

知用 EMI 接收机与标准实验室结果对比之 ——汽车电子电池管理模块篇

当今新能源汽车高速发展，其中电池管理系统模块发挥重要的作用，该模块需要符合相关的认证标准，下面以某客户的汽车电子的电池管理模块为例，分别进行电压法和电流法测量，在标准的实验环境下(北测检测)，使用知用电子(CYBERTEK) EMI 传导测试系统进行测量，和标准的实验室报告做对比。

1. 实验室环境配置：

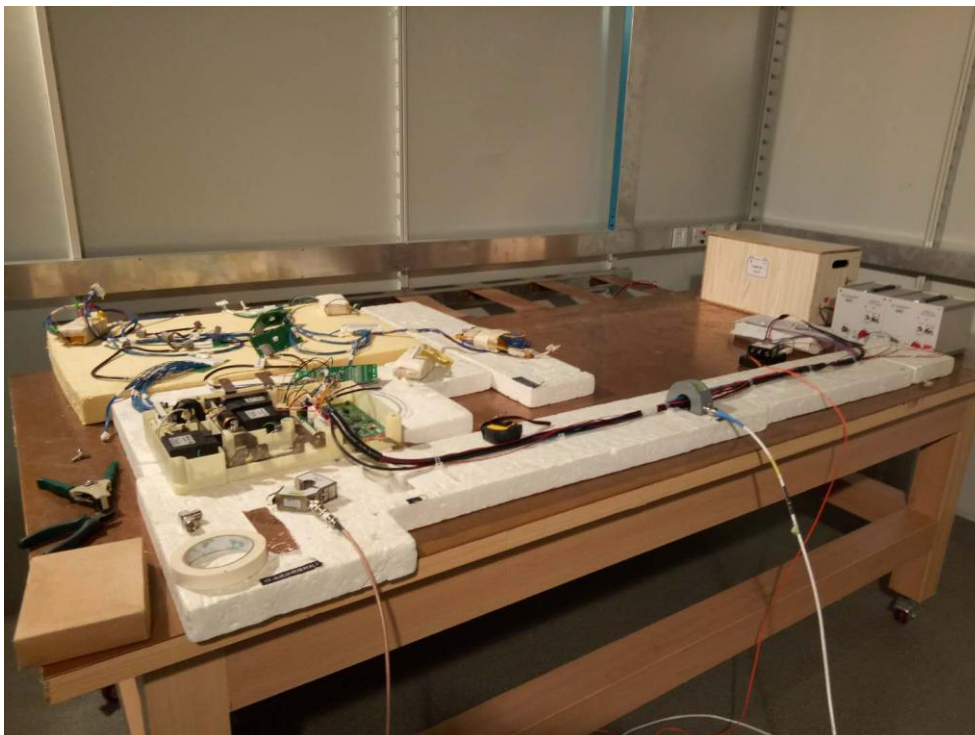
北测检测的试验室配置如下：

电压法测量主要配置仪器：

- 🔌 ESPI 接收机 (RS)
- 🔌 NNBM8124 人工电源网络 (SCHWARZBECK)

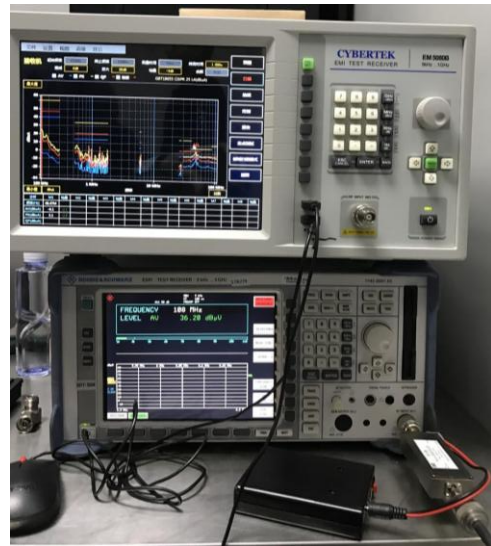
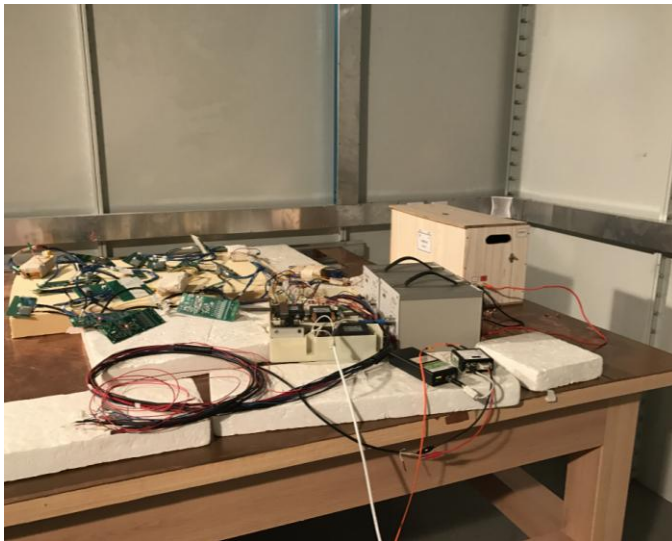
电流法测量主要配置仪器：

- 🔌 ESPI 接收机 (RS)
- 🔌 NNBM8124 人工电源网络 (SCHWARZBECK)
- 🔌 F-52 电流钳 (FCC)





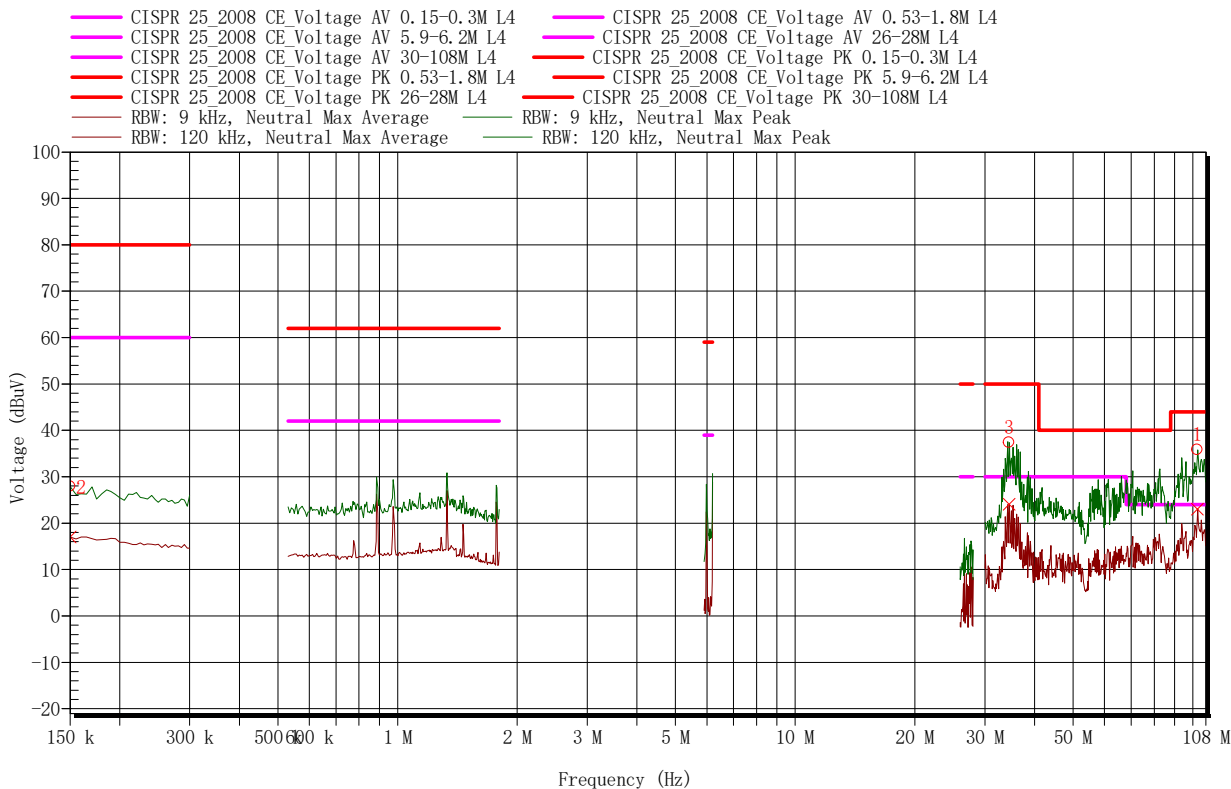
电压法搭建如下：



2. 测试结果对比如下:

①北测检测的电压法测试数据参考如下:

Description: CISPR25-2008 CE 0.15MHz-108MHz PK,AV Class4 Negative



Frequency	Peak	Peak Limit	Peak Difference	Peak Status	Average	Average Limit	Average Difference	Average Status	Status
102.75 MHz	35.8 dBuV	44 dBuV	-8.2 dB	Pass	23.1 dBuV	24 dBuV	-0.9 dB	Pass	Pass
150 kHz	27.9 dBuV	80 dBuV	-52.1 dB	Pass	17 dBuV	60 dBuV	-43.0 dB	Pass	Pass
34.5 MHz	37.4 dBuV	50 dBuV	-12.6 dB	Pass	24.1 dBuV	30 dBuV	-5.9 dB	Pass	Pass

②知用电子的电压法测试数据参考如下:

产品:汽车电子的电池管理系统(BMS)

生产商:某厂

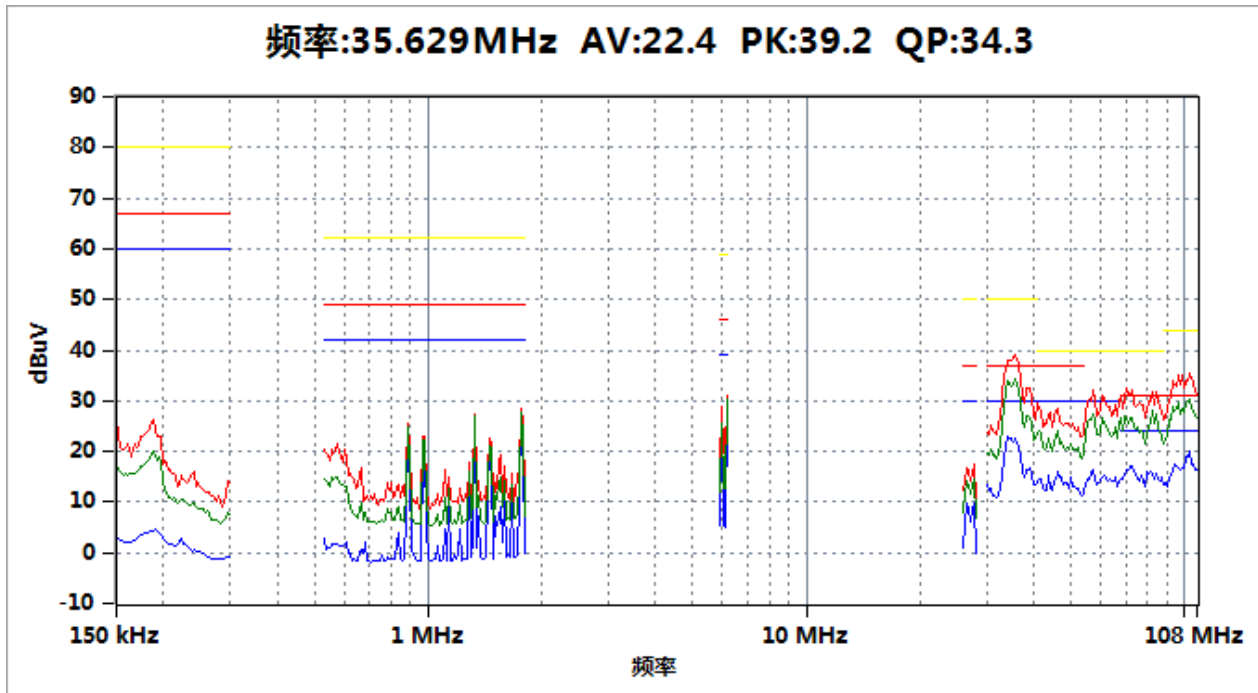
测试条件:北测检测实验室

测试人员:陈工

测试标准:GBT18655_C1SPR_25_L4

测试模式:标准

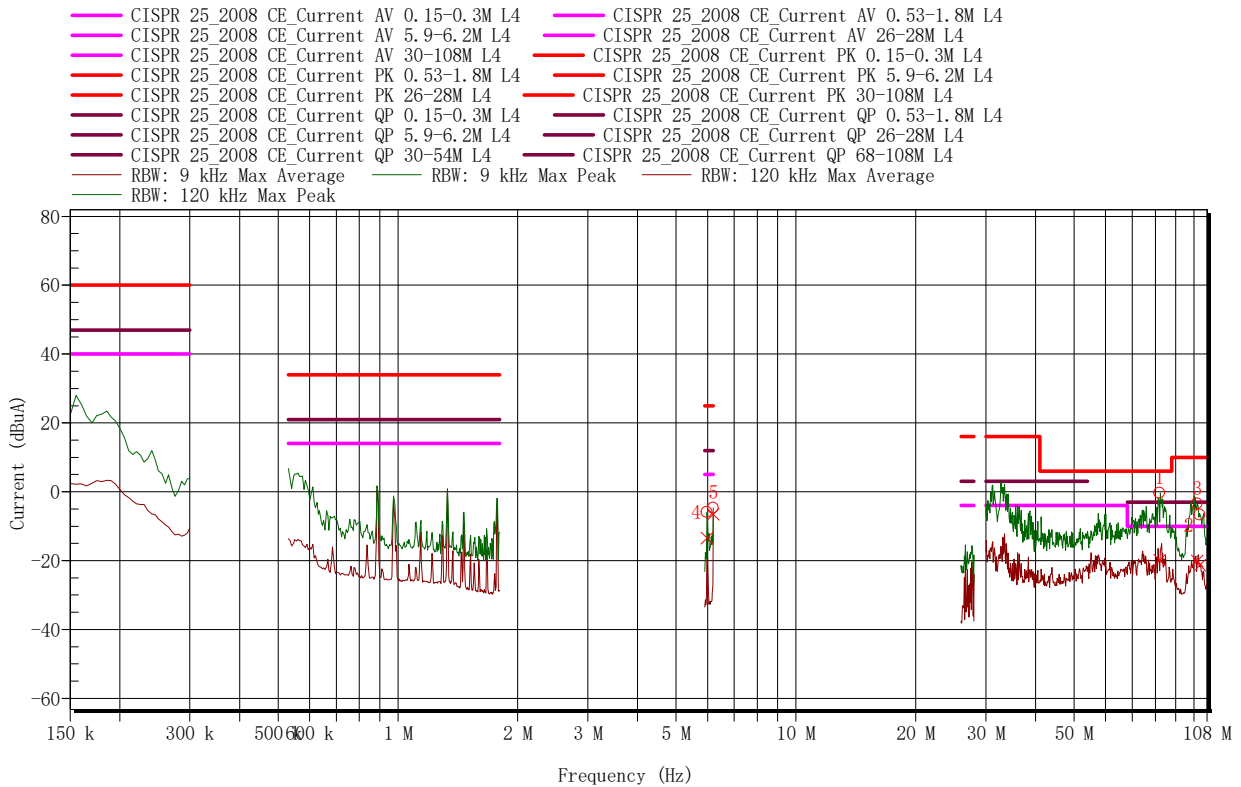
测试时间:2018/3/12



	频率	读取值 (dBuV)	补偿 (dB)	综合值 (dBuV)	标准线 (dBuV)	超标 (dB)	注释
1	100.871MHz	10.72	10.91	21.63	24.00	-2.37	AV
2	100.871MHz	21.11	10.91	32.02	44.00	-11.98	PK
3	100.871MHz	16.99	10.91	27.90	31.00	-3.10	QP
4	102.758MHz	10.97	10.93	21.90	24.00	-2.10	AV
5	102.758MHz	22.22	10.93	33.15	44.00	-10.85	PK
6	102.758MHz	17.19	10.93	28.12	31.00	-2.88	QP

③北测检测的电流法测试数据参考如下：

Description: CISPR 25 CE 0.15MHz-108MHz PK,AV Class4 75cm



Frequency	Peak	Peak Limit	Peak Difference	Peak Status	Average	Average Limit	Average Difference	Average Status	Status
82.1 MHz	-0.3 dBuA	6.0 dBuA	-6.3 dB	Pass	-19.9 dBuA	-10.0 dBuA	-9.9 dB	Pass	Pass
103.55 MHz	-6.7 dBuA	10.0 dBuA	-16.7 dB	Pass	-21.3 dBuA	-10.0 dBuA	-11.3 dB	Pass	Pass
102 MHz	-3.5 dBuA	10.0 dBuA	-13.5 dB	Pass	-20.1 dBuA	-10.0 dBuA	-10.1 dB	Pass	Pass
5.98 MHz	-6.0 dBuA	25.0 dBuA	-31.0 dB	Pass	-13.4 dBuA	5.0 dBuA	-18.4 dB	Pass	Pass
6.2 MHz	-4.7 dBuA	25.0 dBuA	-29.7 dB	Pass	-6.5 dBuA	5.0 dBuA	-11.5 dB	Pass	Pass

④知用电子的电流法测试数据参考如下：

产品:汽车电子的电池管理系统(BMS)

生产商:某厂

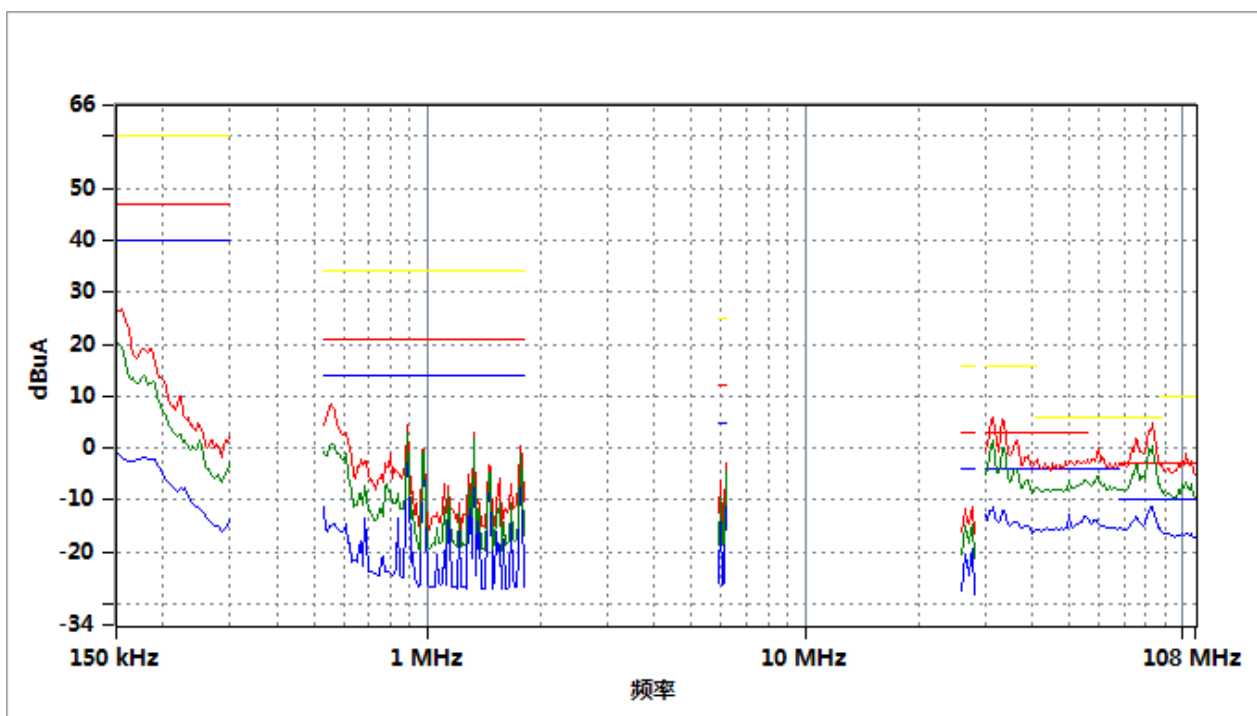
测试条件:北测检测实验室

测试人员:陈工

测试标准:GBT18655_C1SPR_25_L4(dBuA)

测试模式:标准-75cm

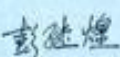

测试时间:2018/3/12



	频率	读取值(dBuA)	补偿(dB)	综合值(dBuA)	标准线(dBuA)	超标(dB)	注释
1	80.980MHz	-37.96	24.86	-13.11	-10.00	-3.11	AV
2	80.980MHz	-21.45	24.86	3.41	6.00	-2.59	PK
3	82.867MHz	-35.89	24.77	-11.12	-10.00	-1.12	AV
4	82.867MHz	-19.96	24.77	4.81	6.00	-1.19	PK
5	84.371MHz	-37.49	24.70	-12.79	-10.00	-2.79	AV
6	84.371MHz	-22.61	24.70	2.10	6.00	-3.90	PK

通过以上电压法和电流法实验对比看出，曲线的趋势基本一致，不同时间的扫描，测量值有几个dB的误差都属于比较正常的现象，知用电子（**CYBERTEK**）EMI传导测试系统和电流法测量完全符合要求。

3. EM5080B 校准报告如下:

中国赛宝实验室 (工业和信息化部电子第五研究所) CEPREI CHINA CEPREI LABORATORY		CNAS CALIBRATION CNAS L0482	
校准证书 CALIBRATION CERTIFICATE			
证书编号: Certificate No.	1GA17007384-0015		
委托单位: Client	深圳市金威源科技股份有限公司		
委托方地址: Address	深圳市坪山新区大工业区聚龙山片区金威源工业厂区A栋第1-3层, B2栋第1-5层		
仪器名称: Description	数字接收机		
型号规格: Model/Type	EM5080B		
制造商: Manufacturer	CYBERTEK		
机身号: Serial No.	E155080322		
校准日期: Cal. Date	2017年06月21日		
建议再校日期: Next Cal. Date	2018年06月21日		
结论: Conclusion	所校准项目合格(Passed at Calibration Items)		
校准: Calibrated by		核验: Inspected by	
签发: Approved by	 室主任 Department Supervisor	印章: Stamp	
赛宝计量检测中心 广州总部地址: 广州天河区东莞庄路110号 客服电话: 020-87237633 传真: 020-87236189 投诉电话: 020-87236896、020-87236789 邮件: cal@ceprei.com 网址: www.ceprei-cal.com		CEPREI Calibration and Testing Center H.Q. Addr: No.110 Dongguanhuang Road, Tianhe District, Guangzhou Tel: 020-87237633 Fax: 020-87236189 Complaint phone: 020-87236896,020-87236789 Email: cal@ceprei.com Website: www.ceprei-cal.com	
Page 1 of 7			

说明

DIRECTIONS

证书编号(Certificate No.): 1GA17007384-0015

1. 本机构质量管理体系符合ISO/IEC 17025的要求, 获得中国合格评定国家认可委员会(CNAS)认可, 认可证书号为: CNAS L0462.

This laboratory quality management system meets the ISO/IEC 17025 and is accredited by the China National Accreditation Service for Conformity Assessment, No. CNAS L0462.

2. 本机构出具的数据均可溯源到国家计量基准和国际单位制(SI)。

The data issued by this laboratory is traceable to national primary standards and International system of Units (SI).

3. 本次校准的技术依据及CNAS认可范围(Reference documents and CNAS accredited scopes):

• JJF 1144-2006 电磁骚扰测量接收机校准规范: 参考频率:10MHz;中频频率:9kHz~500MHz;频率读数准确度:9kHz~26.5GHz;分辨率带宽:1Hz~10MHz;电平:(-120~20)dBm;指示线性:(-80~10)dB;衰减器:(10~75)dB;射频输入端的电压驻波比:(1.0~10)@(9kHz~20GHz);脉冲响应:9kHz~1000MHz

• 详细认可范围请查看CNAS网站中注册编号为L0462的证书附件(Please see the attachment of certificate No. L0462 at CNAS website for details).

4. 本次校准所使用的主要测量标准(The main measurement standards used during the calibration):

名称 (Description)	技术指标 (Specification)	证书编号 (Certificate No.)	有效期至 (Due Date)
模拟信号发生器	f: $\pm 1 \times 10^{-3}$; L: ± 0.7 dB	4GC17000012-0031	2018-02-15
脉冲信号发生器/Puls Generator	Pulse Level: BandA/B: ± 0.5 dB; BandC/D: ± 0.8 dB	XDdj2017-1424	2018-04-18

5. 校准地点(The calibration place): 深圳市坪山新区大工业区聚龙山片区金威源工业厂区A栋第1-3层, B2栋第1-5层

6. 环境条件(Environmental conditions): 温度(Temperature): 22℃ 相对湿度(Relative Humidity): 60%

7. 依据《JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示》进行测量结果不确定度评定。评定结果以包含因子为k的扩展不确定度U或相对扩展不确定度 U_{rel} 表示。

The evaluation was made according to JJF 1059.1-2012 Evaluation and Expression of Uncertainty in Measurement. The evaluation results were expressed by the extended uncertainty U or relative expanded uncertainty U_{rel} with a coverage factor k.

8. 证书中"P"、“合格”代表“测量结果在允许范围内”, “F”、“不合格”代表“测量结果不在允许范围内”, “N/A”代表“不适用”。

"P" and "Pass" in this certificate stand for "Low Limit≤the measured value ≤High Limit", "F" and "Fail" stand for "the measured value<Low Limit or the measured value>High Limit", "N/A" stands for "Not Applicable".

CEPREI

注: 1. 本证书未经本机构书面授权, 不得部分复制。(The certificate shall not be partly reproduced without written approval of the laboratory.)

2. 本次校准结果仅与被校物有关。(The results are only related to the items calibrated.)



赛宝计量检测中心

CEPREI CALIBRATION & TESTING CENTER

证书编号(Certificate No.): 1GA17007384-0015

1 外观与工作正常性检查(Appearance and Function Check)

P

结论

(Pass/Fail)

P

2 频率设定准确度(Frequency Setting Accuracy)

设定值 (Setting) (MHz)	标准值 (Reference) (MHz)	误差 (Error) (Hz)	允许误差 (Limit) (Hz)	结论 (Pass/Fail)	<i>U</i> (k=2) (Hz)
0.100	0.09999990	0.10	±0.15	P	0.03
1.000	1.0000000	0.0	±1.1	P	0.2
10.000	9.9999998	0.2	±10.1	P	2.0
30.000	30.0000000	0.0	±30.1	P	6.0
100.000	100.0000012	-1.2	±100.1	P	20.0
300.000	300.0000025	-2.5	±300.1	P	60.0
900.000	900.0000560	-56.0	±900.1	P	180.0

3 中频带宽(IF Bandwidth)(-6dB)

标称值 (Nominal) (Hz)	标准值 (Reference) (Hz)	误差 (Error) (Hz)	允许误差 (Limit) (Hz)	结论 (Pass/Fail)	<i>U</i> (k=2) (Hz)
200	204.2	-4.2	±6.0	P	4.6
9	9.02	-0.02	±0.27	P	0.21
120	122.1	-2.1	±3.6	P	2.8
1	1.009	-0.009	±0.100	P	0.023



赛宝计量检测中心

CEPREI CALIBRATION & TESTING CENTER 证书编号(Certificate No.): JGA17007384-0015

4. 正弦波电压测量准确度(Sinewave level measurement accuracy)

检波器 (Detector)	频率 (Frequency)	标准值 (Reference)	指示值 (Response)	误差 (Error)	允许误差 (Limit)	结论 (Pass/Fail)	U (dB)
	(MHz)	(dB μ V)	(dB μ V)	(dB)	(dB)		
Av	0.009	90.00	90.23	0.23	± 1.5	P	0.22
	0.05	90.00	90.12	0.12	± 1.5	P	0.22
	0.07	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	0.1	90.00	90.06	0.06	± 1.5	P	0.34
	0.5	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	0.7	90.00	90.06	0.06	± 1.5	P	0.34
	1	90.00	90.07	0.07	± 1.5	P	0.34
	5	90.00	90.12	0.12	± 1.5	P	0.34
	7	90.00	90.13	0.13	± 1.5	P	0.34
	10	90.00	90.16	0.16	± 1.5	P	0.34
	50	90.00	90.23	0.23	± 1.5	P	0.40
	70	90.00	90.21	0.21	± 1.5	P	0.42
	100	90.00	90.19	0.19	± 1.5	P	0.42
	200	90.00	90.21	0.21	± 1.5	P	0.42
	300	90.00	90.45	0.45	± 1.5	P	0.46
500	90.00	90.42	0.42	± 1.5	P	0.46	
700	90.00	90.43	0.43	± 1.5	P	0.46	
999	90.00	90.45	0.45	± 1.5	P	0.46	
Qp	0.009	90.00	90.23	0.23	± 1.5	P	0.22
	0.05	90.00	90.12	0.12	± 1.5	P	0.22
	0.07	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	0.1	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	0.5	90.00	90.04	0.04	± 1.5	P	0.34
	0.7	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	1	90.00	90.07	0.07	± 1.5	P	0.34
	5	90.00	90.12	0.12	± 1.5	P	0.34
7	90.00	90.12	0.12	± 1.5	P	0.34	



赛宝计量检测中心

CEPREI CALIBRATION & TESTING CENTER 证书编号(Certificate No.): 1GA17007384-0015

4 正弦波电压测量准确度(Sinewave-level measurement accuracy, RF attenuation 20dB (cont'd))

检波器 (Detector)	频率 (Frequency) (MHz)	标准值 (Reference) (dB μ V)	指示值 (Response) (dB μ V)	误差 (Error) (dB)	允许误差 (Limit) (dB)	结论 (Pass/Fail)	U (dB)
	10	90.00	90.15	0.15	± 1.5	P	0.34
	50	90.00	90.22	0.22	± 1.5	P	0.40
	70	90.00	90.20	0.20	± 1.5	P	0.42
	100	90.00	90.18	0.18	± 1.5	P	0.42
	200	90.00	90.20	0.20	± 1.5	P	0.42
	300	90.00	90.45	0.45	± 1.5	P	0.46
	500	90.00	90.40	0.40	± 1.5	P	0.46
	700	90.00	90.43	0.43	± 1.5	P	0.46
	999	90.00	90.44	0.44	± 1.5	P	0.46
Pk	0.009	90.00	90.23	0.23	± 1.5	P	0.22
	0.05	90.00	90.12	0.12	± 1.5	P	0.22
	0.07	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	0.1	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	0.5	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	0.7	90.00	90.05	0.05	± 1.5	P	0.34
	1	90.00	90.07	0.07	± 1.5	P	0.34
	5	90.00	90.12	0.12	± 1.5	P	0.34
	7	90.00	90.12	0.12	± 1.5	P	0.34
	10	90.00	90.16	0.16	± 1.5	P	0.34
	50	90.00	90.22	0.22	± 1.5	P	0.40
	70	90.00	90.20	0.20	± 1.5	P	0.42
	100	90.00	90.19	0.19	± 1.5	P	0.42
	200	90.00	90.22	0.22	± 1.5	P	0.42
	300	90.00	90.46	0.46	± 1.5	P	0.46
	500	90.00	90.42	0.42	± 1.5	P	0.46
	700	90.00	90.44	0.44	± 1.5	P	0.46
	999	90.00	90.46	0.46	± 1.5	P	0.46



赛宝计量检测中心

CEPREI CALIBRATION & TESTING CENTER 证书编号(Certificate No.): 1GA17007384-0015

5 平均噪声电平显示(Average Noise Level Indication) (Preamplifier off)(BW 120KHz)

频率 (Frequency) (MHz)	平均噪声电平 (Average Noise Level) (dB μ V)	U (k=2) (dB)
20	5.2	
100	16.7	
500	19.6	
600	17.4	
999	19.9	

6 脉冲响应(Pulse Response)(QP)

6.1 幅度关系(Amplitude Relationship)

	频率 (Frequency) (MHz)	标准值 (Reference) (dB μ V)	指示值 (Indicated) (dB μ V)	误差 (Error) (dB)	U (k=2) (dB)
25Hz脉冲	0.1	60.0	57.5	2.5	0.6
100Hz脉冲	1	60.0	59.4	0.6	0.6
100Hz脉冲	100	60.0	58.3	1.7	1.0

6.2 随重复频率的变化-相对校准(Variation with Repetition Frequency-Relative Calibration)

	重复频率 (Repetition Freq.) (Hz)	标准值 (Reference) (dB)	指示值 (Indicated) (dB)	误差 (Error) (dB)	允许误差 (Limit) (dB)	结论 (Pass/Fail)	U (k=2) (dB)
Band A	25	0.0	0.0	0.0	(Ref.)	---	
	100	4.0	3.7	-0.3	± 1	P	0.6
	60	3.0	2.6	-0.4	± 1	P	0.6
	10	-4.0	-3.8	0.2	± 1	P	0.6
	5	-7.5	-8.0	-0.5	± 1.5	P	0.6
	2	-13.0	-11.3	1.7	± 2	P	0.7
Band B	100	0.0	0.0	0.0	(Ref.)	---	
	1000	4.5	5.1	0.6	± 1	P	0.6
	20	-6.5	-5.7	0.8	± 1	P	0.6
	10	-10.0	-8.6	1.4	± 1.5	P	0.6



赛宝计量检测中心

CEPREI CALIBRATION & TESTING CENTER 证书编号(Certificate No.): 1GA17007384-0015

6.2 随重复频率的变化-相对校准(Variation with Repetition Frequency-Relative Calibration)

	重复频率 (Repetition Freq.) (Hz)	标准值 (Reference) (dB)	指示值 (Indicated) (dB)	误差 (Error) (dB)	允许误差 (Limit) (dB)	结论 (Pass/Fail)	U (dB)
Band C/D	100	0.0	0.0	0.0	(Ref.)	---	1.0
	1000	8.0	-7.4	-0.6	±1	P	1.0
	20	-9.0	-8.3	0.7	±1	P	1.0
	10	-14.0	-12.8	1.2	±1.5	P	1.0

注: 按客户要求校准。

以下空白/No data hereafter

