7 正常工作条件及安装和运输条件 9

 7.1 正常工作条件 9

 7.2 运输和存贮条件 9

 7.3 安装 9

8 结构和性能要求 9

 8.1 结构要求 10

 8.2 适配器电气性能 10

 8.3 电磁兼容性（EMC） 10

 8.4 适配器通信性能 11

9 试验方法 12

 9.1 试验种类 12

9.2 型式试验	12
9.3 常规试验	14
参考文献	17
图 1 适配器与设备的连接方式	4

图 2	Modbus-DeviceNet 适配器与网络的连接方式	5
图 3	Modbus-Modbus/TCP 适配器与网络的连接方式	6
图 4	DeviceNet 网络拓扑图	7
图 5	Modbus/TCP 网络拓扑图	8
图 6	Modbus-DeviceNet 适配器 EMC 测试图	12
图 7	Modbus- Modbus/TCP 适配器 EMC 测试图	13
图 8	协议转换测试电路	14
图 9	Modbus-Modbus/TCP 协议转换测试电路	15
表 1	抗扰性执行标准	10
表 2	抗扰性要求	10

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》的规则起草。

本文件代替JB/T 10709-2007《低压电器通信适配器》，与JB/T 10709-2007相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 根据 GB/T 18858.3-2012《低压开关设备和控制设备 控制器 设备接口 (CDI) 第 3 部分：DeviceNet》规定的内容进行更新；
- 表 2 “抗扰性要求”采用 IEC 62026-1: 2019《低压开关设备和控制设备 控制器 设备接口 (CDI) 第 1 部分：总则》中 EMC 的规定；
- 针对 Modbus-TCP/IP 通信技术进行研究，补充 Modbus-Modbus/TCP 类通信适配器的工作条件、技术参数、性能要求、测试方法等内容；
- 增加两类适配器的拓扑结构要求。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国低压电器标准化技术委员会（SAC/TC189）归口。

本文件起草单位：上海电器科学研究院、上海良信电器股份有限公司、常熟开关制造有限公司（原常熟开关厂）、上海诺雅克电气有限公司、罗格朗低压电器（无锡）有限公司、北京ABB低压电器有限公司、加西亚电子电器股份有限公司、上海添唯认证技术有限公司、中欧电气有限公司。

本文件主要起草人：黄兢业、薛吉、苏朋、殷建强、汪利敏、傅凯、王农、陈雪琴、兰云生、张扬、洪轩、李力军、潘益勇。

本文件所代替文件的历次版本发布情况：

- JB/T 10709-2007。

低压电器通信适配器

1 范围

本文件规定了低压电器通信适配器的分类、基本参数、产品资料、正常工作条件及安装和运输条件及结构和性能要求，描述了相应的试验方法。

本文件适用于低压电器数据通过Modbus-DeviceNet协议转换的适配器和通过Modbus-Modbus/TCP协议转换的适配器的制造。

注：其它协议转换的适配器在考虑中。

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 4824-2019 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 骚扰特性 限值和测量方法

GB/T 14048.1-2012 低压开关设备和控制设备 总则

GB/T 17626.2-2018

电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2016

电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4-2018

电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5-2019

电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6-2017

电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 18858.1-2012

低压开关设备和控制设备 控制器—设备接口（CDI） 第1部分：总则

低压开关设备和控制设备 控制器 设备接口（CDI） 第3部分：DeviceNet

GB/T 18858.3-2012

GB/T 27745-2011 低压电器通信规范

GB/T 19582.3-2008 基于Modbus协议的工业自动化网络规范 第3部分：Modbus协议在TCP/IP上的实现指南

3 术语和定义

GB/T 18858.1—2012, GB/T 18858.3—2012和GB/T 19582.3-2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

Modbus协议 **Modbus protocol**

Modbus协议是一种应用层协议，定义了数据传输的报文结构，描述了主站访问从站的步骤和方法、从站如何响应主站的请求、以及如何检测和响应错误，属于主/从结构的总线。

3.2

RTU传输模式 Remote Terminal Unit Mode

Modbus协议规定的两种传输模式（ASCII，RTU）的一种。

注：RTU模式的详细情况见PI—MBUS—300 Modicon Modbus Protocol Reference Guide。

3.3

适配器 adapter

将某个设备同一个或多个设备电子地或物理地连接起来的一种部件。

3.4

控制器局域网 Controller Area Network

CAN

ISO 11898规范，定义了基于无损位仲裁方式的普通物理层和数据链路层存取步骤的数据总线。

3.5

DeviceNet

一种位于设备层的现场总线，基于CAN的物理层和数据链路层的采用主从型及生产者/消费者模式的现场总线。以面向用户协会成员开放的方式提供服务，并对产品的可互操作性等技术性能进行认证。

[来源：GB/T 27745-2011，3.2.2]

3.6

Modbus TCP/IP协议 Modbus TCP/IP protocol

Modbus TCP/IP是一种工业以太网协议，它基于标准的TCP/IP协议，且在应用层采用Modbus协议，主要用于客户机（主站）及服务器（从站）间的主从式通信。

3.7

一致性 conformance

实现协议的实体或系统与协议标准的符合程度。

[来源：GB/T 25919.1-2010，3.1]

3.8

一致性测试 conformance test

检测实现协议的实体或系统与协议标准的符合程度。

[来源：GB/T 25919.1-2010，3.2]

3.9

互操作 interoperability

同种协议的不同版本或者不同实体间的互通能力。

[来源：GB/T 25919.2-2010，3.1]

3.10

互操作性测试 interoperability test

检测同种协议的不同版本或者不同实体间的互通能力。

[来源：GB/T 25919.2-2010，3.2]

3.11

Modbus-DeviceNet 适配器

用于将具有Modbus通信接口的电器设备接入DeviceNet总线，它向下通过Modbus协议，基于RS-485串行接口与电器设备连接，向上通过DeviceNet接口接入DeviceNet总线。通过对电器设备数据的合理安排和协议转换，使带Modbus通信接口的电器设备数据可以上传给DeviceNet主站，同时可将DeviceNet主站的命令下传给电器设备，并满足DeviceNet网络的基本要求。

3.12

Modbus- Modbus/TCP 适配器

用于将具有Modbus通信接口的电器设备接入Modbus/TCP网络，它向下通过Modbus协议，基于RS-485串行接口与电器设备连接，向上通过RJ45或光纤接口接入Modbus/TCP网络。通过对电器设备数据的合理安排和协议转换，使带Modbus通信接口的电器设备数据可以上传给Modbus/TCP客户机，同时可将Modbus/TCP客户机的命令下传给电器设备，并满足Modbus/TCP网络的基本要求。

4 分类**4.1 按适配器协议转换类型分类**

按照适配器协议转换类型，可以分为：

- a) Modbus- DeviceNet 适配器；
- b) Modbus-Modbus/TCP 适配器；
- c) 其它协议转换的适配器。

4.2 按适配器供电电源方式分类

按照适配器供电电源方式，可以分为：

- a) 网络供电：即适配器的处理器电源由网络电源转换得到。如果适配器采用由网络供电的方式，其处理器电源可以和网络电源不隔离。
- b) 非网络供电：即适配器的处理器电源由外加电源供电。如果适配器采用非网络供电方式，则其处理器电源应和网络电源隔离。

注：无论适配器采用网络供电还是外部供电或电池供电，其收发器的电源都由非网络提供。

5 基本参数**5.1 常规参数****5.1.1 额定电压**

Modbus-DeviceNet适配器额定电压为DC24V，工作电压范围为DC11V ~ DC25V。

Modbus-Modbus/TCP适配器额定电压由制造商规定，推荐DC24V ±20%。

5.1.2 消耗电流

适配器的消耗电流应符合下列要求：

- a) Modbus-DeviceNet 适配器消耗电流： <100mA（DC24V 时）；
- b) Modbus-Modbus/TCP 适配器消耗电流： <150mA（DC24V 时）。

5.1.3 隔离方式

DeviceNet或Modbus/TCP网络应与电器设备隔离，如果适配器由网络供电，通常适配器的电源与网络电源不隔离，而在适配器的处理器部分与RS485接口之间设置隔离；如果处理器不是由网络供电，一般在适配器与网络之间设置光电隔离，适配器由与网络隔离的电源供电。

5.1.4 指示方式

5.1.4.1 Modbus-DeviceNet 适配器

Modbus-DeviceNet适配器应有一个模块状态指示灯和一个DeviceNet通信接口状态指示灯，或者是一个组合的模块/通信接口状态指示灯。状态指示灯的状态和行为应符合GB/T 18858.3-2012中8.1状态指示灯的规定。

通过9.3.2.1来检验是否符合要求。

5.1.4.2 Modbus-Modbus/TCP 适配器

Modbus-Modbus/TCP适配器状态指示灯的状态和行为由制造商规定，或参考5.1.4.1指示方式。

通过9.3.2.2来检验是否符合要求。

5.2 适配器设备侧通信特性

5.2.1 通信规范

适配器与电器设备通过Modbus协议，以RTU传输模式进行数据交换，采用RS485接口，通信方式为半双工，符合TIA-485标准的要求。适配器应支持0x03（读寄存器值）和0x06（写单个寄存器值）或0x10（写多个寄存器值），能够将符合GB/T 27745的电器设备接入其它网络进行双向数据交换。

5.2.2 通信速率

适配器支持多种通信速率：9.6Kbps、19.2Kbps、38.4Kbps，推荐采用19.2Kbps。

注：如果需要更低或更高的通信速率，用户可与制造商协商。

5.2.3 连接方式

适配器与电器设备的连接方式可是点对点式，即一个适配器只连接一台电器设备；也可以是一对多式，即一个适配器可连接多台电器设备。

适配器与电器设备的连接方式如下图1所示。

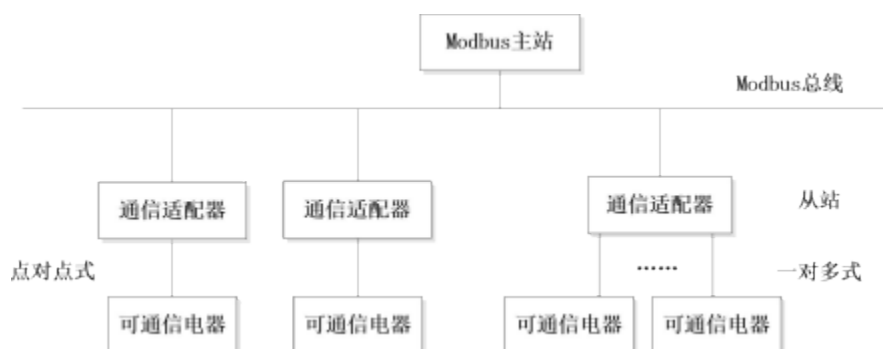


图 1 适配器与设备的连接方式

5.2.4 Modbus 主站

Modbus 总线是一个主从方式总线，适配器在和电器设备的数据交换过程中，其作用和功能相当于 Modbus 主站，具有 Modbus 总线规定的特性。

5.3 适配器网络侧通信特性

5.3.1 Modbus-DeviceNet 适配器网络侧通信特性

5.3.1.1 通信规范

适配器能将符合GB/T 27745的电器设备接入DeviceNet网络，符合GB/T 18858.3通信规范要求，能作为从站与DeviceNet网络内的主站实现数据交互；适配器应支持显式报文数据交换和I/O报文数据交换，支持仅限组2预定义主/从连接组，并能通过DeviceNet一致性试验。

5.3.1.2 通信速率

适配器支持DeviceNet总线的所有通信速率：125Kbps、250Kbps、500Kbps。

5.3.1.3 连接方式

电器设备通过适配器接入DeviceNet网络， 占用一个DeviceNet节点地址。连接方式如图2所示。

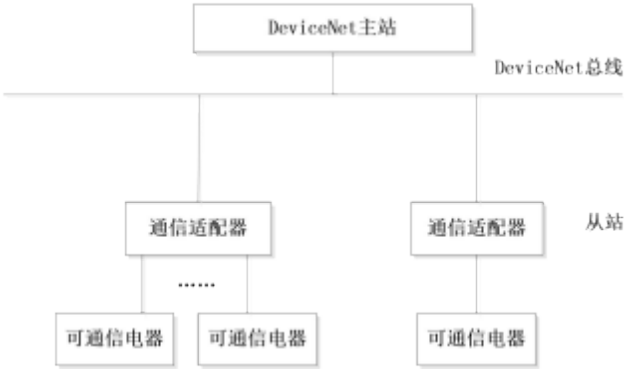


图 2 Modbus-DeviceNet 适配器与网络的连接方式

5.3.1.4 DeviceNet 从站

在DeviceNet总线上，适配器和电器设备一起构成一个DeviceNet从站节点。从主站的角度看，电器设备通过适配器接入DeviceNet网络应与本身具有DeviceNet接口的设备具有相同的行为，适配器具有DeviceNet总线规定的特性。适配器按配置周期定期采集电器设备数据后，将数据上传给DeviceNet主站，同时适配器也可接收DeviceNet主站的命令，将命令经协议转换后发送给电器设备，并将电器设备的响应进行协议转换后发送给主站，从而实现电器设备与DeviceNet主站之间的数据交互。

5.3.2 Modbus-Modbus/TCP 适配器网络侧通信特性

5.3.2.1 通信规范

适配器能将符合GB/T 27745的电器设备接入Modbus/TCP网络，符合GB/T 19582.3通信规范要求，能作为服务器（从站）与Modbus/TCP网络内的客户机（主站）实现数据交互；并能通过Modbus/TCP一致性试验。

5.3.2.2 通信速率

适配器支持Modbus/TCP的多种通信速率，推荐采用10 Mb/s或100 Mb/s通信速率（自适应），制造商根据自身需求也可采用1Gb/s的通信速率。

5.3.2.3 连接方式

电器设备通过适配器接入Modbus/TCP网络，占用一个Modbus/TCP的节点地址。

Modbus/TCP客户机通过集线器、交换机或路由器等，以RJ45或光纤接口连接适配器，接入Modbus/TCP工业以太网网络。连接方式如图3所示。

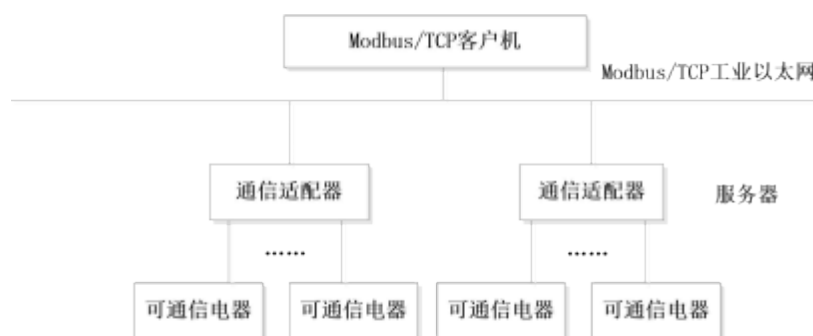


图3 Modbus-Modbus/TCP 适配器与网络的连接方式

5.3.2.4 Modbus/TCP 服务器

在Modbus/TCP网络上，适配器和电器设备一起构成一个Modbus/TCP服务器节点，从客户机的角度看，电器设备通过适配器接入Modbus/TCP网络应与本身具有Modbus/TCP接口的设备具有相同的行为，适配器具有Modbus/TCP工业以太网规定的特性。适配器按配置周期定期采集电器设备数据后，将数据上传给Modbus/TCP客户机，同时适配器也可接收Modbus/TCP客户机的命令，将命令经协议转换后发送给电器设备，并将设备的响应进行协议转换后发送给主站，从而实现电器设备与Modbus/TCP客户机之间的数据交互。

5.4 连接器

5.4.1 DeviceNet 侧连接器

适配器DeviceNet侧的连接器应有5个端子：一对信号线，一对电源线和—个屏蔽层。连接器应符合GB/T 18858.3-2012中8.4连接器的要求，适配器DeviceNet侧的连接器为插针型，插孔型连接器与DeviceNet总线电缆相接。多路连接应配置集线器。

5.4.2 Modbus/TCP 侧连接器

适配器Modbus/TCP侧使用RJ45接口接入电缆，或使用光纤接头接入光纤，多路连接应根据应用需求配置集线器、交换机或路由器。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/618101000043006061>