

# 铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-057-2018

---

## 机车信号车载系统设备

2018年12月04日发布

2018年12月10日实施

---

国家铁路局

# 机车信号车载系统设备产品质量监督抽查检验实施细则

## 1 适用范围

本细则规定了机车信号车载系统设备产品质量监督抽查（以下简称“监督抽查”）检验的全部项目。适用于机车信号车载系统设备的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

## 2 检验依据

TB/T 3287—2013 机车信号车载系统设备

## 3 抽样

### 3.1 抽样方案

采用一次抽样检验，根据铁路产品监督抽查计划检验内容，按照表 1 随机抽取一定数量的样品作为一个样本，采用（1；0）抽样方案。

表 1 抽样数量及要求

抽样数量	抽样基数	备注
1 台	大于等于 5 台	包括机车信号车载主机
说明：在用户抽样时，不作基数要求。		

### 3.2 抽样地点

可在生产企业或用户抽取。

### 3.3 抽样要求

由国家铁路局委托的检验机构组织人员抽样，具体抽样要求按《铁路专用产品质量监督抽查管理办法》（国铁设备监〔2017〕79 号）执行。

抽查的样品应是一年内生产、经生产企业检验合格且未经使用的产品。

## 4 检验条件

### 4.1 检验环境条件

检验环境条件按所依据的标准规定的试验条件执行。

### 4.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备要求见表 2。

表 2 检验用主要仪器仪表及设备

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量程	准确度/分度值	
1	电磁兼容抗扰度综合测试系统	浪涌、脉冲串： +0.2kV~+4kV -0.2kV~-4kV	允许误差±10%	-
2	静电放电发生器	0~8kV	误差±10%	-
3	直尺	0~5000mm	0.5mm	-
4	游标卡尺	0~300mm	0.02mm	-
5	可编程 RCL 测试仪	Z:1kΩ~50kΩ	0.1%±1	-
6	函数信号发生器	正弦波：1μHz~20MHz； 方波：1μHz~20MHz； 幅度：10mVpp~10Vpp	幅度精度(1kHz):±1% 设置值:±1mVpp	-
7	数字多用表	DCV: 1V~1000V ACV: 1V~750V DCI: 0.03A~10A ACI: 0.01A~10A	10μV±0.025% 10μV±0.5% 1μA±0.2% 1μA±2%	-
8	安全性能综合测试仪	500VA、500V~5000V、 50Hz、0mA~100mA	1%	-
9	高低温湿热试验箱	温度范围：-40℃~+100℃ 相对湿度范围：75%~98%	温度偏差≤±2℃ 温度精度≤±0.5℃ 温度均匀度≤1℃ 湿度偏差≤±3%RH (>75%RH)；±5%RH(≤75%RH)	-
10	电动振动试验台	频率范围：5Hz~2500Hz 最大负荷：300kg 加速度：0.1g~10g	±5%	-

### 4.3 使用现场的检测仪器仪表及设备

使用现场的检测仪器仪表及设备前，应检查其是否处于正常的工作状态，是否具有计量检定/校准证书，满足规定要求方可使用。

### 5 检验内容及检验方法

检验内容、检验方法、执行标准条款及不合格类别划分见表 3。

### 6 检验程序

#### 6.1 检验前准备工作

6.1.1 检验机构在收到检验样品后，应核查样品的封条、封签完好情况，检查样品，记录样品的外观、状态、封条有无破损及其他可能对检验结果或者综合判定产生影响的情况，对样品分别登记上册、编号，及时分配检验任务，进行检验测试。样品的封条、封签不完好的、

签字被模仿或更改的，按相应的规定进行处理。

6.1.2 检验人员应按规定的检验方法和检验条件进行检验。产品检验的仪器设备应符合有关规定要求，并在计量检定/校准周期内正常运行。

6.1.3 对需要现场检验的产品，检验机构制定现场检验规程，并保证对同一产品的所有现场遵守相同的规程。在现场检测的检验样品必须符合有关标准的规定。检验过程中应采取拍照或录像等方式保存证据。

6.1.4 检验人员如需要使用外部的计量器具或测量仪器，在使用前应查验其计量检定/校准证书，满足要求的计量器具或测量仪器方可使用。

## 6.2 项目检验顺序

产品各检验项目按下列顺序进行：

常温性能→工作性能→低温试验→低温存放试验→高温试验→交变湿热试验→振动和冲击试验→电磁兼容性试验。

## 6.3 检验操作程序

6.3.1 检验工作应由经培训考核合格后的检验人员进行，并至少有 2 人参加。

6.3.2 检验操作严格按本细则所依据的试验方法进行。对试验周期较长的检验项目，须保持对设定值的控制，并注意观察试件安装状况，必要时及时调整。

6.3.3 检验过程中，发生停电或检验仪器设备故障等情况，导致测试条件不能满足要求的，待故障排除后，应按照相关规定重新进行检测。

6.3.4 检验过程中遇有样品失效或检验仪器设备故障等情况致使检验无法进行时，应如实记录即时情况，并有充分的证实材料。

6.3.5 检验过程中检验人员应如实填写检验原始记录，保证真实、准确、清楚，不得随意涂改，并妥善保留备查。检验过程中可采取拍照或录像等方式保存证据。

## 6.4 检验结束后的处理

6.4.1 检验结束后应对被检样品状况、仪器设备状态进行认真检查，并作好记录。

6.4.2 检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果为合格的样品，应在监督抽查结果公布后退还生产企业；检验结果为不合格的样品，应在监督抽查结果公布后 3 个月后退还生产企业。因检验造成破坏或损坏而无法退还的样品可以不退还，但应向生产企业说明情况。生产企业要求样品不退还的，可由双方协商解决。

## 7 数据处理

各项检验记录的读数值与检验结果有效值截取的规定见表 4。

表 4 检验记录的读数值与有效值

序号	检验项目		读数值位数	检验结果		备注
				有效值位数	单位	
1	尺寸		□.□	□.□	mm	-
2	绝缘电阻		□	□	MΩ	-
3	输入阻抗		□.□	□.□	kΩ	-
4	电流灵敏度		□.□	□.□	mA	-
5	电压灵敏度	电化	□.□	□.□	mV	-
		非电化	□.□□	□.□□	mV	-
6	整机返还系数		□.□	□.□	%	-
7	应变时间		□.□□	□.□□	s	-
8	制式转换显示应变时间		□.□□	□.□□	s	-

## 8 检验结果的判定

按表 3 中的项目对样本进行检验，以其中的技术指标进行判定。

### 8.1 单项判定

A、B 类不合格判定方案为 $[n; Ac, Re]$ ；其中“n”为 A、B 类检验项目的样品数量，“Ac”为合格判定数，“Re”为不合格判定数。其判定方案见表 5。

表 5 机车信号车载系统设备检验项目及单项判定方案

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 $A_c$	不合格判定数 $R_e$	
1	常温性能	外观检查	A	1	0	1	-
		绝缘电阻	A	1	0	1	-
		绝缘耐压	A	1	0	1	-
2	工作性能		A	1	0	1	-
3	低温试验		A	1	0	1	-
4	低温存放试验		A	1	0	1	-
5	高温试验		A	1	0	1	-
6	交变湿热试验		A	1	0	1	-
7	振动和冲击试验		A	1	0	1	-

序号	检验项目	不合格类别	样品数量	判定方案		备注
				合格判定数 Ac	不合格判定数 R <sub>e</sub>	
8	电磁兼容性试验	A	1	0	1	-

## 8.2 综合判定

当 A、B 类不合格满足表 6 所示判定方案时, 所检样本合格, 按抽样方案 (1; 0) 判本次监督抽查产品检验合格, 否则为不合格。

表 6 综合判定方案

不合格类别	检验项目数量	判定方案	
		合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
A	n <sub>A</sub>	0	1

## 9 异议处理

对判定不合格产品进行异议处理时, 按以下方式进行:

9.1 核查不合格项目相关证据, 能够以记录 (纸质记录或电子记录或影像记录) 或与不合格项目相关联的其它质量数据等检验证据证明。

9.2 对需要复检并具备检验条件的, 按原监督抽查方案对留存的样品或抽取的备用样品进行复检, 并出具检验报告。复检结论为最终结论。

## 10 附则

本细则起草单位: 国家铁路局装备技术中心、国家铁路产品质量监督检验中心。

本细则主要起草人: 张立伟、董玉圻、何宇晖、郑璟瑜、李鸪。

本细则由国家铁路局管理。

表 3 机车信号车载系统设备监督抽查检验项目及方法

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
1	常温性能	外观检查	主机外形尺寸	A	TB/T 3287—2013 第 3.4 条表 3	335 mm±1mm	TB/T 3287—2013 第 4.41、5.3 条	使用直尺、游标卡尺进行测量	直尺、游标卡尺	
						283 mm±1mm				
						221 mm±1mm				
			TB/T 3287—2013 第 4.3.4、4.41 条、附录 C.1		安装孔中心距: 140 mm±0.5 mm					
		外观要求	TB/T 3287—2013 第 4.3.1 条		机箱的所有金属表面应有防护层: a) 电镀零件的外观光滑均匀, 没有斑点、凸起和起泡现象, 边缘和棱角不应有烧痕 b) 涂层外观应光滑, 色彩均匀一致, 不应有皱纹、流痕和起泡现象	目测机箱的所有金属表面应有防护层, 且符合标准要求				
					TB/T 3287—2013 第 4.3.2 条		设备的螺钉连接和铆、焊处不应松动或脱落	目测设备的螺钉连接和铆、焊处不应松动或脱落		
		绝缘电阻			A	TB/T 3287—2013 第 4.23a) 条	≥25 MΩ	TB/T 3287—2013 第 5.4 条	用安全性能综合测试仪测量引线端子与机壳之间的绝缘电阻	
绝缘耐压			A	TB/T 3287—2013 第 4.24 条	50 Hz 1217 V ≤6 mA 1 min 无击穿或闪络现象	TB/T 3287—2013 第 5.4 条	在引线端子与机壳之间进行绝缘耐压试验	安全性能综合测试仪		

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注			
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明					
2	工作性能	机车信号输入阻抗		A	TB/T 3287—2013 第 4.8.1 条	4 kΩ ± 0.4 kΩ		TB/T 3287—2013 第 5.5.2 条	使用可编程 RCL 测试仪，在输入信号频率为 1700 Hz，幅度为 500 mV 条件下进行测试	可编程 RCL 测试仪		
		机车信号车载设备信号灵敏度（钢轨短路电流灵敏度）	移频模式（3060）	载频 550 Hz	A	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.4 条（钢轨短路电流）	电化	113 mA ± 17 mA	TB/T 3287—2013 第 5.5.3 条	使用数字多用表、函数信号发生器进行测试	数字多用表、函数信号发生器	
				载频 650 Hz			非电化	40 mA ± 6 mA				
				载频 750 Hz			电化	90 mA ± 15 mA				
				载频 850 Hz			非电化	32 mA ± 5 mA				
				移频模式（1.9）			载频 550 Hz	电化				69 mA ± 10 mA
							载频 650 Hz	非电化				26 mA ± 4 mA
			载频 750 Hz				电化	50 mA ± 8 mA				
			载频 850 Hz				非电化	22 mA ± 3 mA				
			ZPW-2000				载频 1700 Hz	电化				113 mA ± 17 mA
							载频 2000 Hz	非电化				40 mA ± 6 mA
				载频 2300 Hz			电化	90 mA ± 15 mA				
				载频 2600 Hz			非电化	32 mA ± 5 mA				
							电化	69 mA ± 10 mA				
							非电化	26 mA ± 4 mA				
							电化	50 mA ± 8 mA				
							非电化	22 mA ± 3 mA				
							310 mA ± 47 mA					
							275 mA ± 41 mA					
							255 mA ± 38 mA					
					235 mA ± 35 mA							

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
2	工作性能	机车信号车载设备信号灵敏度（电压灵敏度）	移频模式	载频 550 Hz	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.4 条 (主机电压)	电化	15.9 mV±1.2 mV	TB/T 3287— 2013 第 5.5.3 条	使用数字多用表、函数 信号发生器进行测试	数字多用表、函 数信号 发生器	-
				载频 650 Hz		非电化	5.6 mV±0.42 mV				
				载频 750 Hz		电化	14.6 mV±1.1 mV				
				载频 850 Hz		非电化	5.1 mV±0.38 mV				
				电化		12.4 mV±0.9 mV					
				非电化		4.7 mV±0.35 mV					
				电化		10 mV±0.8 mV					
				非电化		4.5 mV±0.34 mV					
		ZPW-2000	载频 1700 Hz	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.3 条（主机电压）	100 mV±7.5 mV						
			载频 2000 Hz		100 mV±7.5 mV						
			载频 2300 Hz		100 mV±7.5 mV						
			载频 2600 Hz		100 mV±7.5 mV						
		交流计数	25 Hz	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.5 条（主机电压）	9.3 mV±0.7 mV						
			50 Hz		10 mV~20 mV						
		整机返还系数			TB/T 3287—2013 第 4.10 条	≥75%	TB/T 3287— 2013 第 5.5.4 条				

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
2	工作性能	应变时间	移频模式	L、LU	A	TB/T 3287—2013 第 4.9.2 条	≤2 s	TB/T 3287— 2013 第 5.5.3 条	使用数字多用表、函数 信号发生器进行测试	数字多 用表、函 数信号 发生器	-
				其他			≤1.5 s				
				从有信息到无信息			≤4 s				
			ZPW- 2000	应变时间		TB/T 3287—2013 第 4.9.1 条	表 8	TB/T 3287— 2013 第 5.5.3 条			
				从有信息到无信息		≤4s					
			交流 计数	应变时间		TB/T 3287—2013 第 4.9.3 条	≤7 s				
		L、U、UU		到无 信息	≤9 s						
		HU		≤7 s							
		速度等级	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.5 条	TB/T 3287—2013 第 4.5 条	TB/T 3287— 2013 第 4.5 条					
			ZPW-2000								
			交流计数								
		绝缘节信息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.6 条	750 Hz, 850 Hz, 2300 Hz, 2600 Hz 或交流计数长 周期(1.9 s)时绝缘节为高 电平, 其余为低电平	TB/T 3287— 2013 第 4.6 条					
			ZPW-2000								
			交流计数								
		制式信息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.7 条	ZPW-2000 系列制式为高电 平, 其他制式为低电平	TB/T 3287— 2013 第 4.7 条					
			ZPW-2000								
			交流计数								
		制式转换显 示应变时间	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.9.4 条	≤2 s	TB/T 3287— 2013 第 5.5.3 条					
			ZPW-2000		≤2 s						
			交流计数		≤7 s						

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
2	工作性能	载频锁定或切换		A	TB/T 3287—2013 第 4.12.1~ 4.12.6 条	TB/T 3287—2013 第 4.12.1~4.12.6 条	TB/T 3287— 2013 第 4.12.1~ 4.12.6 条	按照标准检查设备的 载频锁定或切换, 及其 预留功能	数字多用表、函 数信号 发生器	
		载频锁定或切换预留功能			TB/T 3287—2013 第 4.12.7 条	在地面全面具备由 25.7 Hz 信息控制机车信号载频自 动锁定或切换的情况下, 符 合附录 B 中要求	TB/T 3287— 2013 第 4.12.7 条			
		主机输出和 记录要求	主机输出 信息		输出 电平	TB/T 3287—2013 第 4.13.1 条	1.35 V~60 V 为高电平 ("1") 2. 低于 10 V 为低电平("0")	TB/T 3287—2013 第 4.13.1 条		按照标准检查主机输 出信息及主机输出驱 动
					串口驱 动功能	TB/T 3287—2013 第 4.13.3 条	可采用串口对外输出信息	TB/T 3287—2013 第 4.13.3 条		
			主机输出驱动		TB/T 3287—2013 第 4.11 条	设备供电电压在规定范围 内, 信号输出动作两台机车 信号机时, 接收各种制式信 息正确率 100%	TB/T 3287— 2013 第 5.5.5 条			

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
2	工作性能	主机输出和记录要求	记录器	A	TB/T 3287-2013 第 4.14 条	<p>1. 记录器应记录以下信息： a) 从接收线圈收到的机车信号信息的信号波形；b) 机车载频切换装置状态、机车运行方向信息；c) 机车信号输出信息；d) 主机工作状态；e) 设备输入电源电压状态、机箱内工作温度；f) 来自TAX箱通信接口的时刻、线路公里标、车站编号、信号机编号等定位信息；g) 主机的故障信息；h) ZPW-2000系列译码模式选择开关状态</p> <p>2. 累计连续记录时间不应低于70 h，原始波形累计记录时间不应低于8 h</p> <p>3. 记录器地面处理分析系统应具有数据分析和统计功能</p> <p>4. 记录数据应读取方便，采用移动存储器时应有防止丢失的措施</p> <p>5. 应具有通信接口扩展功能，此接口可用于机车信号无线远程监测数据传送</p>	TB/T 3287-2013 第 4.14 条	按照标准检查记录器信息及功能。	-	-

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
3	低温试验	机车信号车载设备信号灵敏度（电压灵敏度）	移频模式	载频 550 Hz	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.4 条 （主机电压）	电化	15.9 mV±1.2 mV	TB/T 3287— 2013 第 4.25、5.7 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.25、5.7 条； 2. 参数测试同工作性能要求； 3. -25 ℃，2 h	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱	-
				载频 650 Hz		非电化	5.6 mV±0.42 mV				
				载频 750 Hz		电化	14.6 mV±1.1 mV				
				载频 850 Hz		非电化	5.1 mV±0.38 mV				
						电化	12.4 mV±0.9 mV				
						非电化	4.7 mV±0.35 mV				
			ZPW-2000	载频 1700 Hz		100 mV±7.5 mV					
				载频 2000 Hz		100 mV±7.5 mV					
				载频 2300 Hz		100 mV±7.5 mV					
				载频 2600 Hz		100 mV±7.5 mV					
			交流计数	25 Hz		TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.5 条（主机电压）	9.3 mV±0.7 mV				
				50 Hz			10 mV~20 mV				
		整机返还系数			TB/T 3287—2013 第 4.10 条	≥75%					

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
3	低温试验	应变时间	移频模式	L、LU	A	TB/T 3287—2013 第 4.9.2 条	≤2 s	TB/T 3287— 2013 第 4.25、5.7 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.25、5.7 条; 2. 参数测试同工作性能要求; 3. -25 ℃, 2 h	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱
				其他			≤1.5 s			
				从有信息到无信息			≤4 s			
			ZPW-2000	应变时间		TB/T 3287—2013 第 4.9.1 条	表 8			
				从有信息到无信息		≤4 s				
				应变时间		TB/T 3287—2013 第 4.9.3 条	≤7 s			
		L、U、UU	到无信息	≤9 s						
			HU	≤7 s						
		速度等级	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.5 条	TB/T 3287—2013 第 4.5 条					
			ZPW-2000							
			交流计数							
		绝缘节信息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.6 条	750 Hz, 850 Hz, 2300 Hz, 2600 Hz 或交流计数长周期(1.9 s)时绝缘节为高电平, 其余为低电平					
	ZPW-2000									
	交流计数									
	制式信息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.7 条	ZPW-2000 系列制式为高电平, 其他制式为低电平						
		ZPW-2000								
		交流计数								
	制式转换显示应变时间	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.9.4 条	≤2 s						
		ZPW-2000		≤2 s						
		交流计数		≤7 s						

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
3	低温试验	载频锁定或切换		TB/T 3287—2013 第 4.12.1~ 4.12.6 条	TB/T 3287—2013 第 4.12.1~4.12.6 条	TB/T 3287— 2013 第 4.25、5.7 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.25、5.7 条； 2. 参数测试同工作性能要求； 3. -25 °C，2 h	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱	-
		载频锁定或切换预留功能		TB/T 3287—2013 第 4.12.7 条	在地面全面具备由 25.7 Hz 信息控制机车信号载频自动锁定或切换的情况下，符合附录 B 中要求				
		主机输出和记录要求	机车信号信息接收	TB/T 3287—2013 第 4.11 条	设备供电电压在规定范围内，信号输出动作两台机车信号机时，接收各种制式信息正确率 100%				
			记录器	TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条	TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条				

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注			
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明					
4	低温存放试验	机车信号车载设备信号灵敏度（电压灵敏度）	移频模式	A	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.4 条（主机电压）	电化	15.9 mV±1.2 mV	TB/T 3287— 2013 第 4.26、5.8 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.26、5.8 条； 2. -40 ℃，16 h； 3. 参数测试同工作性能要求。	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱	-		
						非电化	5.6 mV±0.42 mV						
						电化	14.6 mV±1.1 mV						
						非电化	5.1 mV±0.38 mV						
						电化	12.4 mV±0.9 mV						
						非电化	4.7 mV±0.35 mV						
						电化	10 mV±0.8 mV						
						非电化	4.5 mV±0.34 mV						
			ZPW-2000		TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.3 条（主机电压）	100 mV±7.5 mV							
						100 mV±7.5 mV							
						100 mV±7.5 mV							
						100 mV±7.5 mV							
			交流计数		TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.5 条（主机电压）	9.3 mV±0.7 mV							
						10 mV~20 mV							
			整机返还系数			TB/T 3287—2013 第 4.10 条	≥75%						

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
4	低温存放试验	应变时间	移频模式	L、LU	A	TB/T 3287—2013 第 4.9.2 条	≤2 s	TB/T 3287—2013 第 4.26、5.8 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.26、5.8 条; 2. -40 °C, 16 h; 3. 参数测试同工作性能要求。	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱
				其他			≤1.5 s			
				从有信息到无信息			≤4 s			
			ZPW-2000	应变时间		TB/T 3287—2013 第 4.9.1 条表 8	表 8			
				从有信息到无信息			≤4 s			
				应变时间			≤7 s			
		交流计数	L、U、UU	到无信息	TB/T 3287—2013 第 4.9.3 条	≤9 s				
						HU	≤7 s			
			速度等级	移频模式		TB/T 3287—2013 第 4.5 条	TB/T 3287—2013 号 第 4.5 条			
		ZPW-2000								
		交流计数								
		绝缘节信息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.6 条	750 Hz, 850 Hz, 2300 Hz, 2600 Hz 或交流计数长周期(1.9 s)时绝缘节为高电平, 其余为低电平					
	ZPW-2000									
	交流计数									
	制式信息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.7 条	ZPW-2000 系列制式为高电平, 其他制式为低电平						
		ZPW-2000								
		交流计数								
	制式转换显示 应变时间	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.9.4 条	≤2 s						
		ZPW-2000		≤2 s						
		交流计数		≤7 s						

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
4	低温存放试验	载频锁定或切换	A	TB/T 3287—2013 第 4.12.1 条～ 4.12.6 条	TB/T 3287—2013 第 4.12.1 条～4.12.6 条	TB/T 3287— 2013 第 4.26、5.8 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.26、 5.8 条； 2. -40 ℃，16 h； 3. 参数测试同工作性 能要求	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱	-	
		载频锁定或切换预留功能		TB/T 3287—2013 第 4.12.7 条	在地面全面具备由 25.7 Hz 信息控制机车信号载频自动锁定或切换的情况下，符合附录 B 中要求					
		主机输出和记录要求		主机输出驱动	TB/T 3287—2013 第 4.11 条					接收各种制式信息正确率 100%
				记录器	TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条					TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注			
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明					
5	高温试验	机车信号车载设备信号灵敏度（电压灵敏度）	移频模式	载频 550 Hz	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.4 条 （主机电压）	电化	15.9 mV±1.2 mV	TB/T 3287— 2013 第 4.27、5.9 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.27、5.9 条； 2. +70 ℃，6 h； 3. 参数测试同工作性能要求。	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱	-		
				载频 650 Hz		非电化	5.6 mV±0.42 mV						
				载频 750 Hz		电化	14.6 mV±1.1 mV						
				载频 850 Hz		非电化	5.1 mV±0.38 mV						
						电化	12.4 mV±0.9 mV						
						非电化	4.7 mV±0.35 mV						
						电化	10 mV±0.8 mV						
						非电化	4.5 mV±0.34 mV						
			ZPW-2000	载频 1700 Hz	100 mV±7.5 mV								
				载频 2000 Hz	100 mV±7.5 mV								
				载频 2300 Hz	100 mV±7.5 mV								
				载频 2600 Hz	100 mV±7.5 mV								
			交流计数	25 Hz	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.5 条 （主机电压）	9.3 mV±0.7 mV							
				50 Hz		10 mV~20 mV							
			整机返还系数				TB/T 3287—2013 第 4.10 条					≥75%	

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
5	高温试验	应变时间	移频模式	L、LU	A	TB/T 3287—2013 第 4.9.2 条	≤2 s	TB/T 3287— 2013 第 4.27、5.9 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.27、5.9 条; 2. +70 ℃, 6 h; 3. 参数测试同工作性能要求。	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱
				其他			≤1.5 s			
				从有信息到无信息			≤4 s			
			ZPW-2000	应变时间		TB/T 3287—2013 第 4.9.1 条表 8	表 8			
				从有信息到无信息		≤4 s				
				交流计数		应变时间	≤7 s			
		交流计数	L、U、UU	到无信息	TB/T 3287—2013 第 4.9.3 条	≤9 s				
					HU	≤7 s				
			速度等级	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.5 条	TB/T 3287—2013 第 4.5 条				
		ZPW-2000								
		交流计数								
		绝缘节信息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.6 条	750 Hz, 850 Hz, 2300 Hz, 2600 Hz 或交流计数长周期(1.9 s)时绝缘节为高电平, 其余为低电平					
	ZPW-2000									
	交流计数									
	制式信息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.7 条	ZPW-2000 系列制式为高电平, 其他制式为低电平						
		ZPW-2000								
		交流计数								
	制式转换显示应变时间	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.9.4 条	≤2 s						
		ZPW-2000		≤2 s						
		交流计数		≤7 s						

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
5	高温试验	载频锁定或切换		TB/T 3287—2013 第 4.12.1 条~ 4.12.6 条	TB/T 3287—2013 第 4.12.1 条~4.12.6 条	TB/T 3287— 2013 第 4.27、5.9 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.27、5.9 条; 2. +70 °C, 6 h; 3. 参数测试同工作性能要求	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱	-
		载频锁定或切换预留功能		TB/T 3287—2013 第 4.12.7 条	在地面全面具备由 25.7 Hz 信息控制机车信号载频自动锁定或切换的情况下,符合附录 B 中要求				
		主机输出和记录要求	主机输出驱动	TB/T 3287—2013 第 4.11 条	接收各种制式信息正确率 100%				
			记录器	TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条	TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条				
		高温试验 (85 °C 10 min)	机车信号信息接收正常	TB/T 3287—2013 第 4.27 条	TB/T 3287—2013 第 4.27 条				

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注			
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明					
6	交变湿热试验	机车信号车载设备信号灵敏度（电压灵敏度）	移频模式	A	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.4 条 （主机电压）	电化	15.9 mV±1.2 mV	TB/T 3287— 2013 第 4.28、5.10 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.28、5.10 条； 2. +55 ℃，95%，2 d； 3. 参数测试同工作性能要求。	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱	-		
						非电化	5.6 mV±0.42 mV						
						电化	14.6 mV±1.1 mV						
						非电化	5.1 mV±0.38 mV						
						电化	12.4 mV±0.9 mV						
						非电化	4.7 mV±0.35 mV						
						电化	10 mV±0.8 mV						
						非电化	4.5 mV±0.34 mV						
			ZPW-2000		TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.3 条 （主机电压）	100 mV±7.5 mV							
						100 mV±7.5 mV							
						100 mV±7.5 mV							
						100 mV±7.5 mV							
			交流计数		TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.5 条 （主机电压）	9.3 mV±0.7 mV							
						10 mV~20 mV							
			整机返还系数			TB/T 3287—2013 第 4.10 条	≥75%						

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注			
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明					
6	交	变	时	移频模式	L、LU	TB/T 3287—2013 第 4.9.2 条	≤2 s	TB/T 3287—2013 第 4.28、5.10 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.28、5.10 条; 2. +55 ℃, 95%, 2 d; 3. 参数测试同工作性能要求。	数字多用表、函数信号发生器、高低温湿热试验箱			
							其他				≤1.5 s		
							从有信息到无信息				≤4 s		
			间	ZPW-2000	应变时间	A	TB/T 3287—2013 第 4.9.1 条表 8				表 8		
											从有信息到无信息	≤4 s	
											应变时间	≤7 s	
		交	流	计	数	L、U、UU	到无信息				TB/T 3287—2013 第 4.9.3 条	≤9 s	
												HU	≤7 s
		速	度	等	级	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.5 条				TB/T 3287—2013 第 4.5 条	750 Hz, 850 Hz, 2300 Hz, 2600 Hz 或交流计数长周期 (1.9 s)时绝缘节为高电平, 其余为低电平	
													ZPW-2000
													交流计数
	绝	缘	节	信	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.6 条	ZPW-2000	ZPW-2000 系列制式为高电 平, 其他制式为低电平					
									交流计数				
									交流计数				
	制	式	信	息	移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.7 条	ZPW-2000	≤2 s					
									交流计数				
									交流计数				
	制	式	转	换	显	TB/T 3287—2013 第 4.9.4 条	ZPW-2000	≤2 s					
								应变时间	≤2 s				
								交流计数	≤7 s				

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
6	交 变 湿 热 试 验	载频锁定或切换		A	TB/T 3287—2013 第 4.12.1 条~ 4.12.6 条	TB/T 3287—2013 第 4.12.1 条~4.12.6 条	TB/T 3287— 2013 第 4.28、5.10 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.28、 5.10 条； 2. +55 °C，95%，2 d； 3. 参数测试同工作性 能要求	数 字 多 用 表、函 数 信 号 发 生 器、 高 低 温 湿 热 试 验 箱	-
		载频锁定或切换预留功能			TB/T 3287—2013 第 4.12.7 条	在地面全面具备由 25.7 Hz 信 息控制机车信号载频自动锁 定或切换的情况下，符合附录 B 中要求				
		主机输出和记 录要求	主机输出驱动		TB/T 3287—2013 第 4.11 条	接收各种制式信息正确率 100%				
			记录器		TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条	TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条				
		绝缘耐压			TB/T 3287—2013 第 4.28 b)、4.24 条	50 Hz 973.6 V 漏流≤6 mA 1 min 无击穿或闪络现象				
		外观			TB/T 3287—2013 第 4.28 条	TB/T 3287—2013 第 4.28-c)~e) 条				
		湿热绝缘电阻 (中间测试)			TB/T 3287—2013 第 4.28a)、4.23b) 条	≥0.75 MΩ				

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注		
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明				
7	振动和冲击试验	最后检测	功能性随机振动试验		A	TB/T 3287—2013 第 5.11 条	TB/T 3287—2013 第 5.11 条		TB/T 3287—2013 第 4.29、5.11 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.29、5.11 条； 2. 功能性随机振动试验和增强随机振动量级的模拟长寿命试验的严酷等级和频率范围按照车体安装 B 级进行。冲击试验严酷等级、脉冲波形和方向按照车体安装 B 级进行。功能性振动试验时设备在工作状态下进行，其它试验时设备在断电状态下进行； 3. 参数测试同工作性能要求。	数字多用表、函数信号发生器、电动振动试验台	-
			模拟长寿命试验									
			冲击试验									
			机车信号车载设备信号灵敏度（电压灵敏度）	移频模式	载频 550 Hz	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.4 条 (主机电压)	电化	15.9 mV±1.2 mV				
					载频 650 Hz		非电化	5.6 mV±0.42 mV				
					载频 750 Hz		电化	14.6 mV±1.1 mV				
					载频 850 Hz		非电化	5.1 mV±0.38 mV				
				ZPW-2000	载频 1700 Hz		电化	12.4 mV±0.9 mV				
					载频 2000 Hz		非电化	4.7 mV±0.35 mV				
					载频 2300 Hz		电化	10 mV±0.8 mV				
					载频 2600 Hz		非电化	4.5 mV±0.34 mV				
			交流计数	25 Hz	TB/T 3287—2013 第 4.8.2、4.8.5 条 (主机电压)	100 mV±7.5 mV						
				50 Hz		100 mV±7.5 mV						
			整机返还系数		TB/T 3287—2013 第 4.10 条	100 mV±7.5 mV		≥75%				

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
7	振动和冲击试验（最后检测）	移频模式	L、LU	A	TB/T 3287—2013 第 4.9.2 条	≤2 s	TB/T 3287—2013 第 4.29、5.11 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.29、5.11 条； 2. 功能性随机振动试验和增强随机振动量级的模拟长寿命试验的严酷等级和频率范围按照车体安装 B 级进行。冲击试验严酷等级、脉冲波形和方向按照车体安装 B 级进行。功能性振动试验时设备在工作状态下进行，其它试验时设备在断电状态下进行； 3. 参数测试同工作性能要求	数字多用表、函数信号发生器、电动振动试验台	-	
			其他			≤1.5 s					
			从有信息到无信息			≤4s					
		应变时间	ZPW-2000		应变时间	TB/T 3287—2013 第 4.9.1 条表 8					表 8
			从有信息到无信息		≤4 s						
		交流计数	L、U、UU HU		应变时间	TB/T 3287—2013 第 4.9.3 条					≤7 s
					到无信息	≤9 s					
						≤7 s					
		速度等级	移频模式 ZPW-2000 交流计数		移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.5 条					TB/T 3287—2013 第 4.5 条
					ZPW-2000						
					交流计数						
		绝缘节信息	移频模式 ZPW-2000 交流计数		移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.6 条					750 Hz, 850 Hz, 2300 Hz, 2600 Hz 或交流计数长周期(1.9 s)时绝缘节为高电平, 其余为低电平
					ZPW-2000						
					交流计数						
		制式信息	移频模式 ZPW-2000 交流计数		移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.7 条					ZPW-2000 系列制式为高电平, 其他制式为低电平
					ZPW-2000						
					交流计数						
		制式转换显示应变时间	移频模式 ZPW-2000 交流计数		移频模式	TB/T 3287—2013 第 4.9.4 条					≤2 s
					ZPW-2000						
					交流计数						

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
7	振动和冲击试验 (最后检测)	载频锁定或切换		TB/T 3287—2013 第 4.12.1 条~ 4.12.6 条	TB/T 3287—2013 第 4.12.1 条~4.12.6 条	TB/T 3287— 2013 第 4.29、5.11 条	1. 环境条件按照 TB/T 3287—2013 第 4.29、5.11 条; 2. 功能性随机振动试验和增强随机振动量级的模拟长寿命试验的严酷等级和频率范围按照车体安装 B 级进行。冲击试验严酷等级、脉冲波形和方向按照车体安装 B 级进行。功能性振动试验时设备在工作状态下进行,其它试验时设备在断电状态下进行; 3. 参数测试同工作性能要求。	数字多用表、函数信号发生器、电动振动试验台	-
		载频锁定或切换预留功能		TB/T 3287—2013 第 4.12.7 条	在地面全面具备由 25.7 Hz 信息控制机车信号载频自动锁定或切换的情况下,符合附录 B 中要求				
		主机输出驱动	TB/T 3287—2013 第 4.11 条	接收各种制式信息正确率 100%					
		主机输出和记录要求	记录器	TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条	TB/T 3287—2013 第 4.14.1 条				

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
8	电磁兼容性试验	静电放电试验	6 kV(接触放电) 8 kV(空气放电)	机箱端口	A	TB/T 3287—2013 第 4.34 条	符合性能判定 A 级	TB/T 3287—2013 第 5.16 条	1. 电源电压 110 V; 2. 相同类型接口抽取一个接口进行试验	电磁兼容抗扰度测试系统、静电放电发生器	
		射频场辐射的抗扰度试验	一般试验等级	10 V/m (载波的 rms 值) 80 MHz~1000 MHz 1 kHz 80% AM		机箱端口	TB/T 3287—2013 第 4.36 条	符合性能判定 A 级			TB/T 3287—2013 第 5.18 条
			保护(设备)抵抗数字无线电电话射频辐射的试验等级	10 V/m (载波的 rms 值) 800 MHz~960 MHz 1400 MHz~2000 MHz 1 kHz 80% AM		机箱端口		符合性能判定 A 级			
		电快速瞬变脉冲群试验	±2 kV 5/50 ns t <sub>r</sub> /t <sub>h</sub> 5 kHz 重复频率	电源端口 输入 输出 端口		TB/T 3287—2013 第 4.33 条	符合性能判定 A 级	TB/T 3287—2013 第 5.15 条			
		浪涌试验	1.2/50 μs 线-线 1 kV 线-地 2 kV	电源端口		TB/T 3287—2013 第 4.32 条	符合性能判定 A 级	TB/T 3287—2013 第 5.14 条			
		射频场感应的传导抗扰度试验	10 V <sub>rms</sub> 150 kHz~80 MHz 1 kHz 80% AM 源阻抗:150 Ω	电源端口 输入 输出 端口		TB/T 3287—2013 第 4.35 条	符合性能判定 A 级	TB/T 3287—2013 第 5.17 条			

序号	检验项目			不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
					执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
8	传导发射试验	150 kHz~500 kHz	电源端口	A	TB/T 3287—2013 第 4.37 条	准峰值≤99 dB $\mu$ V	TB/T 3287—2013 第 5.19 条	1. 电源电压 110V; 2. 相同类型接口抽取一个接口进行试验	电磁兼容抗扰度测试系统、静电放电发生器	-
		500 kHz~30 MHz				准峰值≤93 dB $\mu$ V				
	辐射发射试验	30 MHz~230 MHz	机箱端口		TB/T 3287—2013 第 4.38 条	3m 测试距离 准峰值≤50 dB $\mu$ V	TB/T 3287—2013 第 5.20 条			
		230 MHz~1 GHz				3m 测试距离 准峰值≤57 dB $\mu$ V				