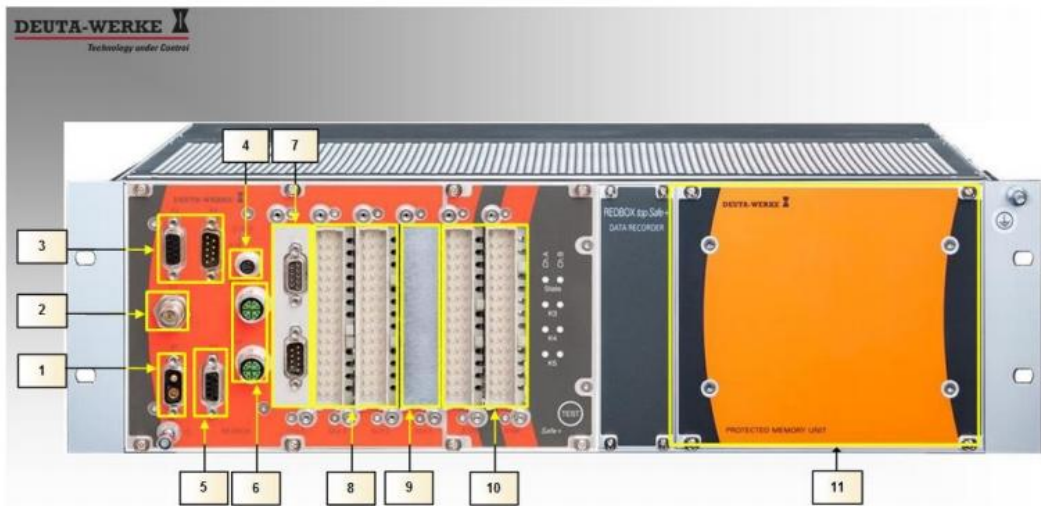


RB2T1. Saaam. P3 技术规范

版本	日期	修订内容	编制	审核
	2026. 01. 14	创建	蔡孙凯	

1. 设备总览



Item	Function
1	Power supply
2	GPS
3	MVB
4	USB
5	RS-232
6	Ethernet
7 a	Profibus
7 b	CAN
8	I/O boards
9	dummy panel
10	Safe+ module - SCU
11	Crash protected memory

3. 设备技术要求

3.1. 设备总览

- (1) 记录仪的输入/输出信号的接口应该通过插接式连接器布置在前面板上
- (2) 记录仪背面需配置 1 个 USB 接口, 以便于与 PMU 连接
- (3) 数据记录需严格遵循记录设备的专属配置参数执行
- (4) 数据应储存在非易失性闪存卡中
- (5) 数据保存无需依赖电池供电
- (6) 储存的数据需支持 U 盘或者 RS-232 接口下载
- (7) 下载的数据需通过安装专用解析软件的电脑解析, 以图形和表格的形式展示
- (8) 客户能通过下载的数据完整记录并还原任意运行操作和驾驶工况
- (9) 受通信接口的流量负载影响, 记录设备的正常启动时间为 35s 设备
- (10) 设备中应该存在看门狗设置, 在软件卡滞时重启设备
- (11) 记录仪需免维护运行
- (12) 若记录仪储存单元不可用, 记录仪的记录功能将无法运行
- (13) 记录仪需从机架上卸下才能访问存储卡, 记录仪需拆解才能取出存储卡
- (14) 记录仪不可远程重置—仅可通过加载新配置文件的方式进行重置

3.2. 时钟处理

- (1) 记录仪应通过 ETCS 消息接收时间信息
- (2) 需从每条 ETCS 消息的通用信息头中提取时间信息 (包含日期与时间字段)
- (3) 提取的时间应解析为北京时间 (UTC+8)
- (4) 若 GPS 已连接至记录设备且 GPS 时间有效, 记录设备应采用 GPS 时间同步系统时间, 并通过 Profibus 将 GPS 时间转发至 ATP
- (5) 若无 GPS 信号或者 GPS 时间无效, 记录设备应通过 Profibus 每秒向 ATP 周期性发送 “NTP” 作为时间戳
若 GPS 从无效状态恢复成有效, 记录应立即通过 Profibus 每秒向 ATP 周期性发送 GPS 时间
- (6) 若无 GPS 信号或 GPS 时间无效, 记录设备应采用 ATP Profibus 报文的时间戳 (ATP 至少每 20 秒发送一次时间戳)。仅当时间差超过 10 秒时, 记录设备才同步系统时间, 且此时记录设备与 ATP 的连接已建立
- (7) 若记录设备处于故障模式, 且故障发生前未向 ATP 发送过故障信息包, 则需向 ATP 发送记录设备故障信息包。若 GPS 有效, 记录设备应再次向 ATP 发送记录设备故障信息包。
- (8) 若记录设备在故障发生前已向 ATP 发送过有效 GPS 时间, 则仅需向 ATP 发送一个故障信息包。

- (9) 如果仅先连接一个 ATP, 记录器设备通常会向该 ATP 发送 GPS 时间和记录器状态信息。若成功连接第二个 ATP, 记录器设备则应同时向两个通道发送 GPS 时间信息。

3.3. MVB

- (1) 记录仪可以作为 MVB 总线网关来支持 I60R 和 DMI/EVC 之间的通讯

3.4. Profibus

- (1) 记录仪设备应作为 profibus 主站
- (2) 记录仪应通过 FDL 层和其他设备通信
- (3) STL 和 SLL 安全层应用于 profibus 通讯

3.5. 数据记录

- (1) 数据记录在内部非易失性闪存上, 2GB 的闪存卡
- (2) 数据以 FIFO 先入先出的形式记录在闪存卡上
- (3) 闪存卡应作为环形存储器使用
- (4) 记录可以被配置
- (5) 数据一直被保留直至存储慢, 新数据通过覆盖旧数据来记录
- (6) 存储的数据不能被 web 命令删除, 除非上传新配置
- (7) 如果设备掉电, 数据不会丢失

3.6. RTC

- (1) 记录仪内部有个 RTC 时钟, 时间精度在 ± 4 分/年
- (2) 内部实时时钟应通过 GPS 信号同步, 如果无法获得, 则可通过 Profibus 的 ETCS 消息进行同步
- (3) 如果设备断电, RTC 时间能保持 7 天

3.7. GPS

- (1) GPS 应被配置符合 TSI OPE2012/757/EU 及其修改版 VO(EU)2015/995 的要求
- (2) 设备应存储接收到的 GPS 数据: 日期、时间和位置(纬度和经度)

3.8. USB

- (1) USB 口可以通过数据配置来读取数据
- (2) USB 口可以升级记录器软件

3.9. 解析维护

- (1) 解析软件的安装支持 window7 及以上的电脑系统
- (2) 解析软件的安装语言为英文
- (3) 解析软件可以将数据导出成 CSV 格式
- (4) 解析软件可以将电脑本地时间的偏移量增加至值 UTC 时间
- (5) 维护软件应设计为 Web 界面, 通过输入记录设备的 IP 地址, 使用标准浏览器访问
- (6) 维护软件语言适配电脑
- (7) 维护网页界面应提供数据下载和维护选项。

例如:

调整轮径

输入列车编号查看故障模式

查看处理值

执行配置更新

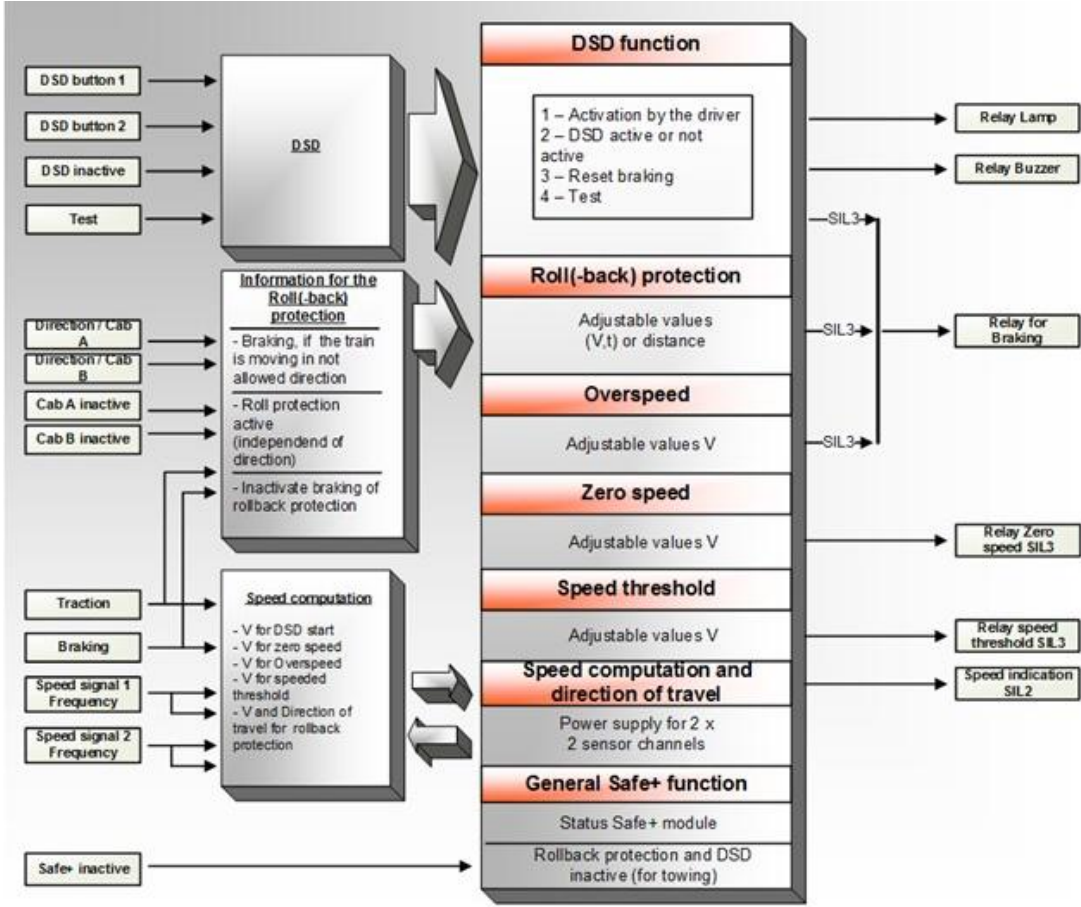
重置或设置总里程数

3.10. 防撞单元 PMU

- (1) 相同的数据会同时记录在 PMU 和 FLEX 中
- (2) PMU 具有高机械和热稳定性, 存储的数据应能经受住任何事故, 并在之后被读取
- (3) PMU 设备免维护运行
- (4) PMU 满足 IEEE Std 1482.1999 标准

3.11. 安全控制单元 (SCU)

- (1) 速度信息由 DEUTA 的速传提供
- (2) 以下功能框图将概述 SCU 模块在与 I/O 相关的所有功能



(3) SCU 输入输出列表

Item	Function	Remark
Digital Inputs		
1.	Disable CMD	Arm the CMD function
Frequency Inputs		
1.	Speed sensor 1 - Frequency 1-1	First movement information for the 2 Safe+ channels
2.	Speed sensor 1 - Frequency 1-2	Allows the detection of fall off of the sensor
3.	Speed sensor 2 - Frequency 2-1	Second movement information for the 2 Safe+ channel
4.	Speed sensor 2 - Frequency 2-2	Allows the detection of fall off of the sensor
5.	Cable break detection	
Relays		
1.	Relay Fault	SIL0 – 1x relay restraint guided
2.	Relay CMD trigger	Signal Processing SIL4 (2x relay restraint-guided)
3.	Relay SiFa lamp	
4.	Relay SiFa buzzer	
5.	Relay forced brake	
6.	Relay standstill	
7.	Relay limit speed	
Power supply for speed sensors		
1.	Power supply sensor 1	15V – 65 mA
2.	Power supply sensor 2	15V – 65 mA

(4) 安全功能及安全等级

Driver's safety device (DSD) (According to UIC 641)	SIL3
Maximum speed monitoring	SIL3
Speed transmission using DSCP from SCU to ETCS-displays	SIL3
Cold-Movement-Detection (CMD)	SIL4

系统参数

最大速度: 120km/h

可视化显示范围: 0-220km/h

轮径: 600-1300mm

脉冲/转: 80

CMD 监测状态下可允许移动距离: 0.5m

3. 12. DSD

- (1) 在驾驶员在规定的时间或距离内无反应的情况下, 应强制制动
- (2) 强制制动可以通过 DSD 的控制单元 (按钮和脚踏板) 解除
- (3) DSD 功能应使用数字量输入 S_Taster 和 S_Fusstaster。
- (4) DSD 按下或者未按下在列车运行过程中表现不同
- (5) DSD 的功能具有时间依赖性
- (6) 在行程中, 驾驶员必须在 T_LAMPE 时间内持续踩下并短暂释放脚踏板或手动按钮
- (7) SCU 开启后, DSD 功能需自检
- (8) 继电器(S_Lampe、S_Summer 和 Zwangsbrme)在启动阶段应保持"断开"状态
- (9) 如果速度超过阈值, DSD 应离开空闲状态进入准备状态
- (10) 如果 SCU 被关闭且继电器 S_Lampe 断开, 应发出光信号警告
- (11) 如果 SCU 被关闭且继电器 s_Summer 断开, 应发出声学警告
- (12) 如果 SCU 被关闭且 Zwangsbremse 继电器断开, 应触发强制制动
- (13) 在空闲状态下, 通过持续按下手动按钮, 应能够对 DSD 功能进行功能测试。
当手动按钮持续按下时, 在时间 T_LAMPE 之后应发出光信号。
随后, 在时间 T_SUMMER 之后应发出声学提示。最后, 在时间 TBREMSE 后应发出强制制动(干预位置)。
- (14) DSD 功能也可以在行程期间通过触发器进行测试

3. 13. CMD

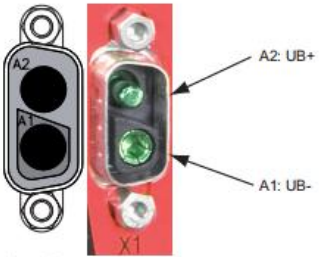
- (1) 为了实现所需的功能, 记录设备必须与 EVC 进行交互。这意味着 CMD 功能的一部分将位于 EVC 中。
- (2) 位于 EVR 中的 CMD 功能应如下所示, 但不限于:
通过两个数字输入激活/停用 CMD 功能
存储列车的定位数据
通过两个继电器读取 CMD 状态
- (3) CMD 功能的激活和停用应通过两个数字输入完成
- (4) 在通电状态下, SCU 必须确保 CMD 功能至少连续运行 72 小时

- (5) 在没有激活 CMD 功能的期间，SCU 应每周强制执行一次电源循环以进行上电自检
- (6) CMD 功能需要两个 DEUTA 速传

4. 电气机械接口

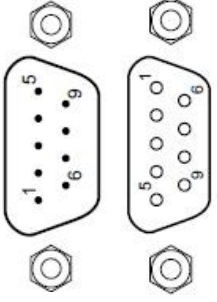
4.1. 电源 X1

DSUB混合布局，针插式连接器外壳 (尺寸DSUB9)，
2触点，A1=母，A2=公
型号:Conec 2W2C
紧固螺母M3内螺纹

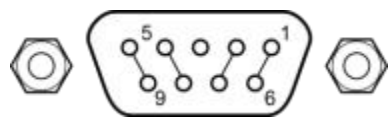
序号	信号名	功能描述	规格与图形
1	A2	供电正	
2	A1	供电负	

4.2. MVB X4/X5

2个SubD9接口一-X4公头和X5母头，螺纹M3，

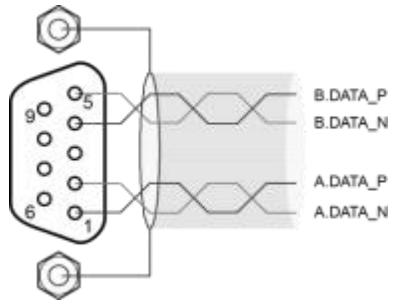
序号	信号名	功能描述	规格与图形
1	A_Data_P	MVB 总线 A 线正	
2	A_Data_N	MVB 总线 A 线负	
3	reserved		
4	B_Data_P	MVB 总线 B 线正	
5	B_Data_N	MVB 总线 B 线负	
6	A_Term_P	A 通道终端电阻正端	
7	A_Term_N	A 通道终端电阻负端	
8	B_Term_P	B 通道终端电阻正端	
9	B_Term_N	B 通道终端电阻负端	

EMD 终端处理



通过插头连接器上的桥接件实现电气中距离介质（EMD）的终端匹配

电气中距离介质（EMD）接口引脚定义



通过插头连接处的桥接结构实现 EMD 终止

4. 3. GPS X3

TNC 插口

序号	信号名	功能描述	规格与图形
1	内部导线	信号	
2	外壳	接地	

4. 4. RS232 X2

SubD9 连接器，M3 螺纹，母口

序号	信号名	功能描述	规格与图形
1	reserveed		
2	RxD	数据接收	
3	TxD	数据发送	
4	reserveed		
5	GND	接地	
6	reserveed		
7	reserveed		
8	reserveed		
9	reserveed		

4.5. USB X16

M8 连接器

序号	信号名	功能描述	规格与图形
1	+5V	+5V	
2	DM1	数据负	
3	DP1	数据正	
4	GND	接地	

4.6. 以太网 X12/X13

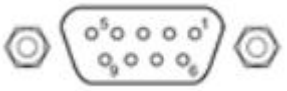
2 个 M12 连接器, X-coded (8 芯), 母口

序号	信号名	功能描述	规格与图形
1	BI_DA+	双向数据 1+	
2	BI_DA-	双向数据 1-	
3	BI_DB+	双向数据 2+	
4	BI_DB-	双向数据 2-	
5	BI_DC+	双向数据 3+	
6	BI_DC-	双向数据 3-	
7	BI_DD+	双向数据 4+	
8	BI_DD-	双向数据 4-	
外壳	GND	接地	

4.7. CAN X11.2

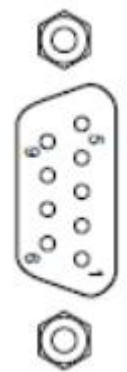
SubD9 连接器, M3 螺纹, 母口

可通过引脚 4 与引脚 9 之间短接内置终端电阻 (120 欧姆)

序号	信号名	功能描述	规格与图形
1	reserveed		
2	CAN_L	信号低	
3	CAN_GND	地	
4	CAN_L-120R	连接针脚 9, 内置终端电阻 120 欧姆	
5	reserveed		
6	reserveed		
7	CAN_H	信号高	
8	reserveed		
9	CAN_H-120R	连接针脚 4, 内置终端电阻 120 欧姆	

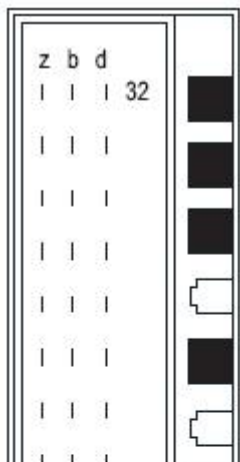
4.8. Profibus X11.1

SubD9 连接器, M3 螺纹, 母口

序号	信号名	功能描述	规格与图形
1	reserveed		
2	reserveed		
3	Rx/TxD, lineA (P)	线路 A	
4	reserveed		
5	DGND	接地	
6	VP (+5V)	电源 +5V	
7	reserveed		
8	Rx/TxD, lineB (N)	线路 B	
9	reserveed		

4.9. IO X21/X31

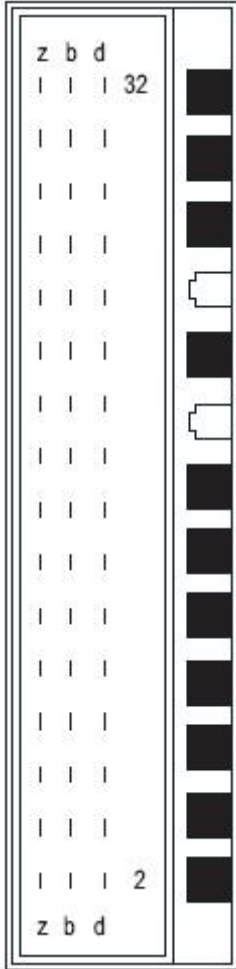
两路 IO, F48 连接器,DIN 41612, 公头

引脚			信号描述	连接器
z	b	d		
32			Ground	
	32		Ground	
		32	Ground	
30			DI1	
	30		DI2	
		30	DI3	
28			DI4	
	28		DI1-4_GND	
		28	DI5	
26			DI6	

	26		DI7
		26	DI8
24			DI5-8_GND
	24		DI9
		24	DI10
22			DI11
	22		DI12
		22	DI9-12_GND
20			DI13
	20		DI14
		20	DI15
18			DI16
	18		DI13-16_GND
		18	DI17
16			DI18
	16		DI19
		16	DI20
14			DI17-20_GND
	14		n.c.
		14	n.c.
12			K1NO
	12		K1NC
		12	K1C
10			K2NO
	10		K2NC
		10	K2C
8			K3NO
	8		K3NC
		8	K3C
6			K4NO
	6		K4NC
		6	K4C
4			K5NO
	4		K5NC
		4	K5C
2			K6NO
	2		K6NC
		2	K6C
n.c.=不连接			

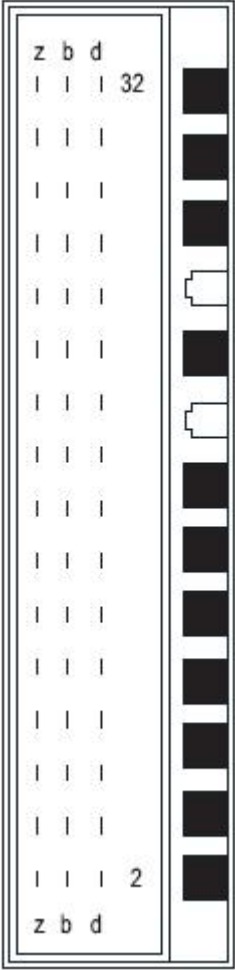
4. 10. SCU X101/X102

SCU1U10

引脚			信号描述	连接器
z	b	d		
32			Masse	
	32		Masse	
		32	Masse	
30			Masse	
	30		AO1 +1	
		30	AO1 GND	
28			VDC1 +15V	
	28		VDC1 +15V	
		28	VDC1 +15V	
26			VDC1 +15V	
	26		F11.1GND	
		26	F11.1+	
24			VDC1 GND	
	24		F11.2GND	
		24	F11.2+	
22			VDC1 GND	
	22		VDC1 GND	
		22	VDC1 GND	
20			VDC2 +15V	
	20		VDC2 +15V	
		20	VDC2 +15V	
18			VDC2 +15V	
	18		F12.1GND	
		18	F12.1+	
16			VDC2 GND	
	16		F12.2GND	
		16	F12.2+	
14			VDC2 GND	
	14		VDC2 GND	
		14	VDC2 GND	
12			n.c.	
	12		K51C	
		12	K51NO	
10			n.c.	
	10		K41C	
		10	K41NO	

8			n.c.
	8		K31C
		8	K31NO
6			n.c.
	6		K521C
		6	K521NO
4			n.c.
	4		K421C
		4	K421NO
2			n.c.
	2		K321C
		2	K321NO
n.c.=不连接			

SCU1U12

引脚			信号描述	连接器
z	b	d		
32			n.c.	
	32		n.c.	
		32	n.c.	
30			DI1-6 GND	
	30		DI3+	
		30	DI4+	
28			DI1-6 GND	
	28		DI1+	
		28	DI2+	
26			DI1-6 GND	
	26		DI6+	
		26	DI5+	
24			n.c.	
	24		n.c.	
		24	n.c.	
22			n.c.	
	22		n.c.	
		22	n.c.	
20			DI7-8 GND	
	20		DI7+	
		20	DI8+	
18			n.c.	
	18		n.c.	
		18	n.c.	

16			n.c.
	16		n.c.
		16	n.c.
14			DI9-11 GND
	14		DI10+
		14	DI9+
12			DI9-11 GND
	12		DI9-11 GND
		12	DI11+
10			n.c.
	10		n.c.
		10	n.c.
8			DI12-13GND
	8		DI13+
		8	DI12+
6			n.c.
	6		K6C
		6	K6NC
4			n.c.
	4		K2C
		4	K2NC
2			n.c.
	2		K1C
		2	K1NC
n.c.=不连接			

