

缩写:

CAN 控制局域网络(为众多控制单元, 测试仪器之间实时数据交换而开发的一种串行通信协议)

ISO 国际组织标准

IEC 国际电子委员会

网络层

mtype 消息类型

N-AE 网络地址扩展

N-AI 地址信息

N-AR 网络层定时参数 ar 接收方

N-AS 网络层定时参数 as 发送方

N-BR 网络层定时参数 br 直到接收下一个流控制的时间

N-BS 网络层定时参数 bs 直到传输下一个流控制的时间

N-Changeparameter 网络层服务名称

N-CR 网络层定时参数 cr 直到接收下一个连续框架的时间

N-CS 网络层定时参数 cs 直到传输下一个连续框架的时间

N-Data 网络数据

N-PCI 网络协议控制信息

N-PCitype 网络协议控制信息类型

N-PDU 网络数据控制单元

N-SA 网络资源地址

N-SDU 网络服务数据单元

N-TA 网络目标地址

N-TAtype 网络目标地址类型

N-USData 网络层未被承认的分割数据传输服务名称

NWL 网络层

request 原始服务需求

r 接收器

s 发送器

SF 单一框架

SF-DL 单一框架数据长度

SN 序列号

STmin 两个数据包之间最小等待时间

BS 块大小

CF 连贯结构

confirm 确认

ECU 电子控制单元

FC 流动控制

FF 第一框架

FF-DL 第一框架数据长度

FS 流动状态

indication 指示

DLC data length code

应用层和会话层

DA 目的地址

id 标识符

DLC 数据长度编码

GW 网关

LSB 最低有效位

MSB 最高有效位

NA 网络地址

SA 资源地址

SM 子网掩码

TOS 服务类型

排放相关系统的要求

C1, C2 终止电容量

Ccan-h 控制局域网的最高电位和接地点位之间的电容量

Ccan-l 控制局域网的最低电容量和接地点位之间的电容量

Cdiff 控制局域网的最高点位与最低点位之间的电容量

Lcable OBD 连接器与外部测试设备的电缆最长长度

R1,R2 终止电阻值

tSEG1 分割定时 1

tSEG2 分割定时 2

tSYNCSEG 同步分割

tBIT 字节时间

tBIT-RX 接收字节时间

tBIT-TX 传输字节时间

tTOOL 控制局域网的外部设备接口的传播时延（不包括电缆的传播时延）

tCABLE 电缆的传播时延

tQ 时间单元

O(三角) f 偏差

ECU 电子控制单元

OBD 车上诊断

Prop-SEG 传播部分

phase-SEG1 阶段分割部分 1

phase-SEG2 阶段分割部分 2

SJW 同步跳跃宽度

SP 名义上的样本点

Sync-Seg 同步部分

TA 目标地址

第一部分 一般信息

未定义的诊断服务（七层）在 ISO15765-3 中进行了详细说明

网络层（3 层） ISO15765

CAN 服务 ISO11898

ISO 定义七层 每一层为上一层提供服务，实体之间进行通信

第二部分 网络层服务

网络传输框图

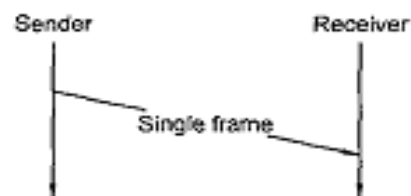


Figure 1 — Example of unsegmented message

Figure 2 shows an example of a segmented message transmission.

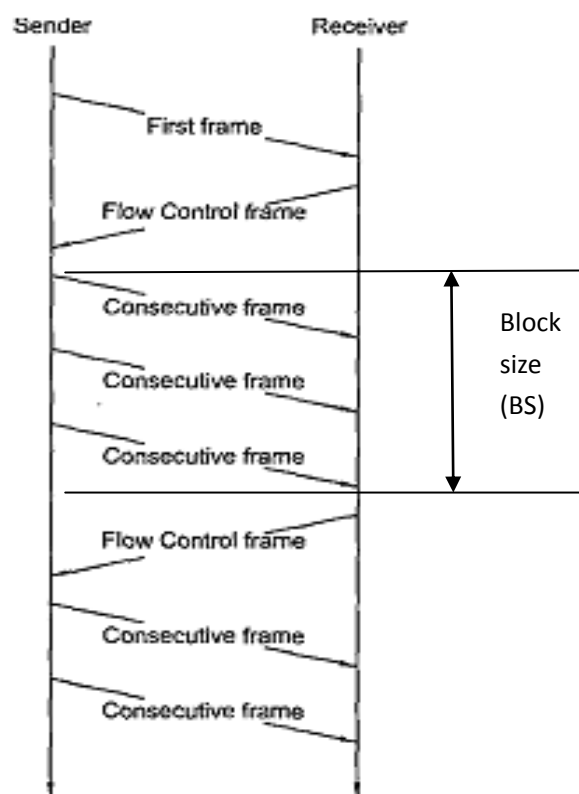


Figure 2 — Example of segmented message

一、为了向高层传输信息，需要网络层进行内部定义，其中有两种定义类型

a.通信服务

1.N-USData.request 分割数据传输服务要求（传输数据）

2.N-USData.FFindication 分割数据传输服务首帧的说明（向上层传递的信息开头部分的说明）

3.N-USData.indication 分割数据传输服务说明（将接收到的数据传递给上一层）

4.N-USData.confirm 分割数据传输服务确认（高层确认要求的服务是否实现）

b.参数定义服务

1.N-Changeparameter.request 网络层更改参数服务要求（动态设定内部的明确参数）

2.N-Changeparameter.confirm 网络层更改参数服务确认（确认是否已经更改协议）

二、flow control 流控制 是接收者的网络层适应发送者

(定义 BlockSize 接收方告诉发送方所能接收数据的大小 STmin 两个数据包之间最小等待时间)

ISO 定义三种地址格式 一般，扩展，混合

定义网络层的三种服务基元类型（要求，说明，确认）

三、定义网络层服务的一般格式 service-name.type{

```
parameter a,  
parameter b,  
parameter c,  
....  
}
```

例如 N-USData.request N-USData 是 service-name request 是 type parameter a,parameter b,parameter c,是网络服务数据单元值

N-USData.request{

```
mtype 消息类型  
N-SA 网络资源地址  
N-TA 网络目标地址  
N-TAtype 网络目标地址类型  
N-AE 网络地址扩展  
<MessageData>  
<length>  
}
```

N-USData.confirm{

```
mtype  
N-SA 网络资源地址  
N-TA 网络目标地址  
N-TAtype 网络目标地址类型  
N-AE 网络地址扩展  
<N-Result>  
}
```

N-USData.FFindication{

```
mtype  
N-SA 网络资源地址
```

```

N-TA 网络目标地址
N-TAtype 网络目标地址类型
N-AE 网络地址扩展
<length>
}

```

```

N-USData.indication{
    mtype
    N-SA 网络资源地址
    N-TA 网络目标地址
    N-TAtype 网络目标地址类型
    N-AE 网络地址扩展
    <MessageData>
    <length>
    <N-Result>
}

```

```

N-Changeparameter.request{
    mtype
    N-SA 网络资源地址
    N-TA 网络目标地址
    N-TAtype 网络目标地址类型
    N-AE 网络地址扩展
    <parameter>
    <parameter-Value>
}

```

```

N-Changeparameter.confirm{
    mtype
    N-SA 网络资源地址
    N-TA 网络目标地址
    N-TAtype 网络目标地址类型
    N-AE 网络地址扩展
    <parameter>
    <result-Changeparameter>
}

```

Mtype 枚举型 (diagnostics 诊断, remote diagnostics 远程诊断) 如果是远程诊断则没地址信息中有 N-AE 否则没有

N-SA 一字节无符号整形数据

N-TA 一字节无符号整形数据

N-TAtype 枚举型(physical 一对一,functional 一对多)

N-AE 一字节无符号整形数据

} 属于 N-AI

<length>12bit

<MessageData>若干字节

<parameter>枚举 (STmin 最小分割时间, BS 块大小)

<parameter-Value>一字节无符号整形数据

<N-Result>枚举（

N-OK,

N-TIMEOUT-A,[N-ASmax/N-ARmax]接收者和发送者都会接到

N-TIMEOUT-BS 只发送方接到,

N-TIMEOUT-BS-CR 只接收方接到,

N-WORNG-SN 不是希望的结果只接收方接到,

N-INVALID-FS,只发送方接到,无效流控制进入网络数据控制单元

N-UNEXP-PDU,不是希望的数据单元只接收方接到

N-WFT-OVRN,流控制框架传输超过计数器的最大值

N-BUFFER-OVFLW,缓冲区不能够存放第一框架标注的数据大小,数据丢掉,只发送方接到

N-ERROR)一般错误,发送方接受方都接到

<result-Changeparameter>枚举

N-OK

N-RX-ON 服务未被执行因为信息被鉴定为<AL>只接收方接到

N-WRONG-PARAMETER 服务未被执行因为没定义参数 双方接到信息

N-WRONG-VALUE 服务未被执行因为参数值超出范围 双方接到信息

四、网络层传输框图的进一步详细化

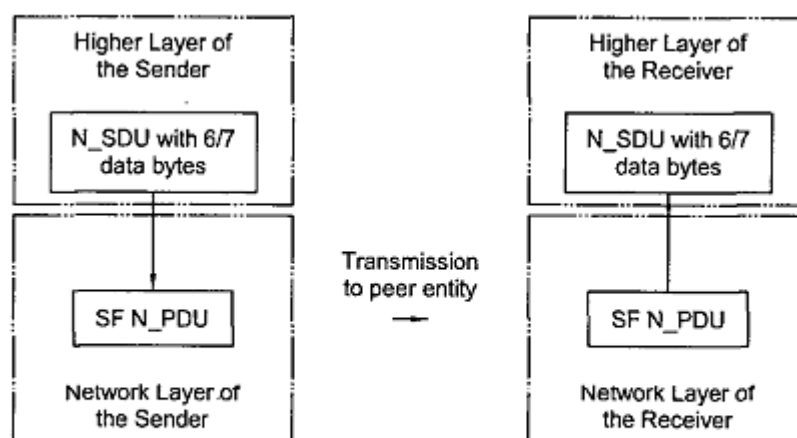
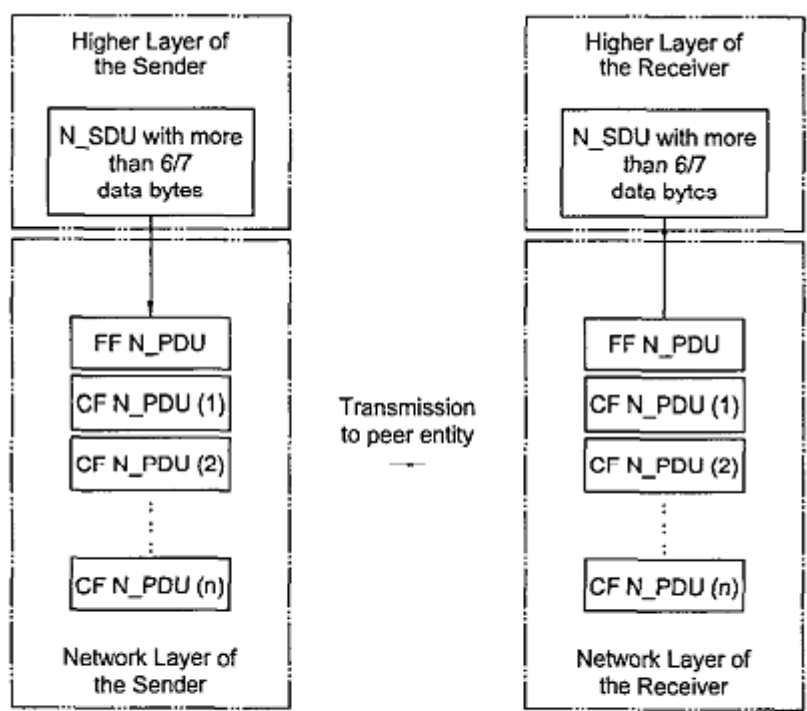


Figure 3 — Example of unsegmented message



E The FC N_PDU issued by the receiver in response to the reception of the FF N_PDU is not shown.

Figure 4 — Segmentation and reassembly

四、网络层协议数据单元

包括四种类型 SF-N-PDU singleframe 单帧
 FF-N-PDU firstframe 首帧
 CF-N-PDU consecutiveframe 连续帧
 FC-N-PDU flowcontrol 流控制帧

N-PDU 的格式

地址信息	控制信息	N_DATA
N_AI	N_PCI	数据

N-AI 从 N-SDU 中接收，并复制到 N-PDU

N-PCI 规定 N-PDUS 的转换类型

Table 19 — Mapping of N_PDU parameters into CAN frame — Normal addressing

N_PDU type	CAN Identifier	CAN frame data field							
		Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
SingleFrame (SF)	N_AI	N_PCI	N_Data						
FirstFrame (FF)	N_AI	N_PCI		N_Data					
ConsecutiveFrame (CF)	N_AI	N_PCI	N_Data						
FlowControl (FC)	N_AI	N_PCI			N/A				

Table 20 — Normal fixed addressing, N_Tatype = physical

N_PDU type	29 bit CAN Identifier bit position							CAN frame data field byte position							
	28 ... 26	25	24	23 ... 16	15	8	7 ... 0	1	2	3	4	5	6	7	8
SingleFrame (SF)	110 (bin)	0	0	218 (dec)	N_TA	N_SA	N_PCI	N_Data							
FirstFrame (FF)	110 (bin)	0	0	218 (dec)	N_TA	N_SA	N_PCI	N_Data							
ConsecutiveFrame (CF)	110 (bin)	0	0	218 (dec)	N_TA	N_SA	N_PCI	N_Data							
FlowControl (FC)	110 (bin)	0	0	218 (dec)	N_TA	N_SA	N_PCI					N/A			

Table 21 — Normal fixed addressing, N_TAtype = functional

N_PDU type	29 bit CAN Identifier bit position							CAN frame data field byte position							
	28 ... 26	25	24	23 ... 16	15	8	7 ... 0	1	2	3	4	5	6	7	8
SingleFrame (SF)	110 (bin)	0	0	219 (dec)	N_TA		N_SA	N_PCI	N_Data						
FirstFrame (FF)	110 (bin)	0	0	219 (dec)	N_TA		N_SA	N_PCI		N_Data					
ConsecutiveFrame (CF)	110 (bin)	0	0	219 (dec)	N_TA		N_SA	N_PCI	N_Data						
FlowControl (FC)	110 (bin)	0	0	219 (dec)	N_TA		N_SA	N_PCI			N/A				

Table 23 — Mixed addressing with 29 bit CAN Identifier, N_TAtype = physical

N_PDU type	29 bit CAN Identifier bit position							CAN frame data field byte position							
	28 ... 26	25	24	23 ... 16	15	8	7 ... 0	1	2	3	4	5	6	7	8
SingleFrame (SF)	110 (bin)	0	0	206 (dec)	N_TA	N_SA	N_AE	N_PCI	N_Data						
FirstFrame (FF)	110 (bin)	0	0	206 (dec)	N_TA	N_SA	N_AE	N_PCI	N_Data						
ConsecutiveFrame (CF)	110 (bin)	0	0	206 (dec)	N_TA	N_SA	N_AE	N_PCI	N_Data						
FlowControl (FC)	110 (bin)	0	0	206 (dec)	N_TA	N_SA	N_AE	N_PCI				N/A			

Table 24 — Mixed addressing with 29 bit CAN Identifier, N_TAtype = functional

N_PDU type	29 bit CAN Identifier bit position							CAN frame data field byte position							
	28 ... 26	25	24	23 ... 16	15	8	7 ... 0	1	2	3	4	5	6	7	8
SingleFrame (SF)	110 (bin)	0	0	205 (dec)	N_TA	N_SA	N_AE	N_PCI	N_Data						
FirstFrame (FF)	110 (bin)	0	0	205 (dec)	N_TA	N_SA	N_AE	N_PCI	N_Data						
ConsecutiveFrame (CF)	110 (bin)	0	0	205 (dec)	N_TA	N_SA	N_AE	N_PCI	N_Data						
FlowControl (FC)	110 (bin)	0	0	205 (dec)	N_TA	N_SA	N_AE	N_PCI				N/A			

Table 3 — Summary of N_PCI bytes

N_PDU name	N_PCI bytes			
	Byte #1		Byte #2	Byte #3
	Bits 7 – 4	Bits 3 – 0		
SingleFrame (SF)	N_PCIttype = 0	SF_DL	N/A	N/A
FirstFrame (FF)	N_PCIttype = 1	FF_DL		N/A
ConsecutiveFrame (CF)	N_PCIttype = 2	SN	N/A	N/A
FlowControl (FC)	N_PCIttype = 3	FS	BS	STmin

Table 4 — Definition of N_PCIttype values

Hex value	Description
0	SingleFrame For unsegmented messages, the network layer protocol provides an optimized implementation of the network protocol with the message length embedded in the PCI byte only. SingleFrame (SF) shall be used to support the transmission of messages that can fit in a single CAN frame.
1	FirstFrame A FirstFrame (FF) shall only be used to support the transmission of messages that cannot fit in a single CAN frame, i.e. segmented messages. The first frame of a segmented message is encoded as an FF. On receipt of an FF, the receiving network layer entity shall start assembling the segmented message.
2	ConsecutiveFrame When sending segmented data, all consecutive frames following the FF are encoded as ConsecutiveFrame (CF). On receipt of a CF, the receiving network layer entity shall assemble the received data bytes until the whole message is received. The receiving entity shall pass the assembled message to the adjacent upper protocol layer after the last frame of the message has been received without error.
3	FlowControl The purpose of FlowControl (FC) is to regulate the rate at which CF N_PDUs are sent to the receiver. Three distinct types of FC protocol control information are specified to support this function. The type is indicated by a field of the protocol control information called FlowStatus (FS), as defined hereafter.
4 – F	Reserved This range of values is reserved by this part of ISO 15765.

SN 序列号

STmin 两个数据包之间最小等待时间

BS 块大小

FS 流动状态

Table 5 — Overview of SF N_PCI byte

N_PDU name	SF N_PCI byte							
	Byte #1							
	7	6	5	4	3	2	1	0
SingleFrame	0	0	0	0	SF_DL			

Table 6 — Definition of SF_DL values

Hex value	Description
0	Reserved This value is reserved by part of ISO 15765.
1 – 6	SingleFrame DataLength (SF_DL) The SF_DL is encoded in the low nibble of N_PCI byte #1 value. It shall be assigned the value of the service parameter <Length>.
7	SingleFrame DataLength (SF_DL) with normal addressing SF_DL = 7 is only allowed with normal addressing.
8 – F	Invalid This range of values is invalid.

Table 7 — Overview of FF N_PCI bytes

N_PDU name	FF N_PCI bytes								
	Byte #1								Byte #2
	7	6	5	4	3	2	1	0	7 – 0
FirstFrame	0	0	0	1	FF_DL				

Table 8 — Definition of FF_DL values

Hex value	Description
0 – 6	Invalid This range of values is invalid.
7	FirstFrame DataLength (FF_DL) with extended addressing or mixed addressing FF_DL = 7 is only allowed with extended or mixed addressing.
8 – FFF	FirstFrame DataLength (FF_DL) The encoding of the segmented message length results in a twelve (12) bit length value (FF_DL) where the least significant bit (LSB) is specified to be bit 0 of the N_PCI byte #2 and the most significant bit (MSB) is bit three (3) of the N_PCI byte #1. The maximum segmented message length supported is equal to 4 095 bytes of user data. It shall be assigned the value of the service parameter <Length>.

Table 12 — Overview of FC N_PCI bytes

N_PDU name	FC N_PCI bytes									
	Byte #1								Byte #2	Byte #3
	7	6	5	4	3	2	1	0		
FlowControl	0	0	1	1	FS				BS	STmin

Table 13 — Definition of FS values

Hex value	Description
0	ContinueToSend (CTS) The FlowControl ContinueToSend parameter shall be encoded by setting the lower nibble of the N_PCI byte #1 to '0'. It shall cause the sender to resume the sending of Consecutive frames. The meaning of this value is that the receiver is ready to receive a maximum of BS number of Consecutive frames.
1	Wait (WT) The FlowControl Wait parameter shall be encoded by setting the lower nibble of the N_PCI byte #1 to '1'. It shall cause the sender to continue to wait for a new FlowControl N_PDU and to restart its N_BS timer.
2	Overflow (OVFLW) The FlowControl Overflow parameter shall be encoded by setting the lower nibble of the N_PCI byte #1 to '2'. It shall cause the sender to abort the transmission of a segmented message and make an N_USData.confirm service call with the parameter <N_Result>=N_BUFFER_OVFLW. This N_PCI FlowStatus parameter value is only allowed to be transmitted in the FlowControl N_PDU that follows the FirstFrame N_PDU and shall only be used in case the message length FF_DL of the received FirstFrame N_PDU exceeds the buffer size of the receiving entity.
3 – F	Reserved This range of values is reserved by this part of ISO 15765.

Table 14 — Definition of BS values

Hex value	Description
00	BlockSize (BS) The BS parameter value zero (0) shall be used to indicate to the sender that no more FC frames shall be sent during the transmission of the segmented message. The sending network layer entity shall send all remaining consecutive frames without any stop for further FC frames from the receiving network layer entity.
01 – FF	BlockSize (BS) This range of BS parameter values shall be used to indicate to the sender the maximum number of consecutive frames that can be received without an intermediate FC frame from the receiving network entity.

Table 15 — Definition of STmin values

Hex value	Description
00 – 7F	SeparationTime (STmin) range: 0 ms – 127 ms The units of STmin in the range 00 hex – 7F hex are absolute milliseconds (ms).
80 – F0	Reserved This range of values is reserved by this part of ISO 15765.
F1 – F9	SeparationTime (STmin) range: 100 μs – 900 μs The units of STmin in the range F1 hex – F9 hex are even 100 microseconds (μ s), where parameter value F1 hex represents 100 μ s and parameter value F9 hex represents 900 μ s.
FA – FF	Reserved This range of values is reserved by this part of ISO 15765.

网络层时间参数的标示图


```

    )

    L_Data.confirm(
        <identifier>
        <TransferStatus>
    )

    L_Data.indication(
        <identifier>
        <DLC>
        <Data>
    )

```

<identifier> 局域网控制标识符

<DLC>数据长度编码

<Data>CAN 数据框架

<TransferStatus>传送状态

第三部分 一元化诊断服务实施

一、一元化诊断服务的通信方式

默认会话

非默认会话

二、应用层时间参数的定义

P2can-client

P2*can_client

P2can-server

P2*can_server

P2can-client_phys

P2*can_client_func

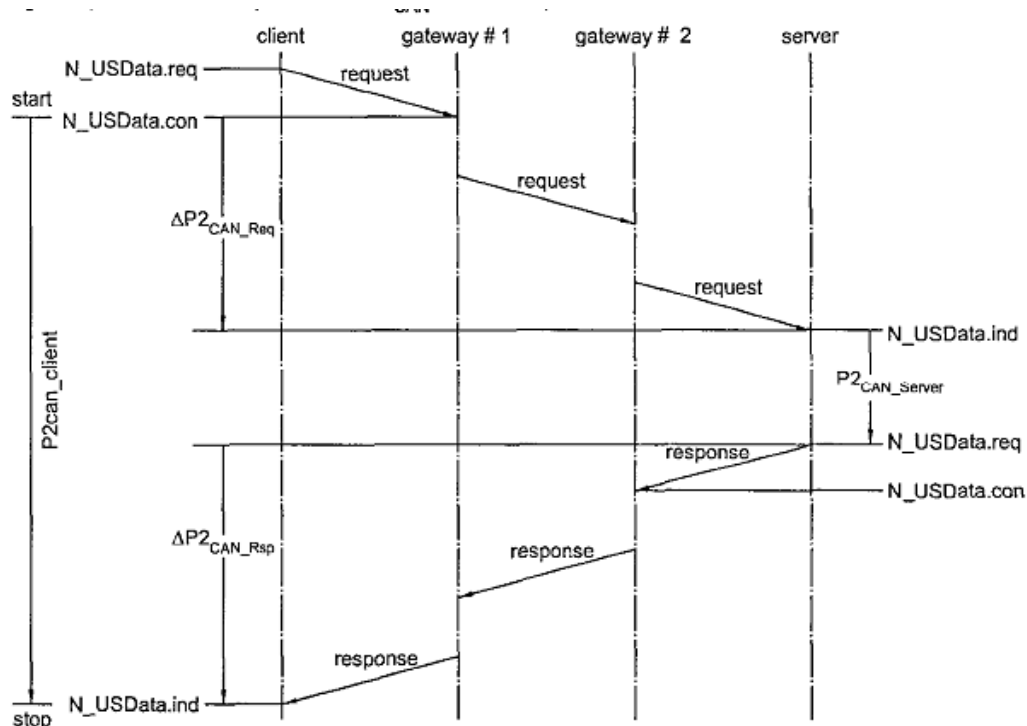


Figure 2 — Example for $\Delta P2_{CAN}$ — SingleFrame request and response message

三、会话层时间参数的定义

时间参数	TYPE	推荐 timeout	timeout
S3client	Timer reload value	2000ms	4000ms
S3server	Timer reload value	N/A	5000ms

时间参数	动作	使用功能性地址地址周期传送当前请求报文的物理和功能通信	使用物理地址，循序的传送当前请求报文的物理通信
S3client	第一次启动	N-USDDdata.con 表明 DiagnosticSessioncontrol(10hex) 的报文请求成功完成，如果 session 的类型是非默认的，那么结果只能是 true	N-USDDdata.con 表明 DiagnosticSessioncontrol(10hex) 的报文请求成功完成假使没有响应被需求
			N-USDDdata.ind 表明接收到了 DiagnosticSessioncontrol(10hex) 的报文回应，假使响应被需求
	随后的启动	N-USDDdata.con 表明完成了使用功能性地址每 S3client 传送一次的当前请求报文	N-USDDdata.con 表明完成了任何报文请求假使没有响应被需求
			N-USDDdata.ind 表明接收到了任一报文回应，假使响应被需求 N-USDDdata.ind 表明在接收多帧报文时出现了错误
S3server	第一次启动	N-USDDdata.con 表明 DiagnosticSessioncontrol(10hex) 的正确响应报文成功完成从默认 session 到非默认 session 传输，假设需要	

		响应报文
随后的停止		N-USDatafirstframe.ind 表明多帧请求报文的开始 N-USData.ind 表明单帧报文的接收，如果是非默认 session 则 S3server 的定时器失效
随后的启动		N-USData.con 表明完成了任何报文（包括服务被执行）回应假使响应被需求，一个错误的响应代码为 78hex，它不会重启 S3server 定时器
		不需要响应，完成请求活动（服务结果）
		N-USData.ind 表明在接收多帧报文时出现了错误

应用层的时间参数默认诊断会话值应符合表 2

四、通信包括

默认会话下的物理通信

在默认会话下的提高响应时间的物理通信

非默认会话下的物理通信：使用逻辑地址编写的报文

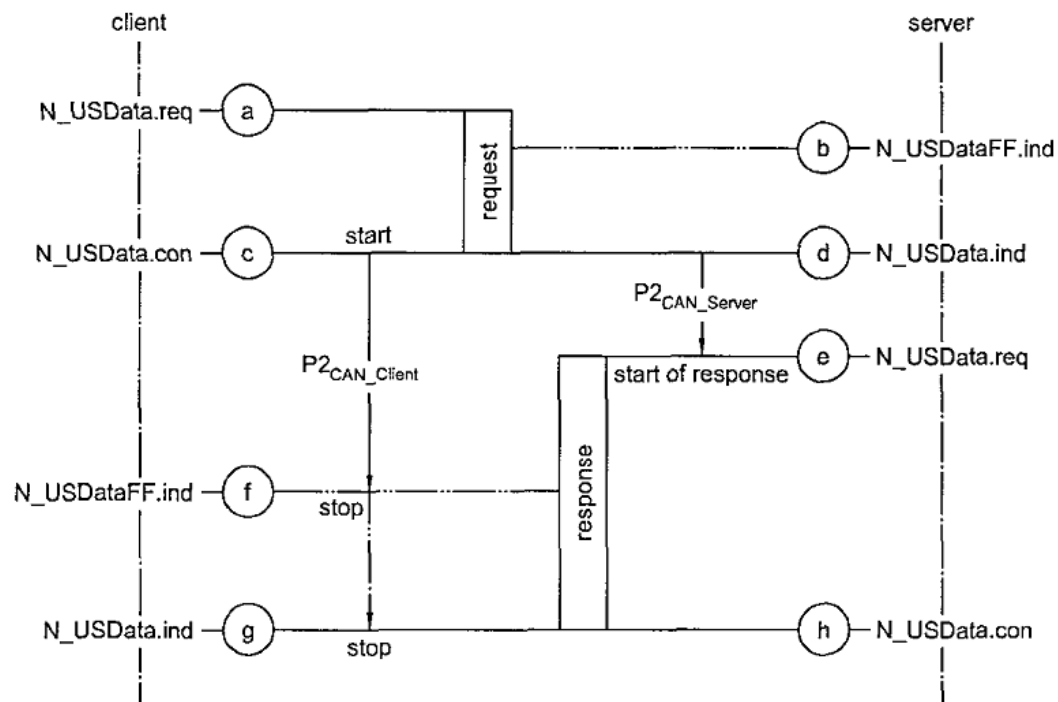
使用物理地址编写的报文

默认会话下的逻辑通信

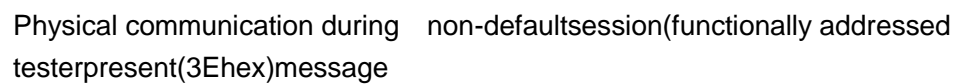
在默认会话下的提高响应时间的逻辑通信

非默认会话下的逻辑通信

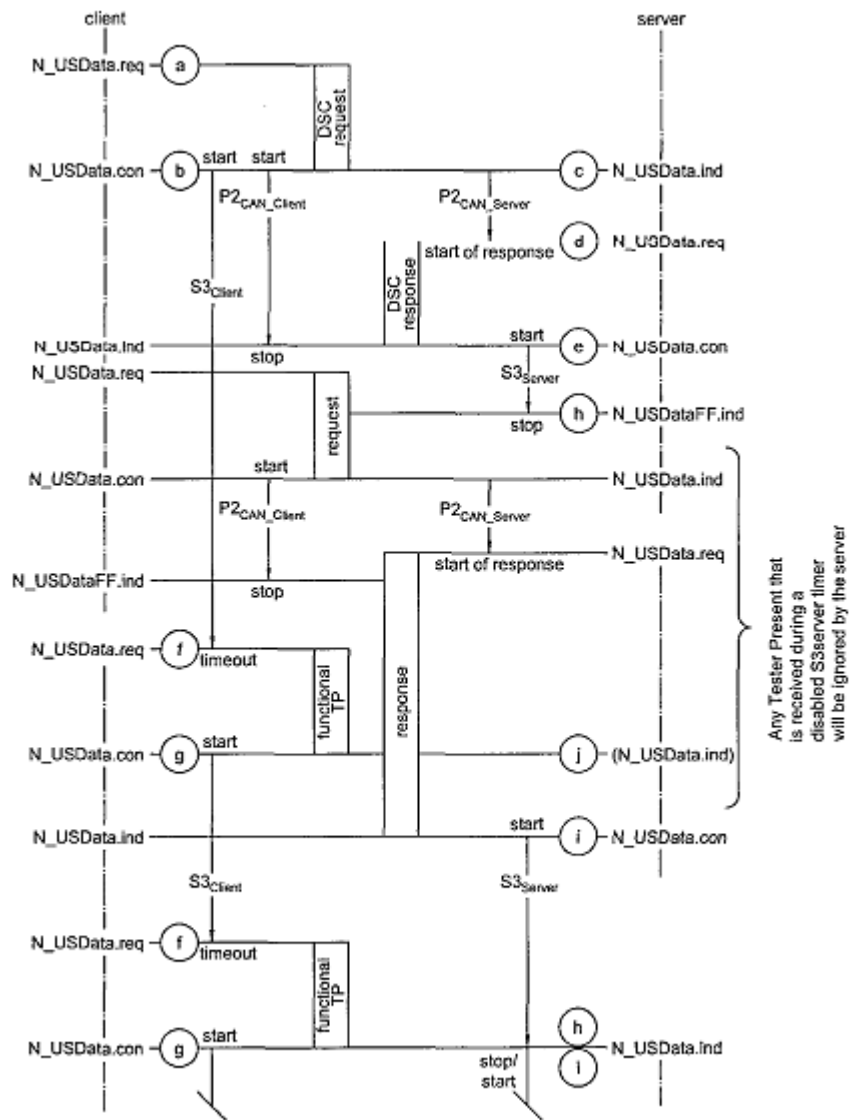
Physical communication during default session



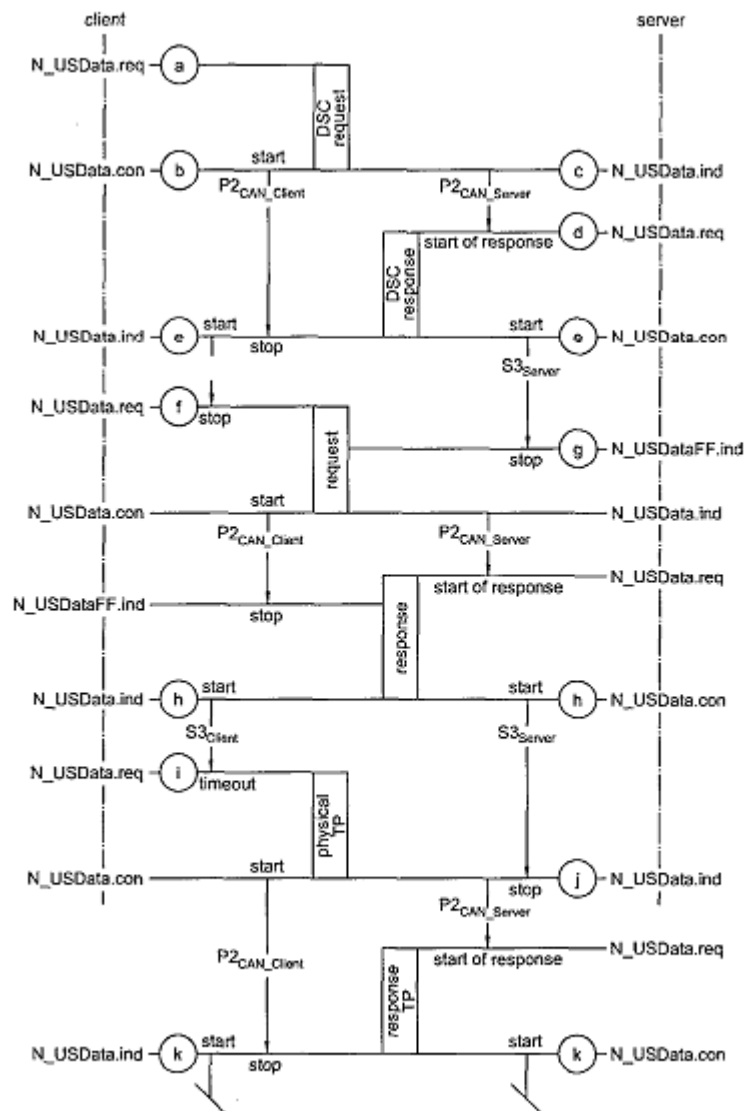
Physical communication during default session with enhanced response timing

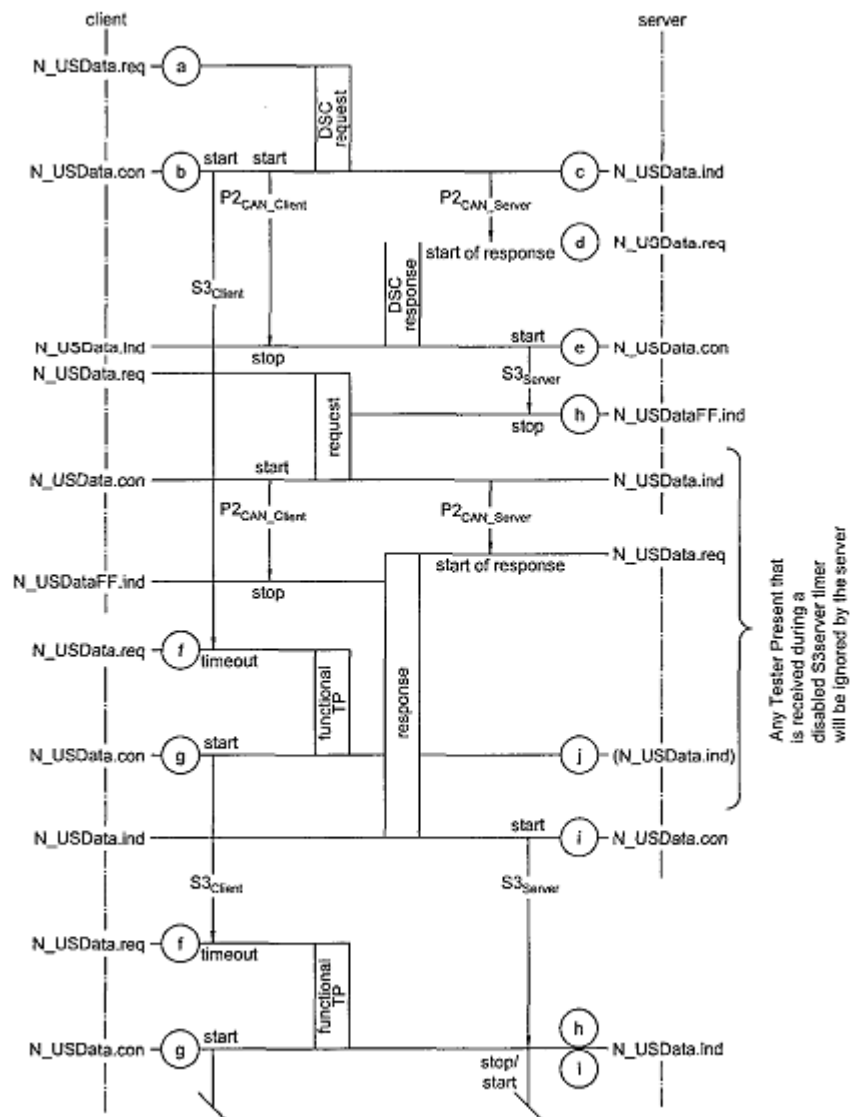


Physical communication during non-defaultsession(functionally addressed
testerpresent(3Ehex)message

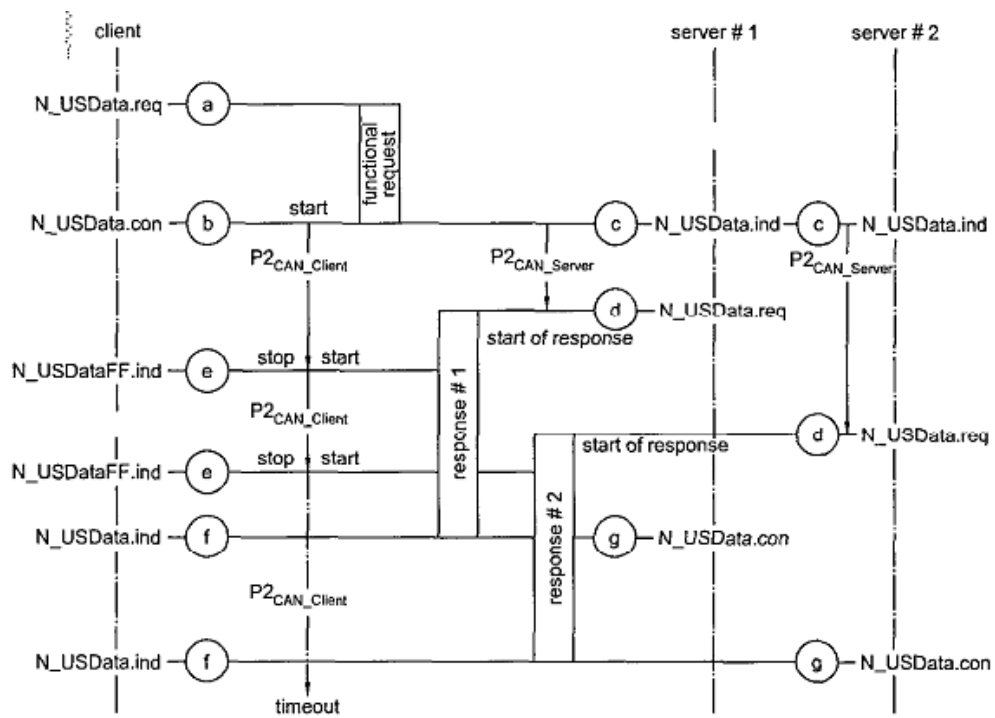


Physical communication during non-default session (physical addressed tester present (3Ehex) message)

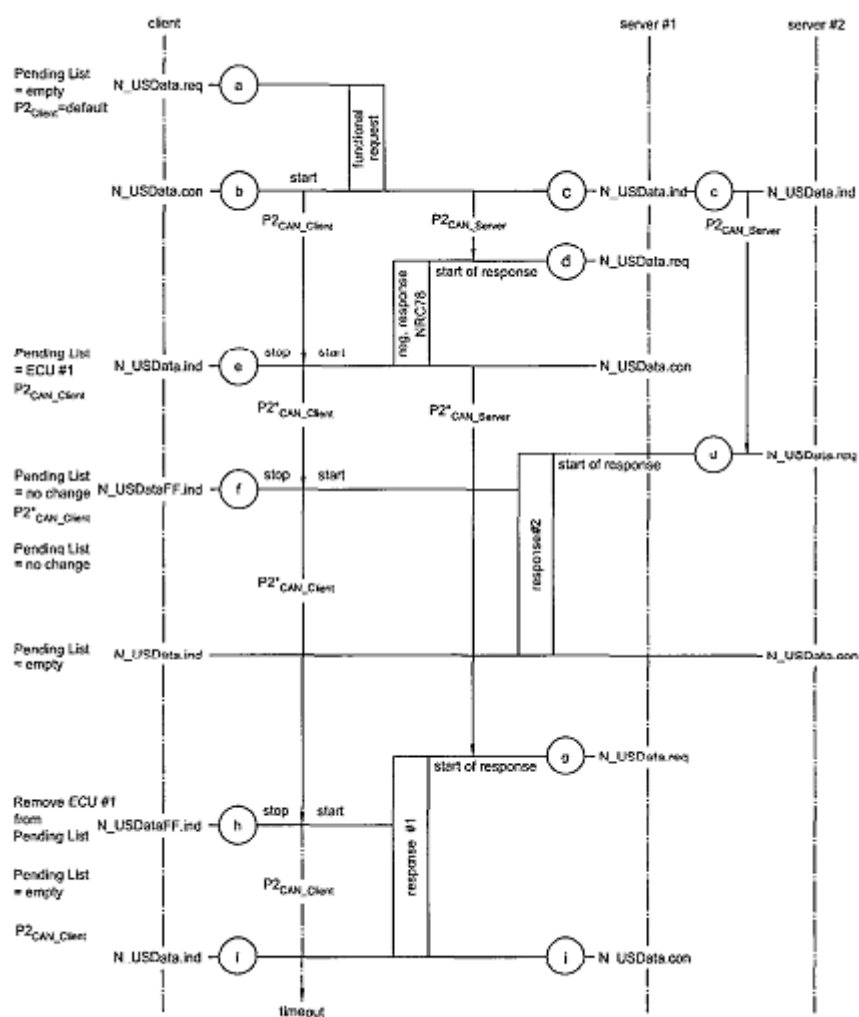




Functional communication during default session

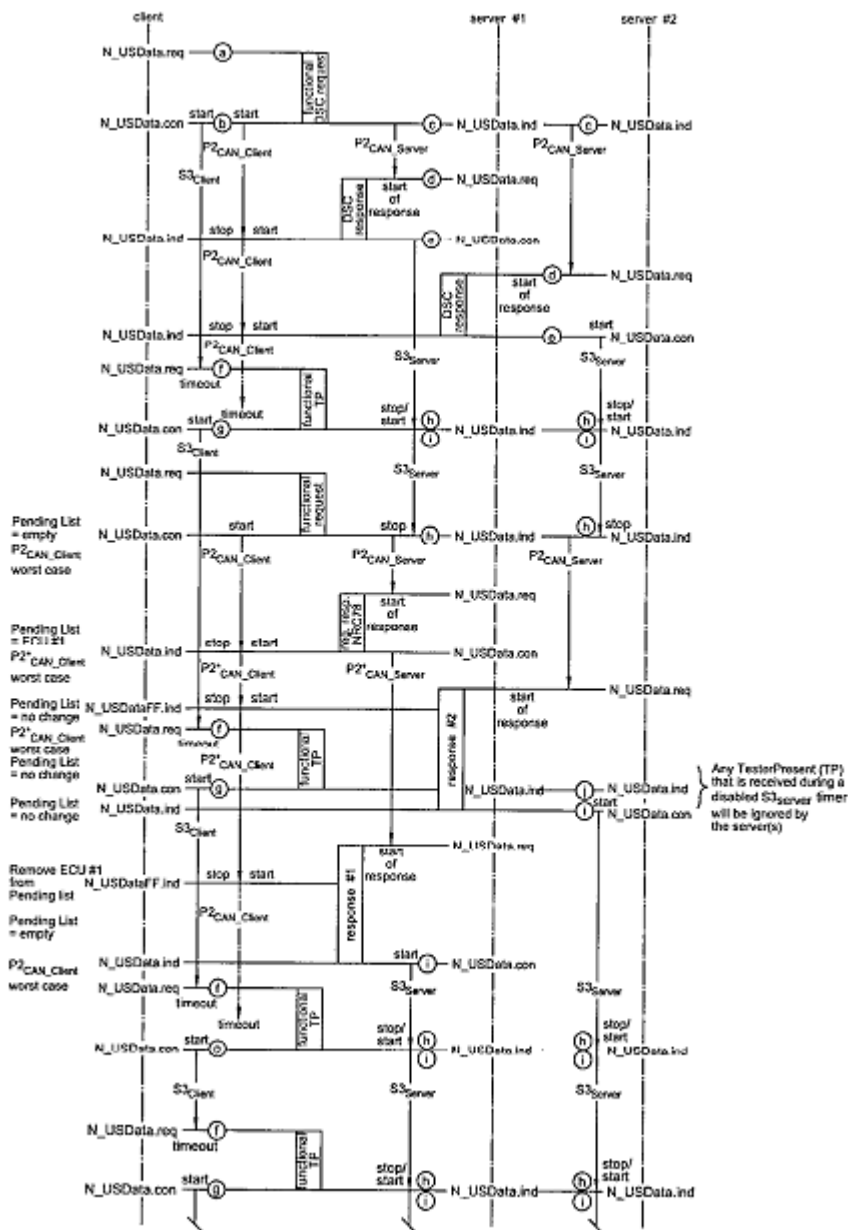


Functional communication during default session with enhanced response timing



^a The diagnostic application of the client starts the transmission of the functionally addressed request message by

Functional communication during non-default session



客户端发送请求报文的最短时间间隔: P3can-function

P3can-physical

网络层接口 (将应用层的数据协议单元传给网络层)

A- PDU 到 N-PDU 的映射参数:

A-SA	←→	A-SA
A-TA	←→	A-TA
A- Tatype	←→	N- Tatype
A- RA	←→	N-AE
A- PCI.SI	←→	N- DATA[0]-
A-DATA[0]-A-DATA[n]	←→	N-DATA[1]--- N-DATA[N+1]

CAN 诊断标识符的标准: 11 位、29 位 DLC 设置为 8

29 位标识符的结构

Table 12 — ISO 15765 structure of 29 bit CAN identifiers

29 bit CAN Identifier										
28	27	26	25	24	23	22	21		11	10
Priority			Extended data page	Data page	Type of service (TOS)	Source address			Destination address	
			Encoding see 8.3.2.4		Encoding see 8.3.2.5	Unique source address, see 8.3.3			Unique destination address, see 8.3.3	

Table 13 — Definition of Extended Data Page and Data Page field

Extended data page bit 25	Data page bit 24	Description
0	0	SAE J1939-defined or manufacturer-defined "Normal Communication Message" strategy if SAE J1939 is not implemented
0	1	SAE J1939-defined or manufacturer-defined "Normal Communication Message" strategy if SAE J1939 is not implemented
1	0	SAE J1939-reserved or manufacturer-defined "Normal Communication Message" strategy if SAE J1939 is not implemented
1	1	ISO 15765-3-defined

Table 14 — Definition of Types Of Service (TOS)

Bit 23	Bit 22	Type Of Service (TOS)	Description
0	0	ISO reserved	This bit combination is reserved for future use by ISO.
0	1	OEM-defined messages	This bit combination indicates that the messages are OEM-specific. A combination of ISO 15765-3 and legacy protocol messages can be used to support a mixture of servers on the same network with different protocol messages.
1	0	Network control message protocol / network management	This bit combination indicates that the frame(s) contain data sent and received by gateways to supply information about the current state of subnets (e.g. network unreachable, network overload) and nodes (e.g. host unreachable).
1	1	ISO 15765-3-defined messages	This bit combination indicates an ISO 15765-3-defined diagnostic service addressed to a node. The user data bytes of the CAN frame contain diagnostic requests (ISO 15765-3) using the network layer services and transport layer defined in ISO 15765-2.

8.3.2.6 Source address

五、介绍子网掩码、广播地址、子网广播

介绍网关和路由器

六、诊断服务实施包括的诊断服务

DiagnosticSessionControl

诊断会话控制

ECUReset	电子控制单元重置
SecurityAccess	安全进入
CommunicationControl	通信控制
Testerpresent	检测
Secureddata.transmission	安全数据传输
controlDTCsetting	设置 DTC
responseonEvent	当前回应
Link control	链路控制
READdataBy identifier	通过标识符读数据
Read Memory by address	通过地址读记忆存储器
Read scaling data by identifier	通过标识符读数据范围
Read Data periordic idebtifier	通过标识符周期的读取数据
Write Data by idebtifier	通过标识符写数据
Write memory by address	通过地址写记忆存储器
Read DTCinformation	读 DTC 的信息
Clear diagnostic information	清除诊断信息
Request download	下载请求
Request upload	上载请求
Transfer data	传送数据
Request transfer exit	退出请求传送

一、一元诊断服务概况

这一部分定义了应用到 CAN 的诊断服务，定义每一个可应用服务，可应用于功能和数据

表 26 对所有一元诊断化服务进行了总结，为了确保诊断服务能够在 CAN 上实现将限制可用服务的数量，并对这些服务根据特定的应用区域/诊断会话（默认回话，程序编制会话等等）

诊断服务名称	服务的 ID 值 (hex)	支持子功能?	限制各位上的 代表含义	章节介绍
诊断和通信管理功能单元				
诊断会话控制	10	是	是	
电子控制单元 复位	11	是	是	
安全进入	27	是	是	
通信控制	28	是	是	
当前检测	3E	是	是	
安全数据传输	84	----	N/A	
设置 DTC	85	是	是	
当前回应	86	是	是	

链路控制	87	是	是	
数据传输功能单元				
通过标识符读数据	22	-----	N/A	
通过地址读内存	23	-----	N/A	
通过标识符读数据范围	24	-----	N/A	
通过标识符周期的读取数据	2A	-----	N/A	
动态定义数据标识符	2C	是	是	
通过标识符写数据	2E	-----	N/A	
通过地址写内存	3D	-----	N/A	
传输储存数据的功能单元				
读 DTC 的信息	19	是	是	
清除诊断信息	14	-----	N/A	
输入/输出控制功能单元				
通过标识符控制输入输出	2F	-----	N/A	
远程执行程序功能单元				
远程控制	31	是	是	
上传下载功能单元				
下载请求	34	-----	N/A	
上传请求	35	-----	N/A	
传送数据	36	-----	N/A	
退出请求传送	37	-----	N/A	

表 26

诊断会话控制单元

表 27 是为在 CAN 上能够实现这一服务而定义的子功能参数

十六进制（0 位到 6 位）	描述	Cvt（汽车变速器）	助记
01	默认会话	U	DS
02	ECU 程序会话	U	ECUPS
03	ECU 扩展诊断会话	U	ECPDS

表 27

表 28 定义了响应报文的数据参数的结构

字节记录	描述	Cvt	16 进制值	助记
#1	SessionParameterRecord[]#1=[M	00-FF	SPREC_
#2	P2CAN-SERVER-MAX 高字节	M	00-FF	P2CSMH
#3	P2CAN-SERVER-MAX 低字节	M	00-FF	P2CSML
#4	P2*CAN-SERVER-MAX 高字节	M	00-FF	P2ECSMH
	P2*CAN-SERVER-MAX 低字节]	M	00-FF	P2ECSML

表 29 是对会话参数记录内容的定义

参数	描述	占用字节数	分辨率	最小值	最大值
P2CAN-SERVER-MAX	诊断会话下支持默认 P2CAN-SERVER-MAX 的时间设置	2	1ms	0ms	65535ms
P2*CAN-SERVER-MAX	诊断会话下加强对 P2CAN-SERVER-MAX 时间设置的支持	2	10ms	0ms	655350ms

ECU 复位服务（11hex）

表 30 定义了这一功能的参数

16 进制的 6 到 0 位	描述	Cvt	助记
01	硬件复位	U	HR
02	开关开闭的复位	U	KOFFONR
03	软件复位	U	SR
04	能够快速切断电源	U	ERPSD
05	不能够快速切断电源	U	DRPSD

安全进入服务（27hex）

表 31 定义了实现这一功能的参数

16 进制的 6 到 0 位	描述	cvt	助记
01	请求根据	U	RSD
02	发送 key	U	SK

03, 05,07-5F	响应根据	U	RSD
04,06,08-60	发送 key	U	SK

通信控制服务（28hex）

表 32 定义了实现这一功能的参数

16 进制的 6 到 0 位	描述	Cvt	助记
00	能接收能发送	U	ERXTX
01	能接收不能够发送	U	ERXDTX
02	不能接收能发送	U	DRXETX
03	不能接收不能发送	U	DRXTX

表 33 定义了数据参数——通信类型

位 1-0	描述	Cvt	助记
01b	应用	U	APPL
10b	网络层管理	U	NWM
位 1-0 可以用于任何组合，每一位代表一种通信类型，多于一个的通信类型可能被同时初始化			

检测服务（3Ehex）

16 进制的 6 到 0 位	描述	Cvt	助记
00	零子功能	M	ZSUBF

安全数据传输服务（84hex）

没有外加的要求或限制被定义

控制 DTC 设置的服务

功能参数如下定义

16 进制的 6 到 0 位	描述	Cvt	助记
01	开	M	ON
02	关	M	OFF

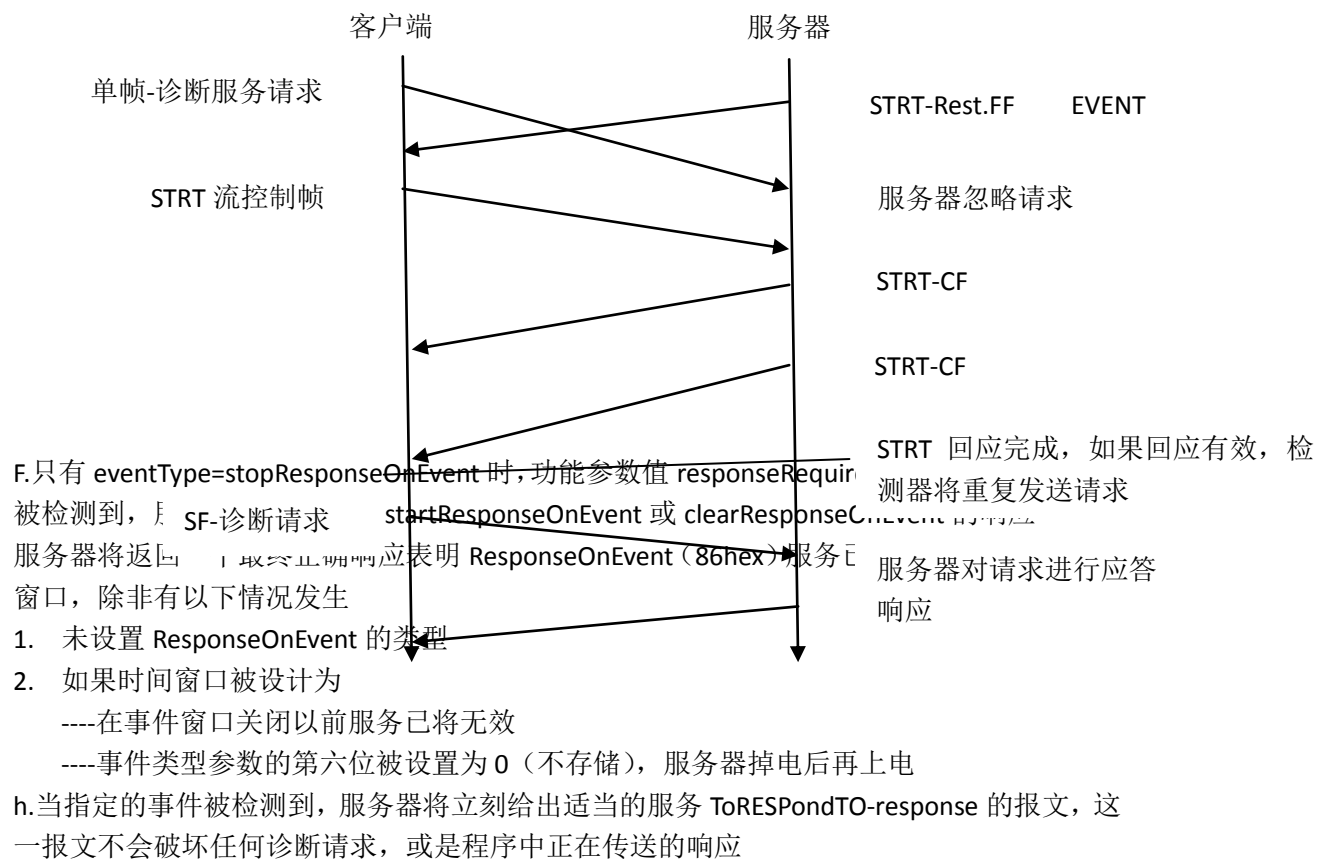
当前响应服务

以下是对于完成该服务所提出的要求

- a. 多响应服务可以同时因为不同的请求去开始和停止诊断服务
- b. 当响应事件正在进行，服务器应该能够并发的处理诊断请求和相应的响应报文。这将出现一对服务（请求，响应）的 CAN 标识符。看图 16.如果相同的诊断请求/响应 CAN 标识符被同时使用在诊断通信中，服务 ToRESPondTO-response,对它的限制应该遵循：
 1. 当一个事件正在发生服务器应该忽略进来的诊断请求，直到完成服务 ToRESPondTO-response 都在进行
 2. 客户端发送一个诊断要求并得到了响应后，响应可根据可能的服务 ToRESPondTO-response 进行分类，期望的诊断响应已经发送
 3. 如果响应是一个服务 ToRESPondTO-response，在服务 ToRESPondTO-response 已

经完全接受后，客户端也将重复请求

4. 如果响应有歧义，客户端将同时代表服务 ToRESPondTO-response 和诊断请求的响应。除了错误响应代码 BUSYREPEATREQUEST(21hex)
- c. 响应事件服务只有在诊断会话下才被允许
- d. 当 ResponseOnEvent(86hex)服务执行，诊断会话的任何改变都将使服务终止，例如服务被设定在扩展诊断会话，如果将它变成默认会话服务将终止。
- e. 如果服务设定默认会话，则应遵从
 1. 如果事件类型参数的第六位被设定为 0（不储存事件）当服务器断电，当复位或上电后服务器将不继续响应事件诊断服务
 2. 如果事件类型参数的第六位被设定为 1（储存事件），在服务器周期性提断电的情况下，事件响应启动则重发服务 ToRESPondTO-response



服务 ToRESPondTO-response 将被延时直到当前传输报文传输完成

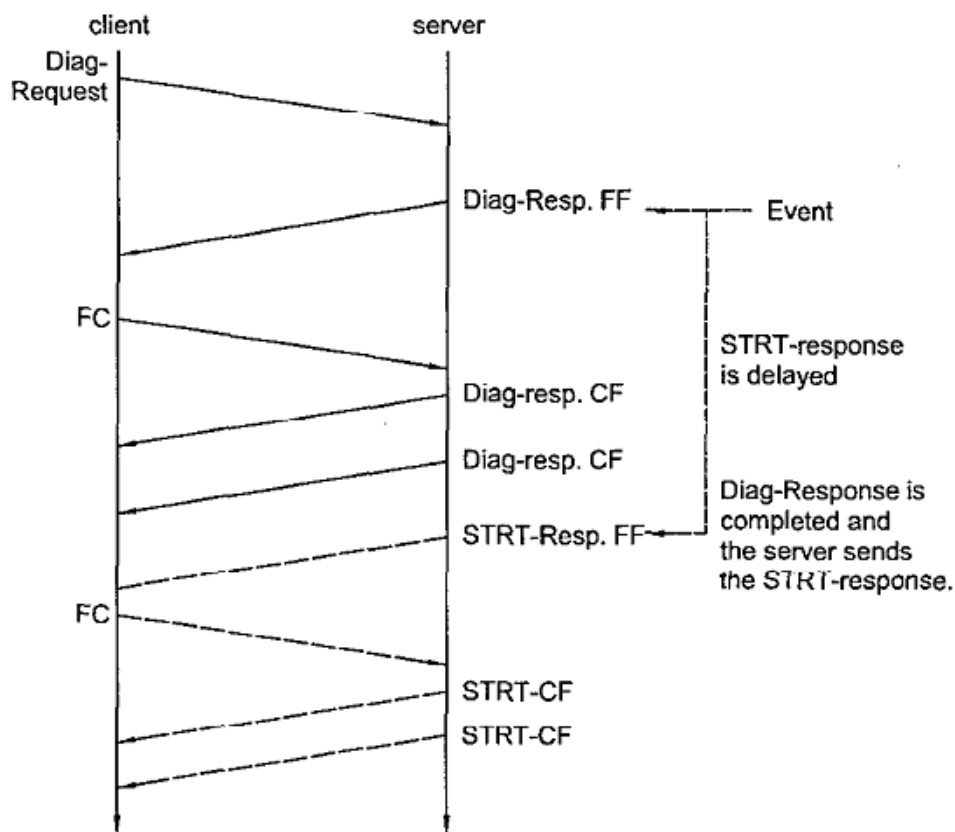


Figure 17 — Event occurrence during a message in progress

- I. ResponseOnEvent 服务只适用于短暂事件和情况，每一个事件发生服务器将返回一个响应。响应服务只有在事件发生初期执行一次，并且这一情况将持续一段时间。由于事件类型已经定义，服务 ToRESPondTO-response 以高频率执行，并采取正确的方法去防止 ResponseOnEvent 服务返回，ResponseOnEvent 服务之间的最小时间间隔是事件类型记录中的一部分。

以下对于一些参数的设定

第六位值	描述	Cvt	助记
0	不储存事件	M	DNSE
1	储存事件	U	SE

Bit(5-0)	描述	Cvt	助记
00	停止事件响应	U	STPROE
01	DTC 状态改变	U	ONDTCS
02	定时器中断	U	OTI
03	数据标识符改变	U	OCOCID
04	报告活动事件	U	RAE

05	开始事件响应	U	STRTROE
06	清除事件响应	U	CLRROE
07	值的比较	M	OCOV

表 38 是对服务 ToRespondToRecord.serviceid 的数据参数定义

推荐服务（服务 ToRespondTo）	请求服务标识
通过标识符读数据	22
读 DTC 的信息	19
例行控制	31
通过标识符对输入输出的控制	2F

链路控制服务

以下是对服务的子功能参数的定义

Bit6-0	描述	Cvt	助记
01	固定波特率查证	U	VBTFWBR
02	特殊波特率查证	U	VBTWSBR
03	传输波特率	U	TB

数据传输功能单元

通过标识符读取数据：无另加的要求与限制

通过地址读内存：无另加的要求与限制

通过标识符读数据范围：无另加要求与限制

通过周期标识符读数据

定义了两种类型的响应报文

——类型一:这一类型的响应报文映射到 USDT 报文，同其他的 USDT 报文应用相同的 CAN 标识符。一个单一周期数据标识符的 USDT 的报文不能够超过单帧的最大值，这意味着 USDT 响应报文的完成需要适应 SingleFrameN-PDU

——类型二：这一类型的响应报文映射到 UUDT 报文，与 USDT 报文使用不同的 CAN 报文，一个单一周期数据标识符的 USDT 的报文不能够超过单帧的最大值

以下是两种响应类型的映射来确定客户端与服务器的需求

报文类型	客户端请求需求	服务器响应需求	服务器的进一步限制
------	---------	---------	-----------

USDT 在诊断通信和每一阶段的传输使用相同的 CAN 标识符	无限制条件	对阶段传输只做出单帧响应 非阶段传输的新请求可以做出多帧响应	任何新进来的请求将优先解决，周期性传送将被推迟
			服务器使用 USDT 报文在网络层处理周期响应，这意味着一个周期数据标识符使用一般地址最多可用 5 字节，使用扩展地址最多可用 4 字节
			当接收到多阵请求报文，在多帧请求 N-USDATAFF.ind 或单帧请求 N-USDATA.ind 在应用层被处理后，列表中的任何周期传送的报文都将被推迟。当服务处理完成，周期传送将被继续

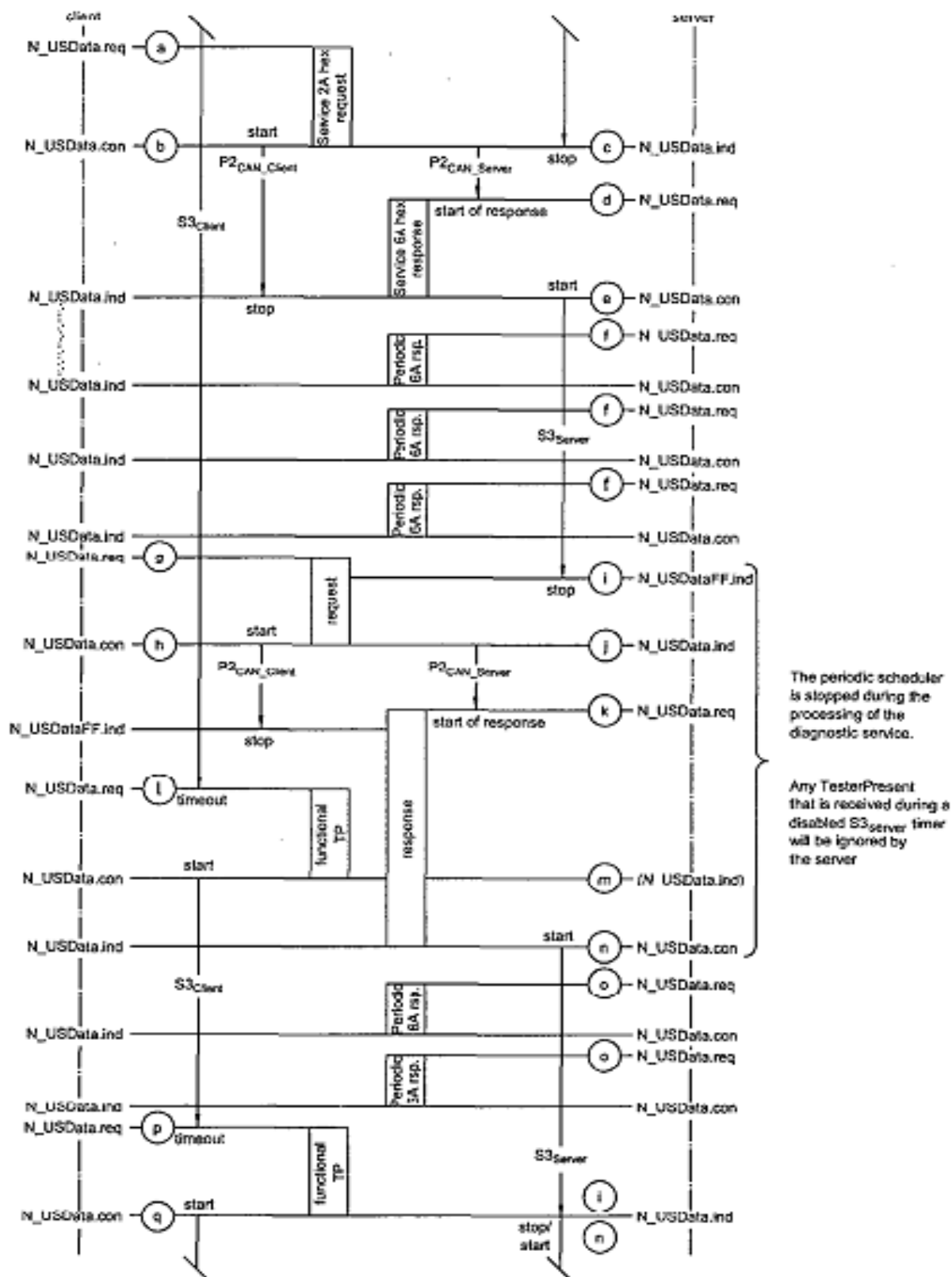
USDT:未公开的分段数据传输（网络层）包括每一段数据传输的协议控制信息

UUDT 未公开的分段数据传输，单帧，不包括协议控制信息，最多数据字节数一般地址 **7** 字节，扩展地址 **8** 字节

报文类型	客户端请求需求	服务器响应需求	服务器的进一步限制
UUDT 每一阶段传输使用不同的标识符	无限制条件	对阶段传输只做出单帧响应 非阶段传输的新请求可以做出多帧响应	对规律的诊断请求通过网络层作周期性传输，
			当接收到 N-USDATA.con 表明正确的响应传输完成，应用将开始一个独立调度程序来处理周期性传输
			服务器中的程序机处理周期性传输使用单帧 UUDT 报文 对于一个 UUDT 报文么有必要包含协议控制信息（PCI）和服务标识符（SID）只包括周期标识符，一般地址最多可用 7 字节，使用扩展地址最多可

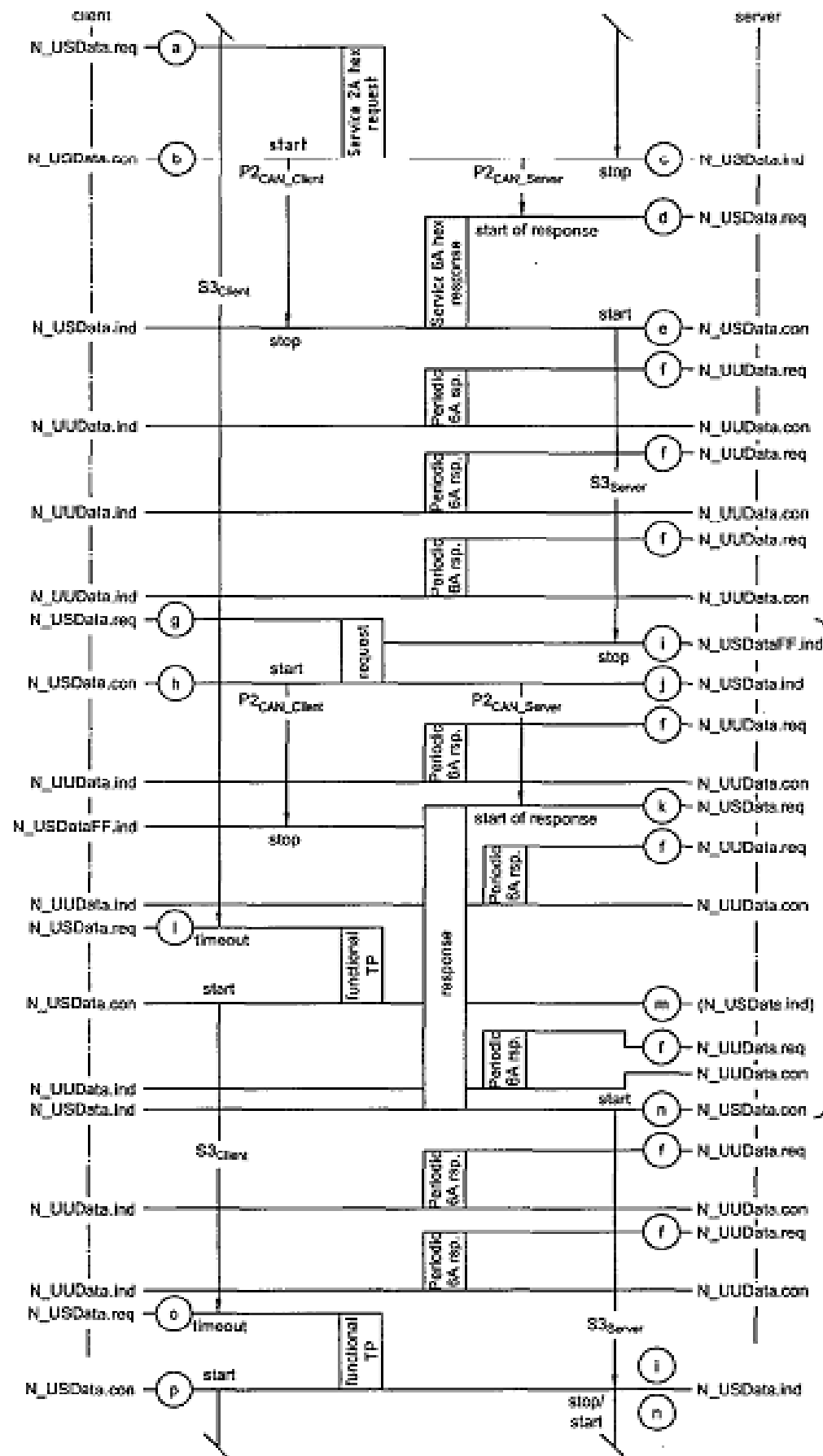
			用 6 字节
--	--	--	--------

图 18 和 19 显示了周期响应的两种类型，图是在假设非默认会话下制成的



- a. 通过向网络层发送 N-USData.req 客户端的诊断应用开始 ReadDataByPeriodicIdentifier(2Ahex) 服务请求报文，网络层向服务器传送 ReadDataByPeriodicIdentifier(2Ahex)服务。请求报文可以是单帧也可以是多帧（根据请求报文中 PeriodicDataIdentifier 的数目）例子给出的报文是单帧报文

- b. 客户端通过 N-USData.con 来表示请求报文已经成功传送
- c. 服务器通过 N-USData.ind 来表示请求报文已经成功传送
- d. 图示是假设客户端需要服务器给出响应，服务器要传送 ReadDataByPeriodicIdentifier 正确响应报文来表明请求已被处理，周期报文将开始传送
- e. 服务器 N-USData.con 表明 ReadDataByPeriodicIdentifier 正确响应报文传送完成。这时服务器启动 S3server 定时器，只要时间不超出，都将保持非默认会话。
- f. 服务器开始传送周期响应报文（单帧报文），每一个周期报文利用网络层协议和响应标识符。因此，传输每一个周期报文是服务器向网络层发送 N-USData.req，服务器当前没有其他的服务要被处理。例子给出的是在假设服务器能够传送 3 个周期报文优先于下一个客户端发送的请求报文。周期响应报文不会对 S3server 定时器有任何影响。
- g. 客户端向网络层发送 N-USData.req 以开始传送下一个请求报文。网络层向服务器传送请求报文。请求报文可以是单帧也可以是多帧。例子假设请求报文是多帧
- h. 服务端通过 N-USData.con 来表示请求报文已经完成
- i. 服务器通过 N-USData.FF.ind 指明请求报文的开始（单帧是 N-USData.ind）同时周期调度开始，为了处理持续接收到的请求报文，服务器将临时停止周期调度。服务器处理任何诊断服务的任何时间，它将停止 S3server 定时器
- j. 服务器通过 N-USData.ind 来表示多帧请求报文已经完成。周期报文传送的调度仍不可以
- k. 图示是假设客户端需要服务器的响应。服务器将传送正确（或错误）响应报文通过给它的网络层传送 N-USData.req
- l. 当 S3client 定时器时间超出，客户端传送功能性地址 TesterPresent 请求报文去重置服务器中的 S3server 定时器
- m. 服务器正在传送先前请求的多帧响应，所以，服务器在接收到 TesterPresent 请求报文后不作回应，因为 S3server 定时器没有重新开始
- n. 当诊断服务处理完成，服务器重启 S3server 定时器。这意味着任何诊断服务，包括 TesterPresent 见重置 S3server 定时器。一个诊断服务在开始接收请求报文（接收 N-USData.FF.ind 或 N-USData.ind）到响应报文传送的完成（或请求所引起的任何动作的完成。这包括包含响应代码为 78hex 的错误响应报文。当处理完服务服务器将可以周期调度
- o. 服务器重新开始传输周期响应报文（单帧）。每一个周期报文利用网络层协议和响应标识符。因此，传输每一个周期报文是服务器向网络层发送 N-USData.req，服务器当前没有其他的服务要被处理。例子给出的是在假设服务器能够传送 3 个周期报文优先于下一个客户端发送的请求报文。周期响应报文不会对 S3server 定时器有任何影响。
- p. 当客户端 S3client 定时器开始计数，这将引起 TesterPresent 请求报文的传送，这不需要响应，每一次 S3client 定时器都超时
- q. TesterPresent 请求报文通过网络层的 N-USData.con 来表明它的传送完成。客户端将再次启动 S3client 定时器，这表示每一个 S3client 定时器周期都会发送 TesterPresent 请求报文



- a. 通过向网络层发送 **N-USData.req** 客户端的诊断应用开始 **ReadDataByPeriodicIdentifier(2Ahex)** 服务请求报文，网络层向服务器传送 **ReadDataByPeriodicIdentifier(2Ahex)** 服务。请求报文可以是单帧也可以是多帧（根据请求报文中 **PeriodicDataIdentifier** 的数目）例子给出的报文是单帧报文
- b. 客户端通过 **N-USData.con** 来表示请求报文已经完成
- c. 服务器通过 **N-USData.ind** 来表示请求报文已经成功传送
- d. 图示是假设客户端需要服务器给出响应，服务器要传送 **ReadDataByPeriodicIdentifier** 正确响应报文来表明请求已被处理，周期报文将开始传送
- e. 服务器 **N-USData.con** 表明 **ReadDataByPeriodicIdentifier** 正确响应报文传送完成。这时服务器启动 **S3server** 定时器，只要时间不超出，都将保持非默认会话。
- f. 服务器开始传送周期响应报文（单帧报文），每一个周期报文是一个 **UUDT** 报文，与其他的响应报文应用不同的标识符（**USDT** 标识符）响应标识符。因此，传输每一个周期报文是服务器发送 **N-UUDData.req**，每一次周期报文独立于其他当前正在处理的服务二独立传输。这意味着当服务器处理其他的诊断服务要求时周期响应报文继续传输。周期响应报文不会对 **S3server** 定时器有任何影响。
- g. 客户端向网络层发送 **N-USData.req** 以开始传送下一个请求报文。网络层向服务器传送请求报文。请求报文可以是单帧也可以是多帧。例子假设请求报文是多帧
- h. 客户端通过 **N-USData.con** 来表示请求报文已经完成
- i. 服务器通过 **N-USData.FF.ind** 指明请求报文的开始（单帧是 **N-USData.ind**）同时周期调度开始，为了处理持续接收到的请求报文，服务器将不停止周期调度。客户端要注意接收这些周期性响应报文，服务器处理任何诊断服务的任何时间，它将停止 **S3server** 定时器
- j. 服务器通过 **N-USData.ind** 来表示多帧请求报文已经完成。周期报文传送的调度仍不可以
- k. 图示是假设客户端需要服务器的响应。服务器将传送正确（或错误）响应报文通过给它的网络层传送 **N-USData.req**。例子假设的是多帧响应报文。报文通过网络层传输，周期调度继续传送周期响应报文。
- l. 当 **S3client** 定时器时间超出，客户端传送功能性地址 **TesterPresent** 请求报文去重置服务器中的 **S3server** 定时器
- m. 服务器正在传送先前请求的多帧响应，所以，服务器在接收到 **TesterPresent** 请求报文后不作回应，因为 **S3server** 定时器没有重新开始
- n. 当诊断服务处理完成，服务器重启 **S3server** 定时器。这意味着任何诊断服务，包括 **TesterPresent** 见重置 **S3server** 定时器。一个诊断服务在开始接收请求报文（接收 **N-USData.FF.ind** 或 **N-USData.ind**）到响应报文传送的完成（或请求所引起的任何动作的完成。这包括包含响应代码为 **78hex** 的错误响应报文。当处理完服务服务器将可以周期调度
- o. 当客户端 **S3client** 定时器开始计数，这将引起 **TesterPresent** 请求报文的传送，这不需要响应，每一次 **S3client** 定时器都超时
- p. **TesterPresent** 请求报文通过网络层的 **N-USData.con** 来表明它的传送完成。客户端将再次启动 **S3client** 定时器，这表示每一个 **S3client** 定时器周期都会发送 **TesterPresent** 请求报文

TransmissionMode(传送模式)的定义

十六进制	描述	Cvt	助记
01	低速传送	U	SASR
02	中速传送	U	SAMR
03	高速传送	U	SAFR
04	停止传送	U	SS

动态定义数据标识符服务（2Chex）

当客户端动态定义周期数据标识符，如果动态定义的总长度超过适应单帧周期响应报文的最大长度，请求将会被拒绝已接收包含错误代码 31hex 的错误响应报文的形式

当多个动态定义数据标识符服务请求报文被用来配制成一个周期数据标识符，服务器为后来的周期数据标识符服务检测字节限度的最大值，然后服务器将离开周期数据标识符的定义因为它优先于请求这将导致超限

以下是为这一服务所做的参数

Hex(bit 6-0)	描述	Cvt	助记
01	通过标识符定义	U	DBID
02	通过内存地址定义	U	DBMA
03	清楚动态定义数据标识符	U	CDDDI

通过标识符写数据：无另加的要求和限制

通过内存地址写数据：无另加的要求和限制

读 DTC 信息（19hex）服务 DTC；故障码

以下是对其子功能才能数的定义

Hex(bit 6-0)	描述	Crt	助记
01	通过 MASK 状态报告 DTC 号码	U	RNODTCBSM
02	通过 MASK 状态报告 DTC	M	RDTCBSM
03	报告 DTC 快照识别	U	RDTCSSI
04	通过 DTC 号报告 DTC 快照记录	U	RDTCSSBDTC
05	通过记录号码报告 DTC 快照记录	U	RDTCSSBRN
06	通过 DTC 号报告 DTC 扩展数据	U	RDTCEDRBDN
07	通过严重 MASK 记录 报告 DTC 号码	U	RNODTCBSMR
08	通过严重 MSAK 记录报告 DTC	U	RDTCBSMR
09	报告 DTC 的严重信息	U	RSIODTC
0A	报告被支持的 DTC	U	RSUPDTC
0B	报告第一次检测失败的 DTC	U	RFTFDTC
0C	报告第一次被确认的 DTC	U	RFCDTC

0D	报告最近检测失败最多的 DTC	U	RMRVDTC
0E	报告最近确认最多的 DTC	U	RMRC DTC
0F	通过 Maskr 状态报告反射内存的 DTC	U	RMMDTCCBSM
10	通过 DTC 号报告反射内存的 DTC 扩展数据记录	U	RMMDEDRBDN
11	通过 Mask 状态报告反射内存的 DTC 的号码	U	RNOMMDTCBSM
12	通过 Mask 状态报告与 OBD 有关的发行的 DTC 的号码	C	RNOOBDDTCBSM
13	通过 Mask 状态报告与 OBD 有关的发行的 DTC 的号码	C	ROBDDTCBSM

下表是对 DTC 的状态位的定义

Bit	描述	Cvt		助记
		发行	未发行	
0	检测失败	U	U	TF
1	这一监视周期检测失败	M	C1	TFTMC
2	悬而未决的 DTC	M	U	PDTC
3	确认的 DTC	M	M	CDTC
4	由于最终清除检测未完成	C2	C2	TNCSLC
5	由于最终清除检测失败	C2	C2	TFSLC
6	这一监视周期检测未完成	M	M	TNCTMC
7	指示器警告	M	U	WIR
C1:如果支持第二位则第一位被强制，如果第二位不被支持则第一位对于用户来说是可选的 C2:第四位和第五位同时被支持				

清除诊断信息服务（14hex）

数据参数

十六进制	描述	Cvt	助记
000000-FFFFFE	个别/单一 DTC	U	SDTC
FFFFFF	所有 DTC	M	AGDTC

通过标识符控制输入输出

十六进制	描述	Cvt	助记
00	对 ECU 的返回控制	U	RCTECU
01	默认复位	U	RTD
02	冻结当前状态	U	FCS
03	缩短调整时间	U	STA

远程程序控制

Hex(bit 6-0)	描述	Cvt	助记
01	启动	U	STR
02	停止	U	STPR
03	请求结果	U	RRR

十、永久记忆性存储器存储器程序处理

定义了一个框架为软件 **aling** \数据模块物理定向下载永久性存储器。

程序分成两个步骤第一阶段和第二阶段

它的分类可按：标准步骤

可选择、推荐的步骤进行分类

或按：在网络节点处使用逻辑地址或是物理地址进行分类

第一阶段：下载应用与软件或服务数据

可选择 **pre-programming step**-设置 CAN 网络连接

Server programming——下载应用软件和服务数据

Post-programming step-设置同步

第二阶段：服务配置

pre-programming step-为服务配置进行 CAN 网络设置

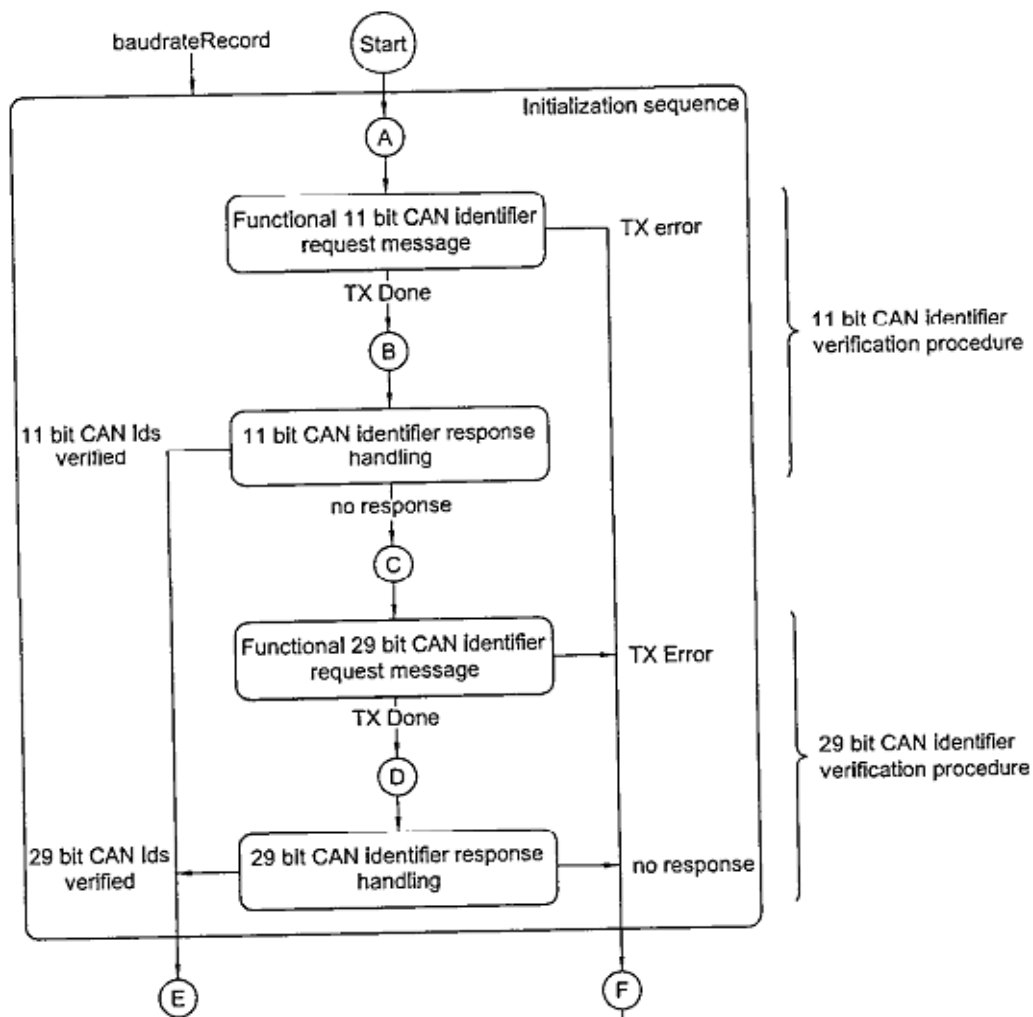
programmingstep——最终服务配置

Post-programming step-最终服务配置后的同步

第四部分 排放相关系统要求

一、总述：外部设备初始化提供 单一比特率初始化，
多比特率初始化
分割 **a.11bit** 标识符（标准格式）确认程序 **b.29bit**（扩展格式）标识符确认程序（同时处理 11 位和 29 位 ID 的报文）

外部设备初始化顺序可以使用 CAN 或不同的协议



波特率参数记录用来指定及那个将被执行的初始化数据的类型,如果波特率记录参数包括一个单一波特率,单一波特率初始化顺序将使用规定的单一波特率。如果波特率记录参数包括许多的波特率,多波特率初始顺序包括波特率检测步骤将使用多波特率
 由于缺省的波特率记录见 8.3 节, 缺省参数值可以被任何设定的波特率取代。
 对于应用在车上诊断的规定的波特率, 外部设备使用合适的在节规定的 CAN 比特时间参数值

二、格式确认程序

1.标准格式确认程序

(1) 请求信息传送程序

如果多波特率被标识在波特率记录参数中,确认程序将决定标准格式以及这一波特率是否应用在 OBD 通信中。

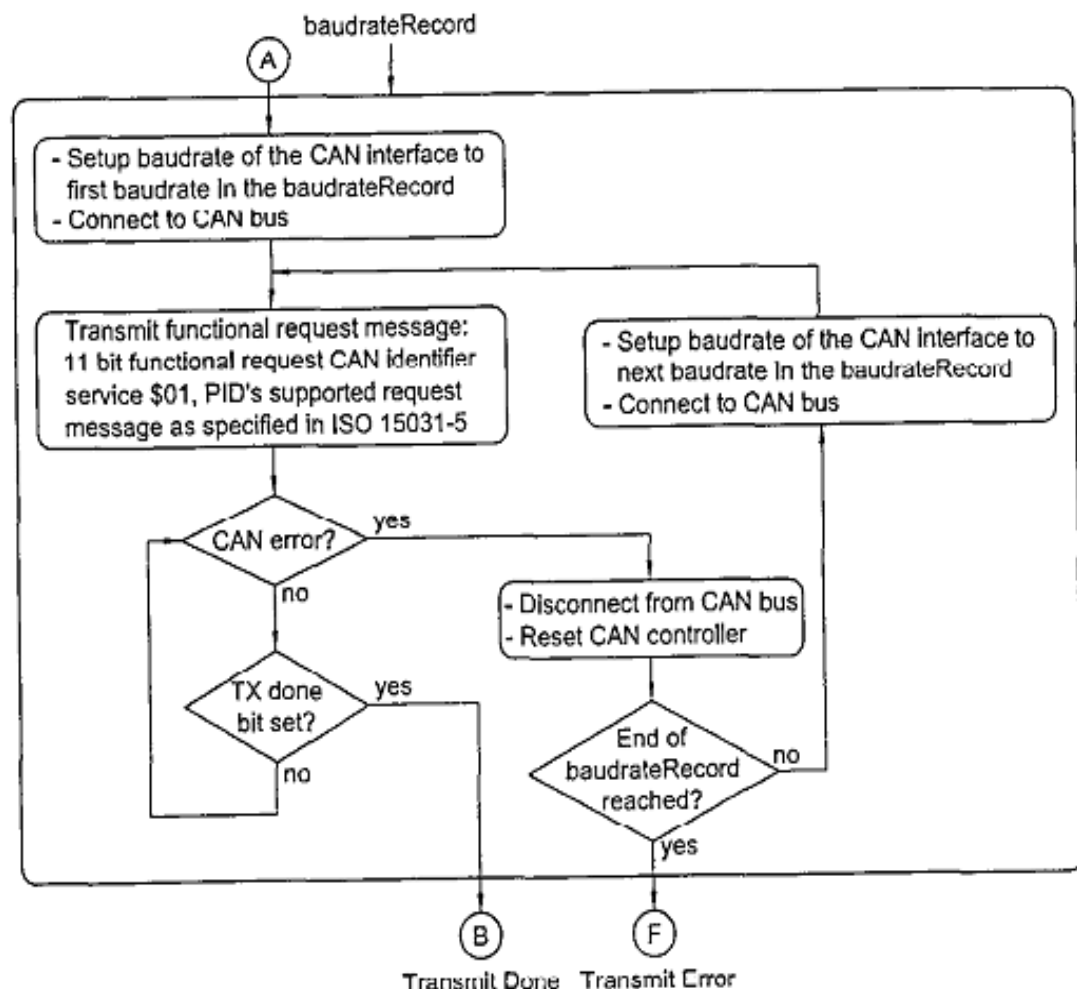
以下传输过程被用来传输标准格式确认程序。为了实现标准格式确认程序的要求,外部测试设备应该拥有以下特征

能在任何 CAN 框架的传输过程中立刻停止发送信息。CAN 接口应该在接收到汽车传来的错误信息 12 us 内断开连接。最长断开时间是 100us。CAN 接口断开, 外部测试设备不能够传输任何有效 bit 位到 N 总线汽车的上。

能立刻检测到汽车总线上的任何错误信息

以下是程序的实现

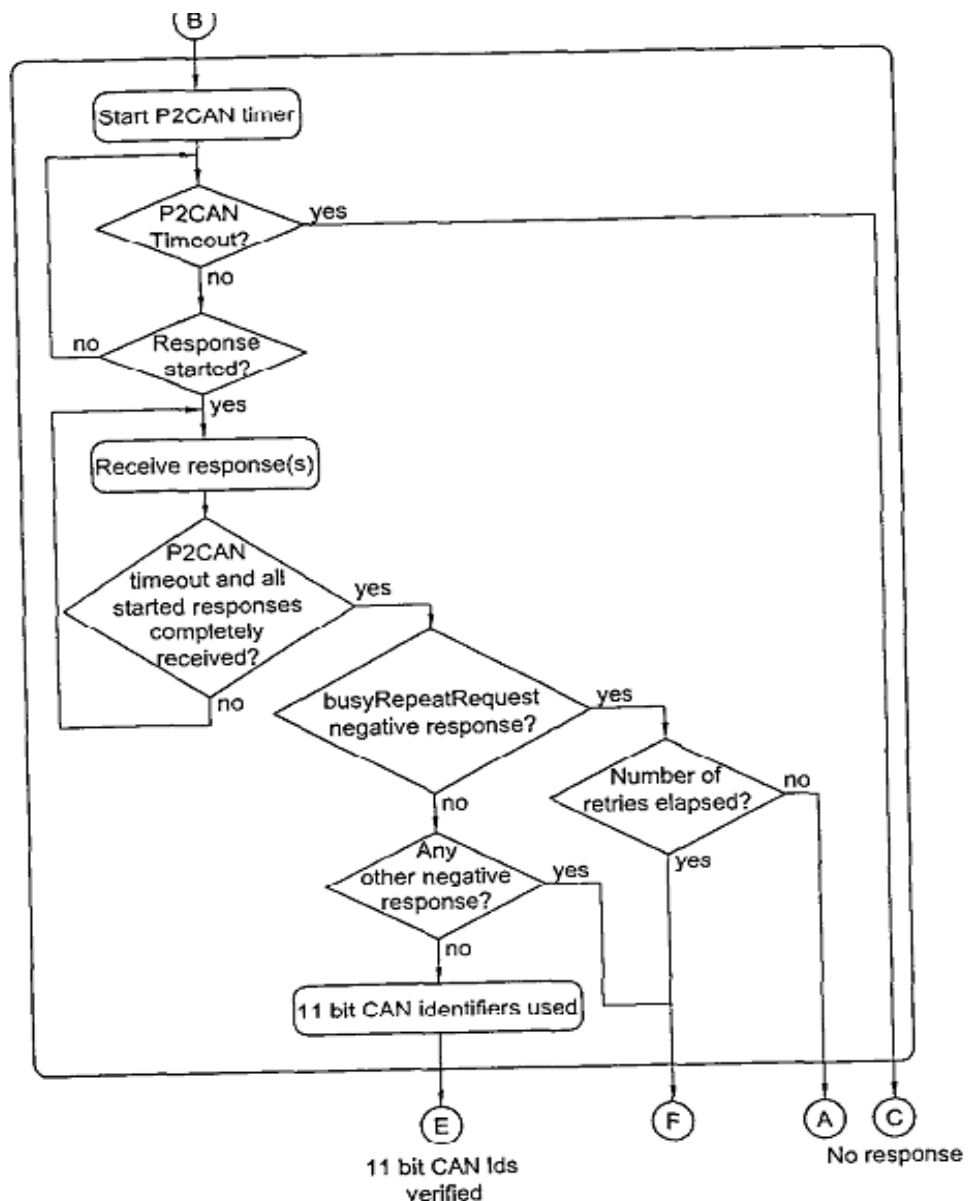
- A. 外部测试设备使用包含在比特率记录中的第一比特率设置它的 CAN 接口。使用 CAN 位定时参数值定义它的比特率。根据 CAN 接口的设定，CAN 接口连接到汽车的 CAN 总线上。
- B. 外部测试设备根据（四）使用标准格式确认程序传送一个广播通信地址服务 01hex 信息要求
- C. 外部测试设备检测任何 CAN 错误。如果请求信息被发送到汽车总线上。它表明已正确传输
- D. 如果最终的波特率记录未能到达，外部测试设备将使用波特率记录中的下一个波特率对 CAN 接口进行设定，外部测试设备将再一次发送请求信息



(2) .响应处理程序

响应处理程序被用来接收标准格式响应报文并且表明已经没有响应报文被接收。在标准格式请求报文传输程序后，立刻做出反应。

- a. 如果请求报文被正确传送，外部测试设备将开始 P2can 应用定时器
- b. 如果外部测试设备判决 P2can 应用定时器超时则没有应答信息，外部测试设备证实标准格式不能应用在 OBD 通信中。除此之外，他还意味着外部测试设备已经决定了汽车支持 CAN 使用的规定的物理层和波特率记录中的一个比特率

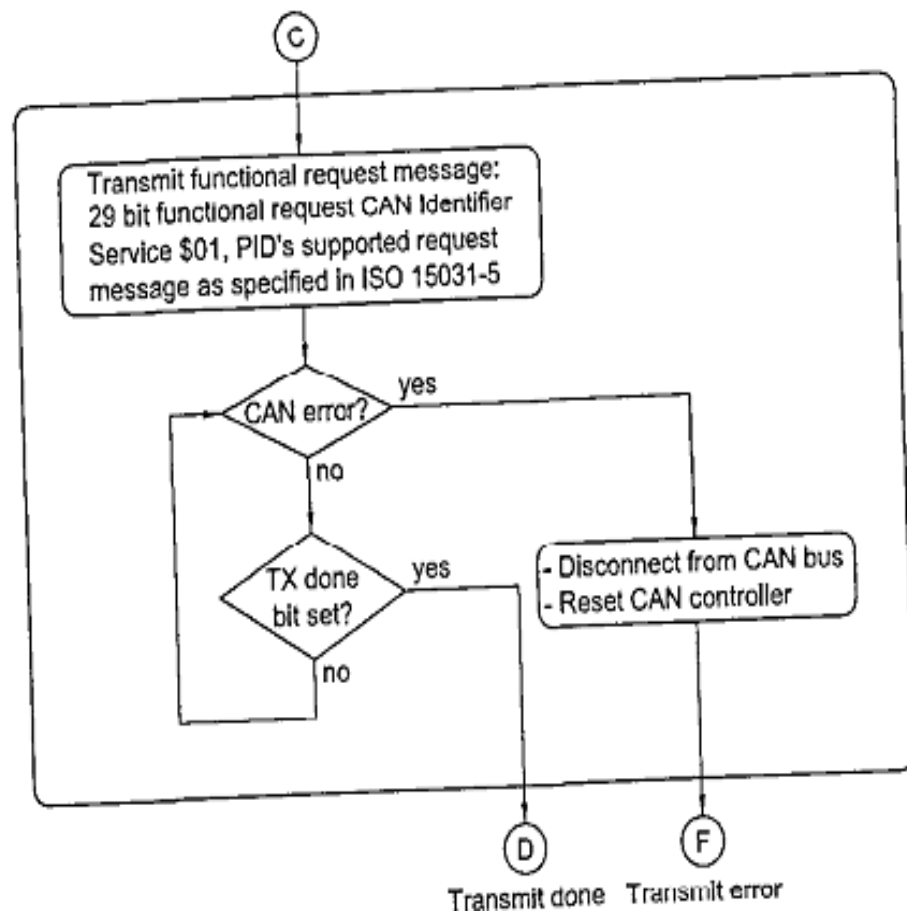


- c. 应答报文将在接收的第一框架或是单一框架传送请求报文后做出标准格式应答。
- d. 如果至少有一个响应报文，外部测试设备将继续接收预先启动的响应信息和在 P2can 时间内接收进一步的信息
- e. 当所有启动的响应报文被完全接收和 P2can 应用定时器超时，这意味着外部测试设备已经证实汽车支持标准格式。如果接收到的报文都是正确的报文，外部测试设备知道支持被希望回应广播通信请求的 PIDS 和电子控制单元的通信参数。一个或多个否定报文被接收将编码 21hex, 外部测试设备将在最长 200ms 后重新进行初始化数据。如果否定报文出现在后来的第六个报文上外部测试设备将会假设汽车不服从 ISO-15765-4 标准。这意味着电子控制单元将提供最多五次的积极响应。

2. 扩展标识符确认程序

(1) 请求信息传送

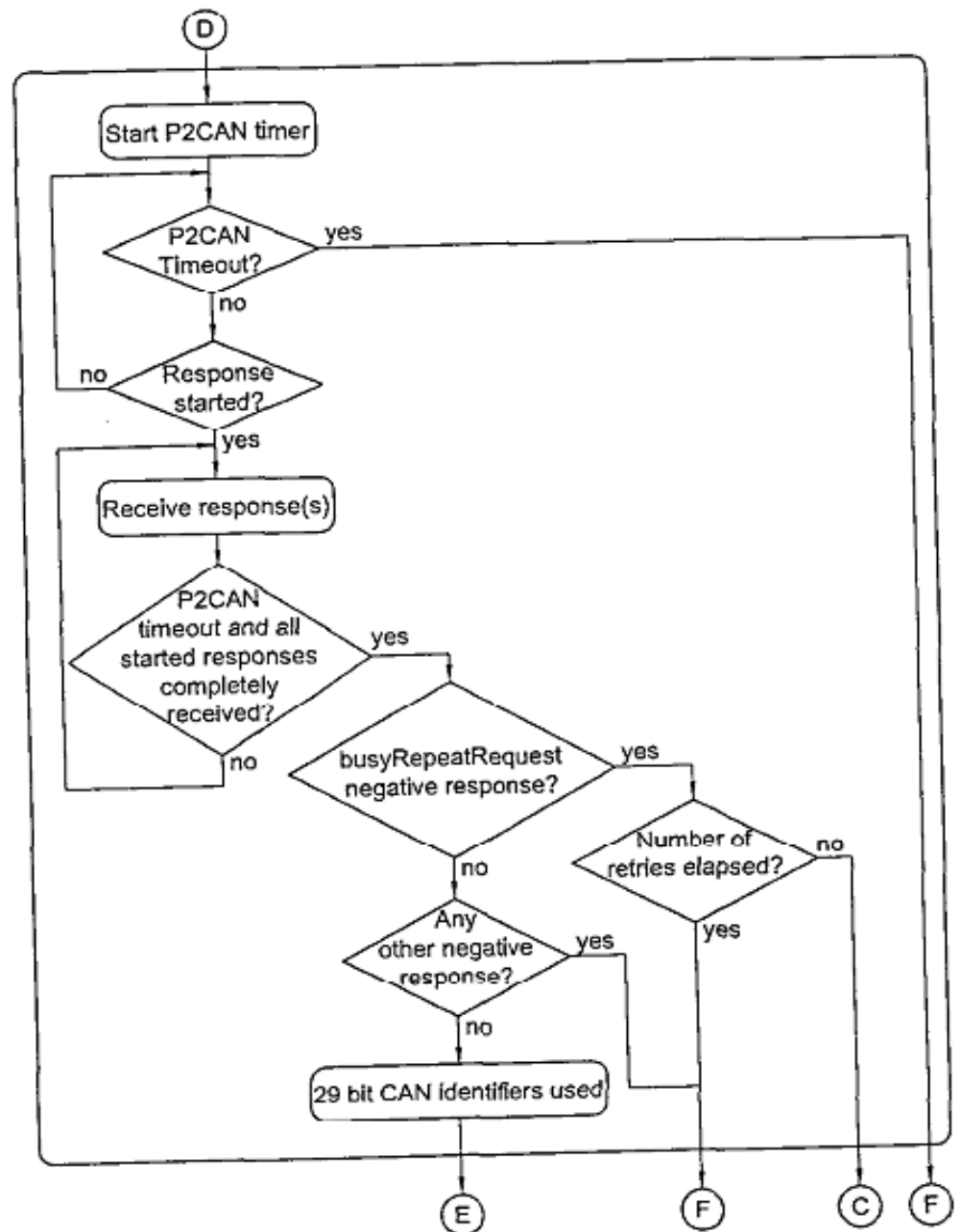
扩展格式确认程序是判决扩展格式能否应用在标准汽车诊断通信中扩展格式报文传输程序多地址报文传输，程序框图如下



- A. 如果外部测试设备在初始化后进入节点，则说明波特率已经有标准格式设定弯沉个，外部测试设备传输广播通信 01hex 请求报文将使用扩展格式，CAN 接口不需要在设定。
- B. 外部测试设备将检测 CAN 的任何错误，如果请求报文传输到 CAN 总线上，表明传输成功。如果发生了 CAN 错误，外部测试设备将 CAN 接口与 CAN 总线断开。

(2) 相应处理程序

- a. 如果请求报文被正确传送，外部测试设备将开始 P2can 应用定时器
- b. 如果外部测试设备判决 P2can 应用定时器超时则没有应答信息，外部测试设备证实扩展格式不能应用在 OBD 通信中
- C. 应答报文将在接收的第一框架或是单一框架传送请求报文后做出扩展格式应答。
- d. 如果至少有一个响应消息，外部测试设备将继续接收预先启动的响应信息和在 P2can 时间内接收进一步的信息
- e. 当所有启动的响应报文被完全接收和 P2can 应用定时器超时，这意味着外部测试设备已经证实汽车支持扩展格式。如果接收到的报文都是正确的报文，外部测试设备知道支持被希望回应广播通信请求的 PIDS 和电子控制单元的通信参数。一个或多个否定报文被接收将编码 2hex, 外部测试设备将在最长 200ms 后重新进行初始化数据。如果否定报文出现在后来的第六个报文上外部测试设备将会假设汽车不服从 ISO-15765-4 标准。这意味着电子控制单元将提供最多五次的积极响应。



三、会话层

在默认诊断期间将进行所有的车上诊断

在于车上诊断相关的电子控制单元将会一直有一个正确的诊断程序正在执行，当上电后电子控制单元将启动默认的诊断，如果没有其他取得诊断程序启动，只要电子控制单元有电，则诊断程序将一直进行。

四、网络层

地址格式：11 位标准格式和 29 位扩展格式

外部测试设备要求：能够提供并能够根据定义接收适合的 11 位和 29 位格式标识符。

车上诊断电子控制单元：符合车上诊断的汽车使用单一的格式标识符：11 位或 29 位，

每一个电子控制单元应该满足：

- 提供 11 位或 29 位标识符编写报文
- 提供一对物理请求和相应
- 接收对标识符进行设定的功能请求

d. 接收外部测试设备发送的流控制框架 通过物理地址发送的物理请求
诊断地址的映射

Table 2 — Definition of diagnostic addresses versus type of CAN identifier

CAN identifier	Target Address (TA)	Source Address (SA)	TA type (TAtype)	Message type (Mtype)
Functional request	Legislated OBD system = 33 hex	External test equipment = F1 hex	functional	diagnostics
Physical response	External test equipment = F1 hex	Legislated-OBD ECU = xx hex	physical	diagnostics
Physical request	Legislated OBD ECU = xx hex	External test equipment = F1 hex	physical	diagnostics
xx hex	ECU physical diagnostic address			
NOTE	For detailed descriptions of parameters TA, SA, TAtype and Mtype, see ISO 15765-2.			

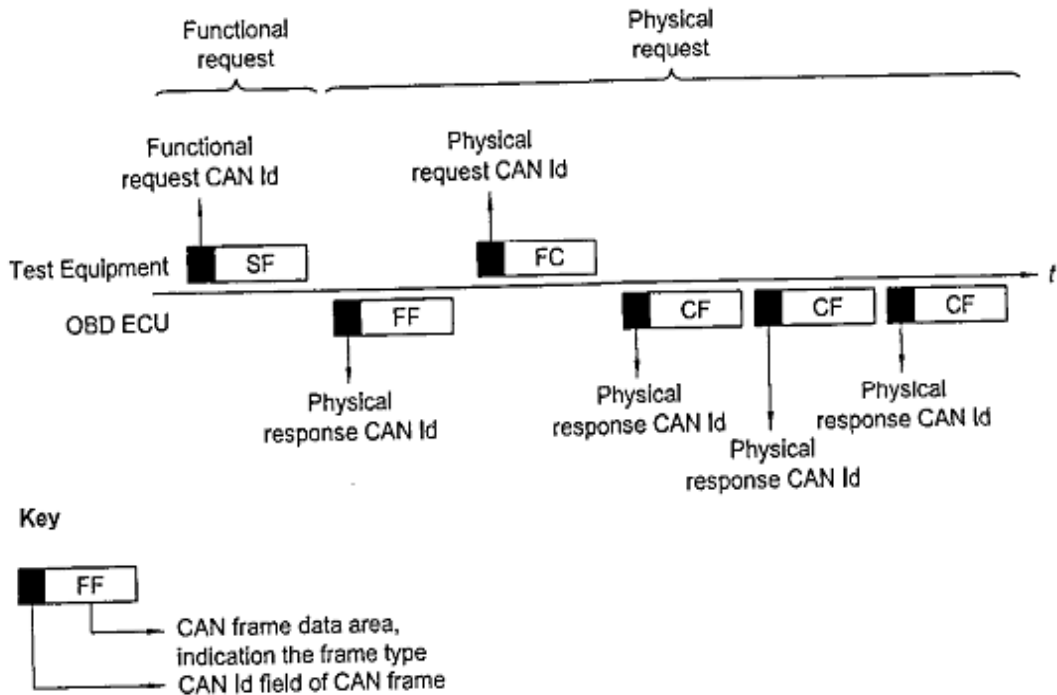


Figure 6 — CAN identifier usage

标准格式标识符

CAN 标识符	描述
7DF	外部测试设备发送的功能性地址标识符
7E0	从外部测试设备到 ECU#1 的物理请求
7E8	ECU#1 到从外部测试设备的物理回应
7E1	从外部测试设备到 ECU#1 的物理请求
7E9	ECU#2 到从外部测试设备的物理回应
7E2	从外部测试设备到 ECU#2 的物理请求
7EA	ECU#3 到从外部测试设备的物理回应

7E3	从外部测试设备到 ECU#3 的物理请求
7EB	ECU#4 到从外部测试设备的物理回应
7E4	从外部测试设备到 ECU#4 的物理请求
7EC	ECU#5 到从外部测试设备的物理回应
7E5	从外部测试设备到 ECU#5 的物理请求
7ED	ECU#6 到从外部测试设备的物理回应
7E6	从外部测试设备到 ECU#6 的物理请求
7EE	ECU#7 到从外部测试设备的物理回应
7E7	从外部测试设备到 ECU#8 的物理请求
7EF	ECU#8 到从外部测试设备的物理回应

扩展标识符

比特位	29	24	23	16	15	8	7	0
功能性 CAN ID	18 HEX		DB HEX		TA		SA	
物理性 CAN ID	18 HEX		DA HEX		TA		SA	

CAN 标识符	描述
18DB33F1	从外部测试设备发送的功能性地址请求报文
18DAXXF1	从外部测试设备到 ECU#xx 的物理请求
18DAF1XX	ECU#xx 到从外部测试设备的物理回应

给定汽车的电子控制单元的物理 CAN 标识符固定

五、网络层定时参数值

参数	超时值	需执行值
网络层定时参数 as 发送方 /网络层定时参数 ar 接收方	25ms	_____
网络层定时参数 bs 直到传输下一个流控制的时间	75ms	_____
网络层定时参数 br 直到接收下一个流控制的时间	_____	$(N-BR+N-AR)<25ms$
网络层定时参数 cs 直到传输下一个连续框架的时间	_____	$(N-Cs+N-As)<50ms$
网络层定时参数 cr 直到接收下一个连续框架的时间	150ms	_____

考虑到应用层时间需求，电子控制单元的响应报文对于单一框架和第一框架使用：
 $P2can,ecu+n-N-AS \leq P2canmax$

网络层的详细时间参数参看 ISO15765-2 应用层的详细时间参数参看 ISO15031-5

六、外部测试设备的网络层参数定义

流控制框架在接收到第一框架的报文后应用以下网络层参数

参数	名称	值	描述
N-WFTmax	等待框架传输	0	跟随第一框架的响应报文由外部测试设备发送的流控制框架包含将流状态由 FS 设置为 0，以至于使电

			子控制单元在接收到流控制框架后立即发送连续控制框架
BS	块大小	0	外部测试设备发送流控制框架是分割的报文被连续发送
STmin	间隔时间	0	这一只使得 ECU 发送流控制框架尽可能最快

ECU 的数量不能超过 8 个，网络层并行接收 ECU 传送的分割报文

七、数据链路层：CAN 的数据链路层是其核心内容，其中逻辑链路控制(Logical Link control, LLC)完成过滤、过载通知和管理恢复等功能，媒体访问控制(Medium Access control, MAC)子层完成数据打包 / 解包、帧编码、媒体访问管理、错误检测、错误信令、应答、串并转换等功能。这些功能都是围绕信息帧传送过程展开的。

发送和传输 11 位和 29 位标识符，在任何一个 CAN 框架数据长度标识都是 8，不用的数据字节不被定义，如果 DLC 少于 8，则被忽略。

八、物理层

(1) 外部测试设备波特率：当未指定波特率时使用 250KBIT/S,500KBIT/S

外部测试设备位定时：

$$\begin{aligned}
 t_{\text{SYNCSEG}} &= \text{Sync_Seg} &= 1 * t_Q \\
 t_{\text{SEG1}} &= \text{Prop_Seg} + \text{Phase_Seg1} &= t_{\text{BIT}} - t_{\text{SYNCSEG}} - t_{\text{SEG2}} \\
 t_{\text{SEG2}} &= \text{Phase_Seg2} \\
 t_{\text{SJW}} &= \text{resynchronization jump width} \\
 t_{\text{BIT}} &= t_B \text{ (nominal bit time)} \\
 t_Q &= \text{time quantum} \\
 \text{SP} &= \text{nominal sample point position} &= (1 - t_{\text{SEG2}}/t_{\text{BIT}}) * 100 \%
 \end{aligned}$$

tSEG1 分割定时 1

tSEG2 分割定时 2

tSYNCSEG 同步分割

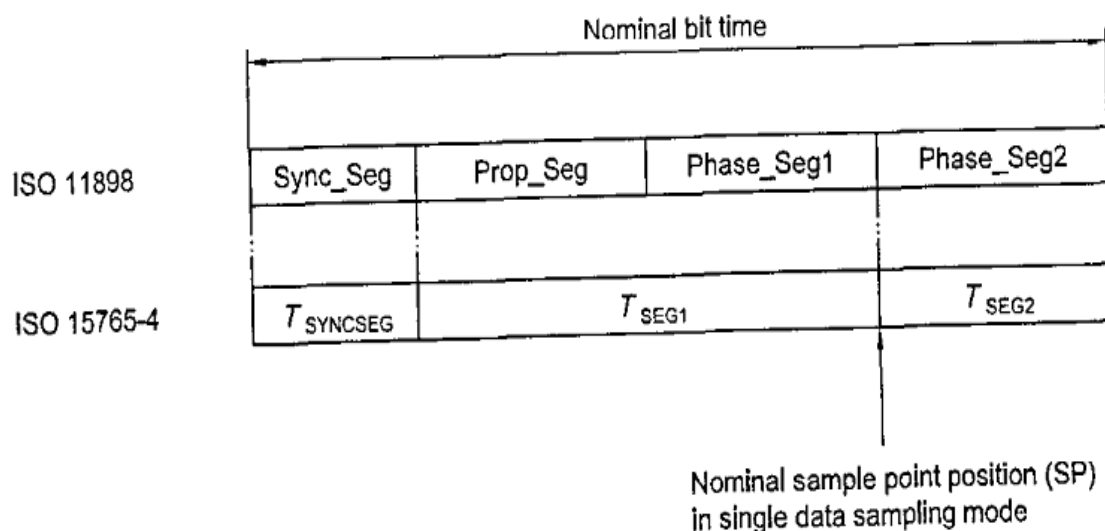
SJW 同步跳跃宽度

tBIT 字节时间

tQ 时间单元

SP 名义上的样本点

传送一比特所用的时间取决于系统时钟振荡周期和程序对于位时间的名义定义，名义为时间是系统时钟振荡周期的整数倍。



250kbit/s

The tolerance of the external test equipment nominal baudrate 250 kBit/s shall be $\pm 0,15 \%$.

Table 8 — 250 kBit/s CAN bit timing parameter values — Single data sampling mode

Parameter	Minimum	Nominal	Maximum
$t_{\text{BIT_RX}}$	3 980 ns	4 000 ns	4 020 ns
$t_{\text{BIT_TX}}$	3 994 ns	4 000 ns	4 006 ns
t_{Q}	—	—	250 ns
Δf	—	—	0,15 %

The min. and max. values of the nominal bit time $t_{\text{BIT_RX}}$ are worst-case values for the reception of bits from the CAN bus based on a nominal baudrate tolerance of $\pm 0,5 \%$. The min. and max. values of the nominal bit time $t_{\text{BIT_TX}}$ are worst-case values for the transmission of bits onto the CAN bus based on the specified external test equipment nominal baudrate tolerance of $\pm 0,15 \%$.

Table 9 — 250 kBit/s CAN bit timing parameter values for standard time quanta

t_{Q}	t_{SJW}	t_{SEG1}	t_{SEG2}	Nominal sample point position %
ns				
200	600	3 000	800	80
250	750	3 000	750	81,25

The nominal sample point position is specified relative to one (1) bit time.

500kbit/s

Table 10 — 500 kBit/s CAN bit timing parameter values — Single data sampling mode

Parameter	Minimum	Nominal	Maximum
$t_{\text{BIT_RX}}$	1 990 ns	2 000 ns	2 010 ns
$t_{\text{BIT_TX}}$	1 997 ns	2 000 ns	2 003 ns
t_{Q}	—	—	125 ns
Δf	—	—	0,15 %

The min. and max. values of the nominal bit time $t_{\text{BIT_RX}}$ are worst-case values for the reception of bits from the CAN bus based on a nominal baudrate tolerance of $\pm 0,5 \%$.

The min. and max. values of the nominal bit time $t_{\text{BIT_TX}}$ are worst-case values for the transmission of bits onto the CAN bus based on the specified external test equipment nominal baudrate tolerance of $\pm 0,15 \%$.

Table 11 — 500 kBit/s CAN bit timing parameter values for standard time quanta

t_{Q}	t_{SJW}	t_{SEG1}	t_{SEG2}	Nominal sample point position %
ns				
100	300	1 500	400	80
125	375	1 500	375	81,25

The nominal sample point position is specified relative to one (1) bit time.

(2) 外部测试设备 CAN 接口与电缆

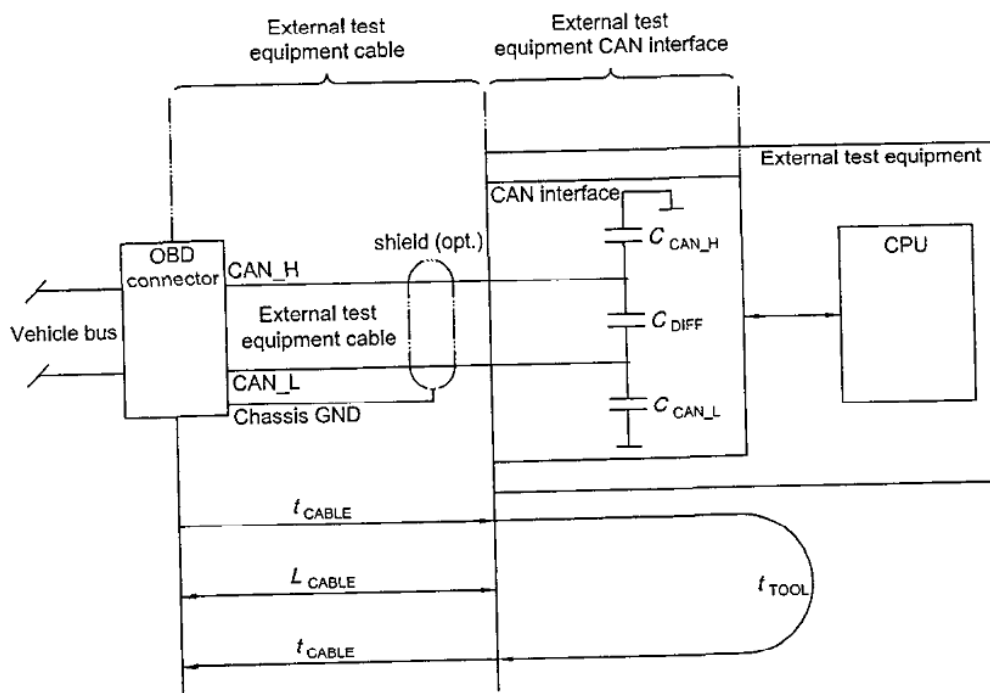


Figure 8 — External test equipment electrical parameters

电容负载量：外部测试设备的电容负载量不包括外部测试设备电缆的电容负载量
这些数据应用在交流终止时的外部测试设备的硬件上，在非占用状态下可以被看见

Table 12 — External test equipment capacitive load — Without cable capacitive load

Parameter	Minimum	Nominal	Maximum pF	Description
C_{DIFF}	—	—	50	CAN_H to CAN_L
C_{CAN_H}, C_{CAN_L}	—	—	100	CAN_H/CAN_L to ground potential

Ccan-h 控制局域网的最高电位和接地点位之间的电容量

Ccan-l 控制局域网的最低电容量和接地点位之间的电容量

Cdiff 控制局域网的最高点位与最低点位之间的电容量

(3) 传播时延：不包括电缆传播时延，包括接口和硬件的传播时延，这一要求是根据应用 500 波特率得出的，

Table 13 — External test equipment propagation delay — Loop delay without cable delay

Parameter	Minimum	Nominal	Maximum ns	Description
t_{TOOL}	—	—	390	Loop delay of external test equipment

(4) 终止 CAN 总线

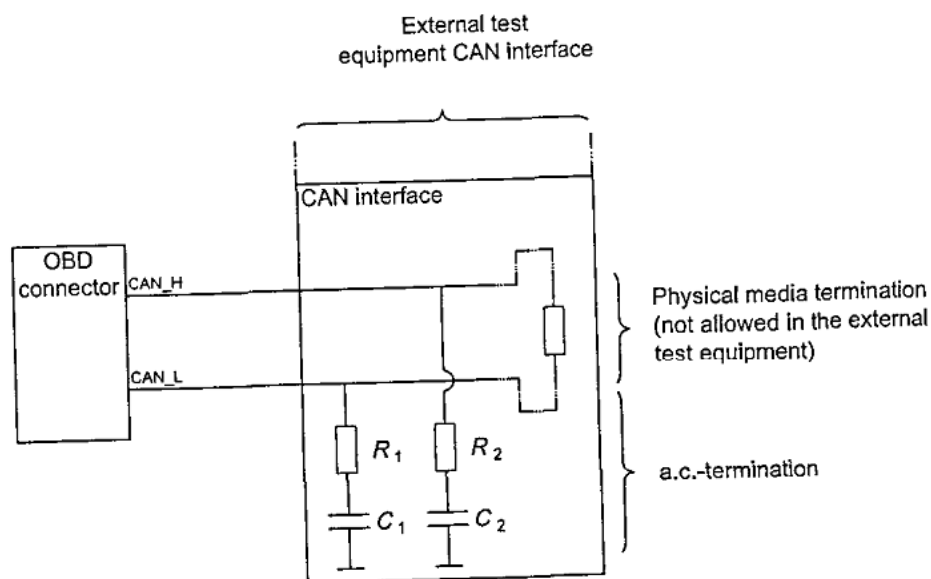


Figure 9 — External test equipment CAN bus termination

物理媒介终止：为了适应物理媒介阻抗，在 CAN 高速总线和低速总线的导体中没有电阻，已连接上总线的外部设备处于未连接状态

交流中止:交流阻抗是为了减少总线回应，回应发生在外部测试设备接口，他不允许经过电阻器去适应物理媒介阻抗

Table 14 — External-test-equipment a.c. termination parameters

Parameter	Minimum	Nominal	Maximum	Description
R_1, R_2	90 Ω	100 Ω	110 Ω	Resistor of the a.c. termination
C_1, C_2	470 pF	560 pF	640 pF	Capacitor of the a.c. termination
$R_1 = R_2$ $C_1 = C_2$				

(5) 外部测试设备的电缆长度：从 OBD 连接器到外部测试设备的电缆长度

Table 15 — External-test-equipment cable length

Parameter	Minimum	Nominal	Maximum m	Description
l_{CABLE}	—	—	5	External-test-equipment cable length

(6) 外部测试设备的电缆传播时延

Table 16 — External-test-equipment cable propagation delay

Parameter	Minimum	Nominal	Maximum ns	Description
t_{CABLE}	—	—	27,5	External-test-equipment cable delay

电缆配置要求：不能够用其他的线连接高速总线和低速总线，底线可以应用其他总线。

高速低速总线应该长度相同并且穿过同一路径

电缆屏蔽应当在设备的电缆长度超过 1 米，

屏蔽应接连至连接器一边电缆的地线

