



中华人民共和国国家标准

GB/T 47014.4—2026/IEC 61158-6-2:2023

工业通信网络 现场总线规范 类型 2 元素：EtherNet/IP, ControlNet 和 DeviceNet 规范 第 4 部分：应用层协议规范

**Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Type 2 elements:
EtherNet/IP, ControlNet and DeviceNet specifications—Part 4: Application
layer protocol specification**

(IEC 61158-6-2:2023, Industrial communication
networks—Fieldbus specifications—Part 6-2: Application layer
protocol specification—Type 2 elements, IDT)

2026-01-28 发布

2026-08-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	XIII
引言	XIV
1 范围	1
1.1 概述	1
1.2 规范	1
1.3 一致性	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号、缩略语和约定	4
3.1 来自其他 ISO/IEC 标准的术语和定义	4
3.2 ISO/IEC 61158-5-2 中的术语和定义	5
3.3 附加术语和定义	5
3.4 缩略语和符号	12
3.5 约定	12
4 抽象语法	17
4.1 FAL PDU 抽象语法	17
4.2 数据抽象语法规范	145
4.3 封装抽象语法	151
5 语法	170
5.1 压缩编码	170
5.2 数据类型报告	177
6 FAL 协议状态机的结构	185
7 AP-Context 状态机	185
7.1 综述	185
7.2 连接对象状态机	185
8 FAL 服务协议机(FSPM)	194
8.1 概述	194
8.2 原语定义	194
8.3 原语参数	200
8.4 FSPM 状态机	201
9 应用关系协议机(ARPMs)	202
9.1 概述	202
9.2 无连接 ARPM(UCMM)	202
9.3 面向连接的 ARPMs(传输)	211
10 DLL 映射协议机 1 (DMPM1)	237
10.1 概述	237

10.2	链路生产者	238
10.3	链路消费者	238
10.4	原语定义	238
10.5	DMPM 状态机	241
10.6	数据链路层服务选择	242
11	DLL 映射协议机 2 (DMPM2)	243
11.1	概述	243
11.2	UCMM PDU 的映射	243
11.3	传输类 0 和类 1 PDU 的映射	250
11.4	传输类 2 和类 3 PDU 的映射	251
11.5	IGMP 用途	252
11.6	CP 2/2 报文的服务质量(QoS)	253
11.7	使用 TCP 的封装	256
11.8	使用 UDP 封装	258
12	DLL 映射协议机 3(DMPM3)	258
	参考文献	259

图 1	属性表的格式与术语	13
图 2	服务请求/响应参数	13
图 3	STD 示例	16
图 4	网络连接参数	37
图 5	Priority/Tick_time 位定义	39
图 6	Member ID/EX 描述(字)	53
图 7	传输类触发器属性	99
图 8	DN_initial_comm_characteristics 属性格式	102
图 9	段类型	109
图 10	端口段	110
图 11	逻辑段编码	112
图 12	扩展网络段	117
图 13	符号段编码	118
图 14	封装报文	152
图 15	FixedLengthBitString 紧凑编码位布置规则	174
图 16	SWORD FixedLengthBitString 的紧凑编码示例	175
图 17	WORD FixedLengthBitString 的紧凑编码示例	175
图 18	DWORD FixedLengthBitString 的紧凑编码示例	175
图 19	LWORD FixedLengthBitString 的紧凑编码示例	175
图 20	结构类型规范的正式编码示例 1	180
图 21	结构类型规范的正式编码示例 2	180

图 22	处理结构类型规范的正式编码示例 3	181
图 23	处理结构类型规范的正式编码示例 4	181
图 24	结构类型规范的缩写编码的示例 5	182
图 25	数组类型规范的正式编码示例 1	183
图 26	数组类型规范的正式编码示例 2	184
图 27	数组类型规范的缩写编码示例 1	184
图 28	数组类型规范的缩写编码示例 2	185
图 29	I/O 连接对象状态转换图	186
图 30	桥接连接对象状态转换图	190
图 31	显式报文连接对象状态转换矩阵	192
图 32	UCMM 客户端状态转换图	205
图 33	高端 UCMM 服务器状态转换图	207
图 34	低端 UCMM 服务器状态转换图	209
图 35	带有一个未完成报文的 UCMM 序列图	210
图 36	带有多个未完成报文的 UCMM 序列图	211
图 37	TPDU 缓冲区	212
图 38	使用客户端传输类 0 和服务器传输类 0 的数据流程图	214
图 39	使用传输类 0 进行数据传输的序列图	215
图 40	类 0 客户端 STD	216
图 41	类 0 服务器 STD	217
图 42	使用客户端传输类 1 和服务器传输类 1 的数据流程图	218
图 43	使用客户端传输类 1 和服务器传输类 1 的数据传输序列图	218
图 44	类 1 客户端 STD	220
图 45	类 1 服务器 STD	221
图 46	使用客户端传输类 2 和服务器传输类 2 的数据流程图	223
图 47	使用客户端传输类 2 和不返回数据的服务器传输类 2 的数据传输图	224
图 48	使用客户端传输类 2 和返回数据的服务器传输类 2 进行数据传输的序列图	224
图 49	类 2 客户端 STD	226
图 50	类 2 服务器 STD	228
图 51	使用客户端传输类 3 和服务器传输类 3 的数据流程图	230
图 52	使用不返回数据的客户端传输类 3 和服务器传输类 3 进行数据传输的序列图	231
图 53	使用客户端传输类 3 和使用返回数据的服务器传输类 3 进行数据传输的序列图	231
图 54	图类 3 客户端 STD	233
图 55	类 3 服务器 STD	235
图 56	链路生产者与消费者数据流程图	238
图 57	链路生产者状态转换图	241
图 58	链路消费者的状态转换图	242

图 59	IP 报文头中的 DS 字段	254
图 60	IEEE 802.1Q 标记帧	254
表 1	Get_Attributes_All 响应服务规则	14
表 2	Get_Attributes_All 的类级对象/服务特定响应数据的示例	14
表 3	Set_Attributes_All 请求服务规则	15
表 4	Set_Attributes_All 的请求数据示例	15
表 5	状态事件矩阵格式	16
表 6	状态事件矩阵示例	17
表 7	UCMM_PDUs 报头格式	20
表 8	UCMM 命令代码	21
表 9	传输类 0 报文头	21
表 10	传输类 1 报文头	22
表 11	传输类 2 报文头	22
表 12	传输类 3 报文头	22
表 13	实时数据报文头-独占所有者	23
表 14	实时数据报文头-冗余所有者	23
表 15	Forward_Open 请求格式	26
表 16	Forward_Open_Good 响应的格式	27
表 17	Forward_Open_Bad 响应格式	28
表 18	Large_Forward_Open 请求格式	29
表 19	Large_Forward_Open_Good 响应格式	29
表 20	Large_Forward_Open_Bad 响应格式	30
表 21	Forward_Close 请求格式	31
表 22	Forward_Close_Good 响应格式	31
表 23	Forward_Close_Bad 响应格式	32
表 24	Unconnected_Send 请求格式	32
表 25	Unconnected_Send_Good 响应格式	33
表 26	Unconnected_Send_Bad 响应格式	34
表 27	Get_Connection_Data 请求格式	34
表 28	Get_Connection_Data 响应格式	34
表 29	Search_Connection_Data 请求的格式	35
表 30	Get_Connection_Owner 请求格式	36
表 31	Get_Connection_Owner 响应格式	36
表 32	超时乘数	38
表 33	计时时间单位	39
表 34	编码应用路径顺序	43

表 35	传输类、触发器和 Is_Server 格式	44
表 36	MR_Request_Header 格式	44
表 37	MR_Response_Header 格式	45
表 38	Get_Attributes_All_ResponsePDU 主体结构	45
表 39	Set_Attributes_All_RequestPDU 主体结构	45
表 40	Get_Attribute_List_RequestPDU 主体结构	46
表 41	Get_Attribute_List_ResponsePDU 主体结构	46
表 42	Set_Attribute_List_RequestPDU 主体结构	46
表 43	Set_Attribute_List_ResponsePDU 主体结构	46
表 44	Reset_RequestPDU 主体结构	47
表 45	Reset_ResponsePDU 主体结构	47
表 46	Start_RequestPDU 主体结构	47
表 47	Start_ResponsePDU 主体结构	47
表 48	Stop_RequestPDU 主体结构	47
表 49	Stop_ResponsePDU 主体结构	48
表 50	Create_RequestPDU 主体结构	48
表 51	Create_ResponsePDU 主体结构	48
表 52	Delete_RequestPDU 主体结构	48
表 53	Delete_ResponsePDU 主体结构	48
表 54	Get_Attribute_Single_ResponsePDU 主体结构	49
表 55	Set_Attribute_Single_RequestPDU 主体结构	49
表 56	Set_Attribute_Single_ResponsePDU 主体结构	49
表 57	Find_Next_Object_Instance_RequestPDU 主体结构	49
表 58	Find_Next_Object_Instance_ResponsePDU 主体结构	49
表 59	Apply_Attributes_RequestPDU 主体结构	50
表 60	Apply_Attributes_ResponsePDU 主体结构	50
表 61	Save_RequestPDU 主体结构	50
表 62	Save_ResponsePDU 主体结构	50
表 63	Restore_RequestPDU 主体结构	51
表 64	Restore_ResponsePDU 主体结构	51
表 65	Get_Member_ResponsePDU 主体结构	51
表 66	Set_Member_RequestPDU 主体结构	51
表 67	Set_Member_ResponsePDU 主体结构	51
表 68	Insert_Member_RequestPDU 主体结构	52
表 69	Insert_Member_ResponsePDU 主体结构	52
表 70	Remove_Member_ResponsePDU 主体结构	52
表 71	_Member_RequestPDU 主体的通用结构(基本格式)	53

表 72	_Member_ResponsePDU 主体的通用结构(基本格式)	53
表 73	_Member_RequestPDU 主体的通用结构(扩展格式)	54
表 74	_Member_ResponsePDU 主体的通用结构(扩展格式)	54
表 75	Extended Protocol ID	54
表 76	_Member_RequestPDU 主体(Multiple Sequential Members)的结构	55
表 77	_Member_ResponsePDU 主体(Multiple Sequential Members)的结构	55
表 78	_Member_RequestPDU 主体(国际字符串选择)的结构	55
表 79	_Member_ResponsePDU 主体(国际字符串选择)的结构	56
表 80	Group_Sync_RequestPDU 主体结构	56
表 81	Group_Sync_ResponsePDU 主体结构	56
表 82	Multiple_Service_Packet_RequestPDU 主体结构	57
表 83	Multiple_Service_Packet_ResponsePDU 主体结构	57
表 84	Get_Connection_Point_Member_List_ResponsePDU 主体结构	58
表 85	Identity 对象类属性	58
表 86	Identity 对象实例属性	58
表 87	Identity 对象 Vendor ID 范围	62
表 88	状态实例属性的 Identity 对象位定义	62
表 89	状态实例属性的扩展设备状态字段(位 4~7)的默认值	62
表 90	保护模式实例属性的 Identity 对象位定义	63
表 91	支持属性的特征的 Identity 对象位定义	63
表 92	Get_Attributes_All 的类层级对象/服务特定响应数据	63
表 93	Get_Attributes_All 的实例层级对象/服务特定响应数据	64
表 94	重置的对象特定请求参数	65
表 95	重置服务参数值	65
表 96	应保存的通信链路属性	65
表 97	Flash_LEDs_RequestPDU 主体结构	66
表 98	Message Router 对象类属性	66
表 99	Message Router 对象实例属性	66
表 100	Get_Attributes_All 的类层级对象/服务特定响应数据	67
表 101	Get_Attributes_All 的实例层级对象/服务特定响应数据	67
表 102	Symbolic_Translation_RequestPDU 主体结构	67
表 103	Symbolic_Translation_ResponsePDU 主体结构	68
表 104	Symbolic_Translation 服务的对象特定状态	68
表 105	Send_Receive_Fragment_RequestPDU 主体结构——阶段 1	68
表 106	Send_Receive_Fragment_RequestPDU 主体结构——阶段 2	68
表 107	Send_Receive_Fragment_RequesePDU 主体结构——阶段 2	69
表 108	Request/Response Fragmentation Flag	69

表 109	Fragmentation Flag 使用	69
表 110	Send_Receive_Fragment 服务的特定于对象的状态	70
表 111	组合对象类属性	71
表 112	组合对象实例属性	71
表 113	组合实例 ID 范围	72
表 114	标准网络诊断组合内容和订购	73
表 115	创建的特定于对象的请求参数	73
表 116	创建的特定于对象的响应参数	73
表 117	确认处理者对象类属性	74
表 118	确认处理者对象实例属性	74
表 119	Add_AckData_Path_RequestPDU 主体结构	75
表 120	Remove_AckData_Path_RequestPDU 主体结构	75
表 121	时间同步对象类属性	75
表 122	时间同步对象实例属性	76
表 123	不同网络实现的 ClockIdentity 编码	80
表 124	ClockClass 值	81
表 125	TimeAccuracy 值	81
表 126	TimePropertyFlags 位值	82
表 127	TimeSource 值	82
表 128	时钟类型	82
表 129	网络协议到 PortPhysicalAddressInfo 映射	83
表 130	时间同步连接点 1, 标准网络诊断	83
表 131	Get_Attributes_All 的类级对象/服务特定响应数据	84
表 132	参数对象的类属性	84
表 133	Parameter Class Descriptor 的位值	85
表 134	参数对象实例属性	85
表 135	描述符(Descriptor)实例属性的语义	86
表 136	描述符缩放位的用法	87
表 137	最小值和最大值语义	87
表 138	缩放公式属性	89
表 139	缩放链接	89
表 140	Get_Attributes_All 的类级别对象/服务特定响应数据	90
表 141	Get_Attributes_All 实例级别对象/服务特定响应数据(参数对象 stub)	90
表 142	Get_Attributes_All 的实例级别对象/服务特定响应数据(完整参数对象)	91
表 143	Get_Enum_String_RequestPDU 主体的结构	92
表 144	Get_Enum_String_ResponsePDU 主体的结构	92
表 145	枚举字符串类型与参数的数据类型	92

表 146	连接管理器对象类属性	92
表 147	连接管理器对象实例属性	93
表 148	连接管理器连接点 1,标准网络诊断	94
表 149	Get_Attributes_All 的类级对象/服务特定响应数据	94
表 150	Get_Attributes_All 的实例级对象/服务特定响应数据	95
表 151	Set_Attributes_All 的实例级对象/服务特定请求数据	96
表 152	连接对象类属性	96
表 153	连接对象实例属性	96
表 154	分配给状态属性的值	97
表 155	分配给 instance_type 属性的值	98
表 156	方向位中的可能值	99
表 157	生产触发位中的可能值	99
表 158	传输类位中的可能值	100
表 159	TransportClass_trigger 属性值汇总	100
表 160	传输类 0 客户端行为汇总	101
表 161	传输类 1,2 和 3 客户端行为汇总	101
表 162	为 DN_produced_connection_id 属性定义的值	101
表 163	为 DN_consumed_connection_id 属性定义的值	102
表 164	初始生产特征部分的价值	102
表 165	初始消费特征部分的价值	103
表 166	Watchdog_timeout_action 的值	105
表 167	Apply_Attributes 的对象特定响应参数	106
表 168	Set_Attribute_Single 的对象特定响应参数	107
表 169	Connection_Bind_RequestPDU 主体的结构	107
表 170	Connection_Bind 服务的对象特定状态	107
表 171	Producing_Application_Lookup_RequestPDU 主体结构	108
表 172	Producing_Application_Lookup_ResponsePDU 主体结构	108
表 173	Producing_Application_Lookup 服务状态码	108
表 174	可能的端口段示例	110
表 175	TCP/IP 链路地址示例	111
表 176	扩展逻辑类型	112
表 177	电子密钥段格式	113
表 178	密钥格式表(密钥类型 4)	114
表 179	序列号密钥格式表(密钥类型 5)	114
表 180	逻辑段示例	115
表 181	网络段	116
表 182	扩展子类型定义	118

表 183	符号段示例	119
表 184	数据段	119
表 185	ANSI_Extended_Symbol 段	120
表 186	寻址分类	122
表 187	类代码 ID 范围	122
表 188	属性 ID 范围	123
表 189	实例属性 ID 范围	123
表 190	连接点范围	124
表 191	服务代码范围	124
表 192	类代码	125
表 193	为所有对象类定义保留的类属性	126
表 194	通用服务列表	126
表 195	标识对象特定服务列表	127
表 196	报文路由器对象特定服务列表	127
表 197	确认处理程序对象特定服务列表	128
表 198	参数对象特定服务列表	128
表 199	连接管理器的特定服务	128
表 200	连接对象的特定服务	128
表 201	设备类型编号	129
表 202	实现行规的编号	129
表 203	连接管理器服务请求错误代码	130
表 204	通用状态码	141
表 205	“Key Failure in path”的通用状态的扩展状态码	143
表 206	Identity 对象状态码	143
表 207	TCP 端口号	151
表 208	UDP 端口号	151
表 209	封装报头	152
表 210	封装命令代码	153
表 211	封装状态码	154
表 212	Nop 请求的封装报头	155
表 213	RegisterSession 请求的封装报头	155
表 214	RegisterSession 请求的数据部分	156
表 215	RegisterSession 回复的封装报头	156
表 216	RegisterSession 回复的数据部分(回复成功时)	157
表 217	UnregisterSession 请求的封装报头	157
表 218	ListServices 请求的封装报头	158
表 219	ListServices 回复的封装报头	158

表 220	ListServices 回复的数据部分(回复成功时)	159
表 221	Communications 的 Capability Flags	159
表 222	ListIdentity 请求的封装报头	160
表 223	ListIdentity 回复的封装报头	160
表 224	ListIdentity 回复的数据部分(回复成功时)	161
表 225	Type 2 Identity 条目	161
表 226	类型 2 Ethernet Capability 条目	162
表 227	ListInterfaces 请求的封装报头	163
表 228	ListInterfaces 回复的封装报头	163
表 229	SendRRData 请求的封装报头	164
表 230	SendRRData 请求数据部分	164
表 231	SendRRData 回复的封装报头	164
表 232	SendUnitData 请求的封装报头	165
表 233	SendUnitData 请求的数据部分	165
表 234	通用数据包格式	166
表 235	CPF 条目格式	166
表 236	条目类型 ID 号的编号	166
表 237	NULL Address 条目	167
表 238	Connected Address 条目	167
表 239	Sequenced address 条目	168
表 240	Unconnected Date 条目	168
表 241	Connected data 条目	168
表 242	Sockaddr info 条目	169
表 243	CPF 条目的用法	169
表 244	BOOL 编码	171
表 245	BOOL 值的紧凑编码示例	171
表 246	SignedInteger 值的编码	171
表 247	SignedInteger 值的紧凑编码示例	171
表 248	UnsignedInteger 值	172
表 249	UnsignedInteger 的紧凑编码示例	172
表 250	FixedLengthReal 值	172
表 251	REAL 值的紧凑编码示例	172
表 252	LREAL 值的紧凑编码示例	172
表 253	FixedlengthReal 值	173
表 254	STRING 值	173
表 255	STRING2 值	173
表 256	STRINGN 值	173

表 257	SHORT_STRINGN 值	174
表 258	STRING 值的紧凑编码示例	174
表 259	STRING2 值的紧凑编码示例	174
表 260	SHORT_STRING 类型	174
表 261	一维数组的紧凑编码示例	176
表 262	多维数组的紧凑编码示例	176
表 263	结构的紧凑编码示例	177
表 264	基本数据类型的标识码和描述	178
表 265	构造数据类型的标识代码和描述	179
表 266	正式结构编码定义	180
表 267	处理结构的正式编码定义	181
表 268	缩写结构编码定义	182
表 269	形式数组编码定义	182
表 270	缩写数组编码定义	184
表 271	I/O 连接状态事件矩阵	186
表 272	桥接连接状态事件矩阵	191
表 273	显式报文传递连接状态事件矩阵	192
表 274	FAL 用户发给 FSPM 的原语	195
表 275	FAL 用户发给 FSPM 的原语	196
表 276	FSPM 发给 FAL 用户的原语	199
表 277	FAL 用户和 FSPM 之间交换原语时使用的参数	201
表 278	FSPM 发给 ARPM 的原语	202
表 279	ARPM 发给 FSPM 的原语	203
表 280	在 FSPM 和 ARPM 之间交换原语时使用的参数	203
表 281	UCMM 客户端状态	204
表 282	UCMM 客户端状态事件矩阵	205
表 283	高端 UCMM 服务器状态	207
表 284	高端 UCMM 服务器状态事件矩阵	208
表 285	低端 UCMM 服务器状态	209
表 286	低端 UCMM 服务器状态事件矩阵	210
表 287	通知	212
表 288	传输类	212
表 289	FSPM 发给 ARPM 的原语	213
表 290	ARPM 发给 FSPM 的原语	213
表 291	在 FSPM 和 ARPM 之间交换原语时使用的参数	214
表 292	类 0 传输客户端状态	215
表 293	类 0 客户端 SEM	216

表 294	类 0 传输服务器状态	217
表 295	类 0 服务器 SEM	217
表 296	类 1 传输客户端状态	219
表 297	类 1 客户端 SEM	220
表 298	类 1 传输服务器状态	221
表 299	类 1 服务器 SEM	222
表 300	类 2 传输客户端状态	225
表 301	类 2 客户端 SEM	226
表 302	类 2 传输服务器状态	227
表 303	类 2 服务器 SEM	228
表 304	类 3 传输客户端状态	232
表 305	类 3 客户端 SEM	233
表 306	类 3 传输服务器状态	235
表 307	类 3 服务器 SEM	236
表 308	ARPM 发给 DMPM 的原语	238
表 309	DMPM 发给 ARPM 的原语	238
表 310	在 ARPM 和 DMPM 之间交换原语时使用的参数	239
表 311	数据链路层与 DMPM 之间的原语交换	239
表 312	与 DMPM 和数据链路之间交换的原语一起使用的参数	240
表 313	连接 ID 的选择	240
表 314	链路生产者状态	241
表 315	链路生产者的状态事件矩阵	241
表 316	链路消费者状态	242
表 317	链路消费者的状态事件矩阵	242
表 318	UCMM 请求	243
表 319	UCMM 应答	244
表 320	网络连接 ID 选择	245
表 321	Sockaddr Info 用途	247
表 322	组播分配示例	249
表 323	类 0 和类 1 的 UDP 数据格式	250
表 324	传输类 2 和类 3 连接数据	251
表 325	默认的 DSCP 和 IEEE 802.1D 映射	255

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 47014《工业通信网络 现场总线规范 类型 2 元素：EtherNet/IP, ControlNet 和 DeviceNet 规范》的第 4 部分，GB/T 47014 已发布以下几个部分：

- 第 1 部分：数据链路层服务定义；
- 第 2 部分：数据链路层协议规范；
- 第 3 部分：应用层服务定义；
- 第 4 部分：应用层协议规范。

本文件等同采用 IEC 61158-6-2:2023《工业通信网络 现场总线规范 第 6-2 部分：应用层协议规范 类型 2 元素》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《工业通信网络 现场总线规范 类型 2 元素：EtherNet/IP, ControlNet 和 DeviceNet 规范 第 4 部分：应用层协议规范》。

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。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位：奥德威工业自动化技术服务(上海)有限公司、国能智深控制技术有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、电力规划总院有限公司、湖南科技大学、涇丰科技(深圳)有限公司、武汉东研智慧设计研究院有限公司、上海自动化仪表有限公司、重庆邮电大学、欧姆龙(上海)有限公司、罗克韦尔自动化(中国)有限公司、北京市自来水集团有限责任公司、北京市自来水集团大通供水技术有限公司、杭州德福线缆有限公司、广州虹科电子科技有限公司。

本文件主要起草人：李韵、Al Beydoun、田雨聪、李冀颖、张晋宾、任军民、成继勋、赵勇、黄庆卿、朱镜灵、游和平、关鹏、高镜媚、王玉敏、王海城、张晨艳、周泽龙、吴亮红、陈秋苑、马建强、林燕芬。

引 言

本文件作为类型 2 系列文件的一部分,旨在使自动化系统组件之间的互联更便捷。本文件与按 IEC 61158-1 中所描述的“三层”现场总线参考模型所建立的标准集内的其他标准相关。

应用协议利用来自数据链路或其他直接较低层的可用服务来提供应用服务。本文件的主要目的是提供通信规则集,这些规则根据通信时对等应用实体(AE)所执行的程序来表示。这些通信规则的目的是为开发提供坚实的基础,为以下各种目的的服务:

- 作为设计和实现人员的指南;
- 用于测试和采购设备;
- 作为允许系统进入开放系统环境的协议的一部分;
- 作为对 OSI 内时间严格通信的更精准理解。

本文件特别关注传感器、执行机构及其他自动化设备的通信及互连工作。通过使用本文件及位于 OSI 或现场总线参考模型内的其他标准,使得那些不兼容的系统可以任意组合的方式共同工作。

GB/T 47014《工业通信网络 现场总线规范 类型 2 元素:EtherNet/IP,ControlNet 和 DeviceNet 规范》拟由 4 个部分构成:

- 第 1 部分:数据链路层服务定义。目的在于规定适用于时间严格通信的概念性数据链路层服务的特性。
- 第 2 部分:数据链路层协议规范。目的在于提供通信规则集,这些规则用对等数据链路实体在通信时要执行的程序来表示。
- 第 3 部分:应用层服务定义。目的在于定义现场总线应用和/或系统管理可能利用的应用服务特征。
- 第 4 部分:应用层协议规范。目的在于提供通信规则集,这些规则根据通信时对等应用实体所执行的程序来表示。

工业通信网络 现场总线规范 类型 2

元素: EtherNet/IP, ControlNet 和 DeviceNet

规范 第 4 部分: 应用层协议规范

1 范围

1.1 概述

现场总线应用层(FAL)为用户程序提供了一种访问现场总线通信环境的方法。在这方面,FAL 能被视为相应的应用程序之间的一个“窗口”。

本文件为在自动化环境中的应用程序和特定于类型 2 现场总线的物资之间基本的时间严格和非时间严格的报文通信提供通用元素。“时间严格”是用来表示存在一个时间窗口,在这个时间窗口内需要以所规定的确定度完成一个或多个规定的动作。如果未能在该时间窗口内完成规定的动作,则会承受请求动作的应用的失败风险,且还会给设备、工厂甚至可能是人员生命带来附加风险。

本文件规定了远程应用之间的交互,并定义了由类型 2 现场总线应用层提供的外部可见行为,包括以下方面:

- 正式的抽象语法,定义了通信应用实体之间传递的应用层协议数据单元;
- 传输语法,定义了适用于应用层协议数据单元的编码规则;
- 应用上下文状态机,定义了通信应用实体之间可见的应用服务行为;
- 应用关系状态机,定义了通信应用实体之间可见的通信行为。

本文件的目的是规定用于以下方面的协议:

- 规定 GB/T 47014.3—2026 中界定的服务原语在网线上的表示;
- 规定与其传输相关的外部可见行为。

本文件规定了类型 2 现场总线应用层协议,符合 OSI 基本参考模型(ISO/IEC 7498-1)和 OSI 应用层结构(ISO/IEC 9545)。

1.2 规范

本文件的首要目的是规定应用层协议的语法和行为,该协议用于传递 IEC 61158-5-2 的应用层服务。

第二个目的是提供从以前存在的工业通信协议进行迁移的路径。

1.3 一致性

本文件不规定单个的实现或产品,也不限制工业自动化系统中应用层实体的实现。一致性是通过实施该应用层协议规范来达到的。

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。