

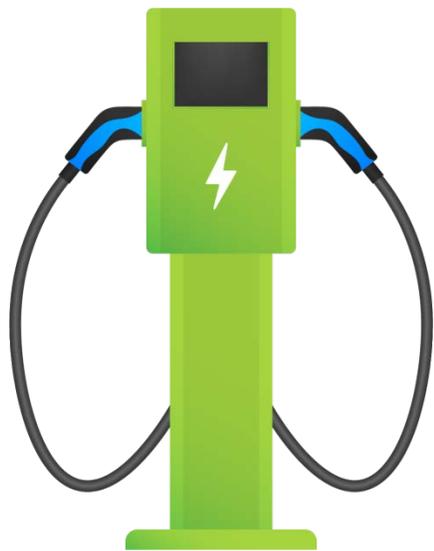


电动汽车充电桩的安全和测试

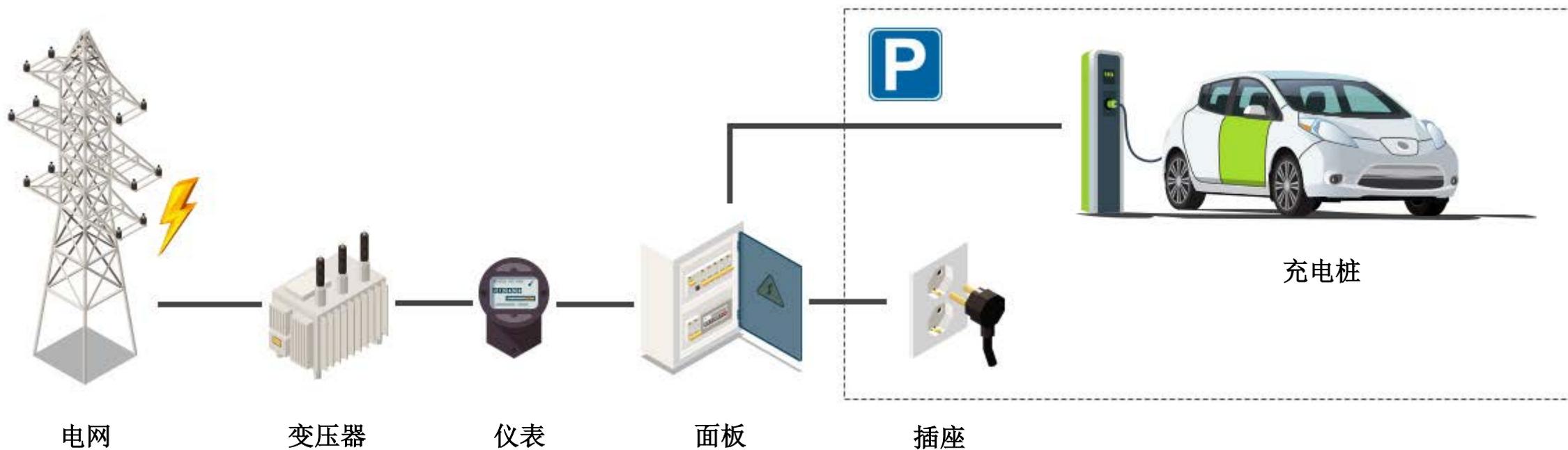
电动汽车



电动汽车充电桩



电动汽车充电系统



电动汽车充电桩的安全与性能： 安全问题

1. 电气安全检查

①电力设施 - HD 60364-6, EN 51667

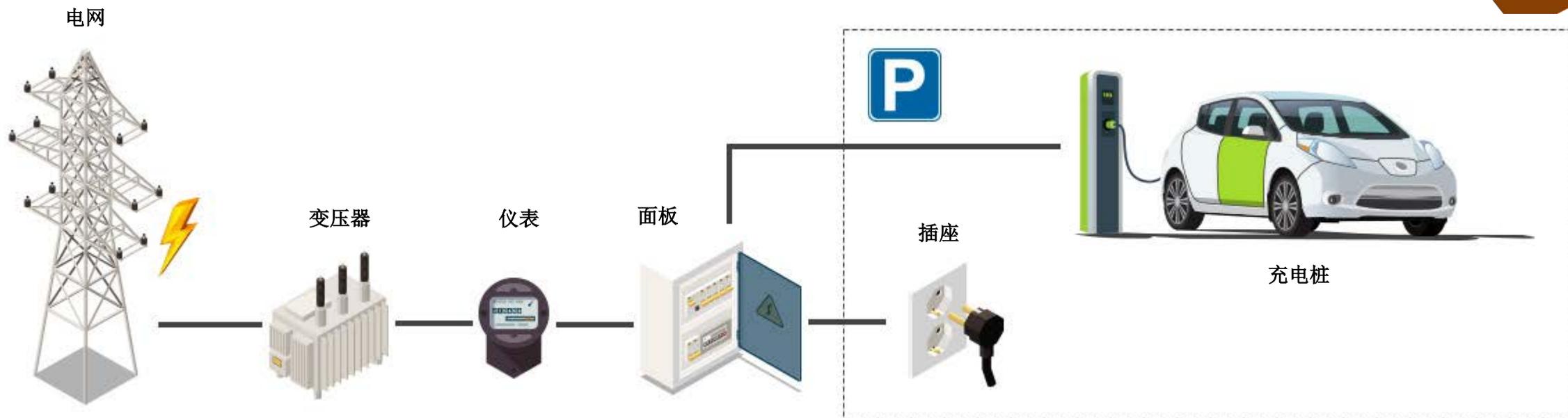
②充电桩 - EN 61851, EN 62196, EN 60364-7-722

2. 充电场所照明 - EN 12464-2:2014

性能诊断

1. 充电桩对电能质量的影响

2. 热像仪诊断



- HD 60364-6 – 电力设施检测
- EN 61557 – 电气装置试验用仪表

- EN 61851 – 充电模式和通讯方法
- EN 62196 – 插头，插座，连接器和汽车插头
- HD 60364-7-722 – 电力设施

✓ **HD 60364-6:2008**标准定义了两种检测类型:

- a) 验收检查;
- b) 定期检查。

✓ 根据本标准，每个充电桩在装配时、装配后和交付用户前必须进行检查。

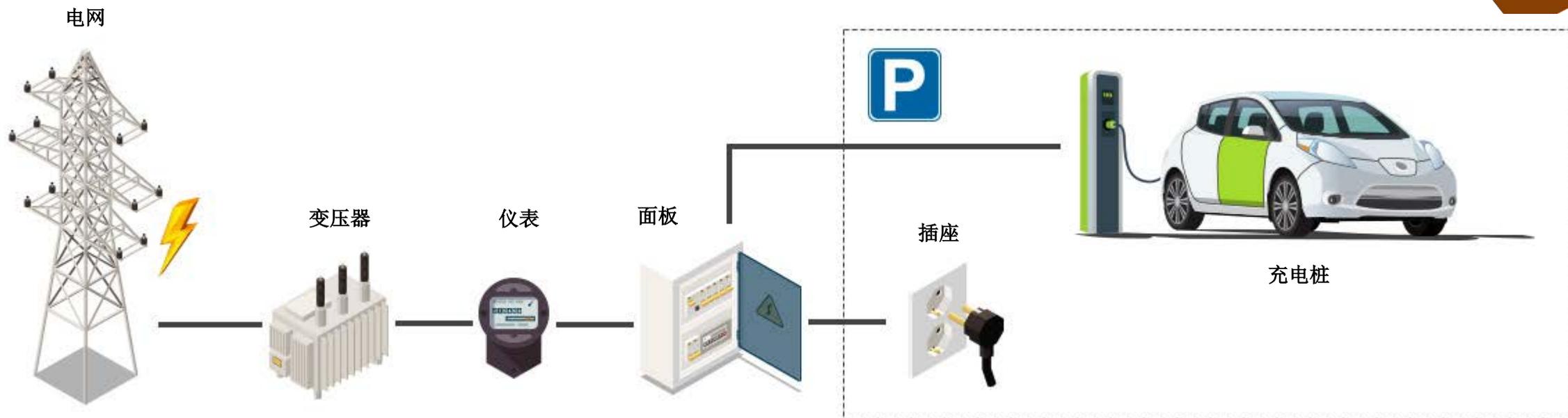
验收检查将测量结果与IEC 60364多页标准中定义的相关标准进行比较，以检查是否满足所给出的要求。充电桩扩大或修建时，必须和新充电桩一样，进行相同的全范围测试。

- 在测量过程中，必须遵守预防措施。这样即使被测回路有缺陷，也不会给人或宠物造成危险，或对财产和设备造成损坏。
- 检验人员应具有相应的检验资格和能力。检测人员应负责准备系统，进行测试，并对测试结果进行适当的评估。
- 验收包括目测和试验两部分。在测试之前，在系统电源接通之前，必须进行目视检查。
- 定期测试可检查系统及其所有组件是否处于能够继续运行的状态。

测试周期	测试周期	测试周期
测试类型	防电击测试	绝缘测试
有腐蚀性烟雾	每年至少1次	每年至少1次
有爆炸危险	每年至少1次	每年至少1次
开放空间	每年至少1次	每5年至少1次
潮湿环境 (75%-100%)	每年至少1次	每5年至少1次
高温, 35°C以上	每年至少1次	每5年至少1次
有起火隐患	每5年至少1次	每年至少1次
对人构成危害 (ZLI、ZLII、ZLIII)	每5年至少1次	每年至少1次
尘土环境	每5年至少1次	每5年至少1次
其它未列入	每5年至少1次	每5年至少1次

测量类型

- 导体的连续性;
- 电气系统绝缘电阻;
- SELV、PELV或电分离保护;
- 地板和墙壁的电阻/阻抗;
- 自动切断电源;
- 补充保护;
- 极性检查;
- 相序检查;
- 功能和操作测试;
- 电压下降。



- HD 60364-6 – 电力设施检测
- EN 61557 – 电气装置试验用仪表

- EN 61851 – 充电模式和通讯方法
- EN 62196 – 插头，插座，连接器和汽车插头
- HD 60364-7-722 – 电力设施

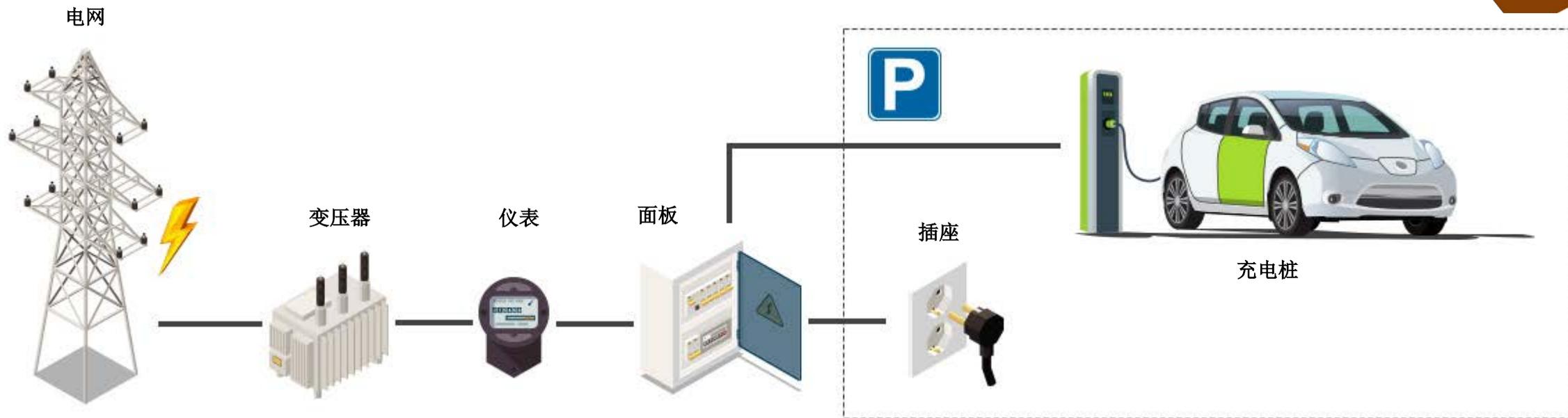
电动汽车充电要求

- **EN 61851** – -充电模式和通讯方式
- **EN 62196** –插头，插座，连接器和汽车插头
- **HD 60364-7-722** – 电力设施

最低要求:

- 保护导体的连续性,
- 电线的绝缘电阻,
- 接地电阻,
- 剩余电流保护装置工作,
- 有效的电击保护。

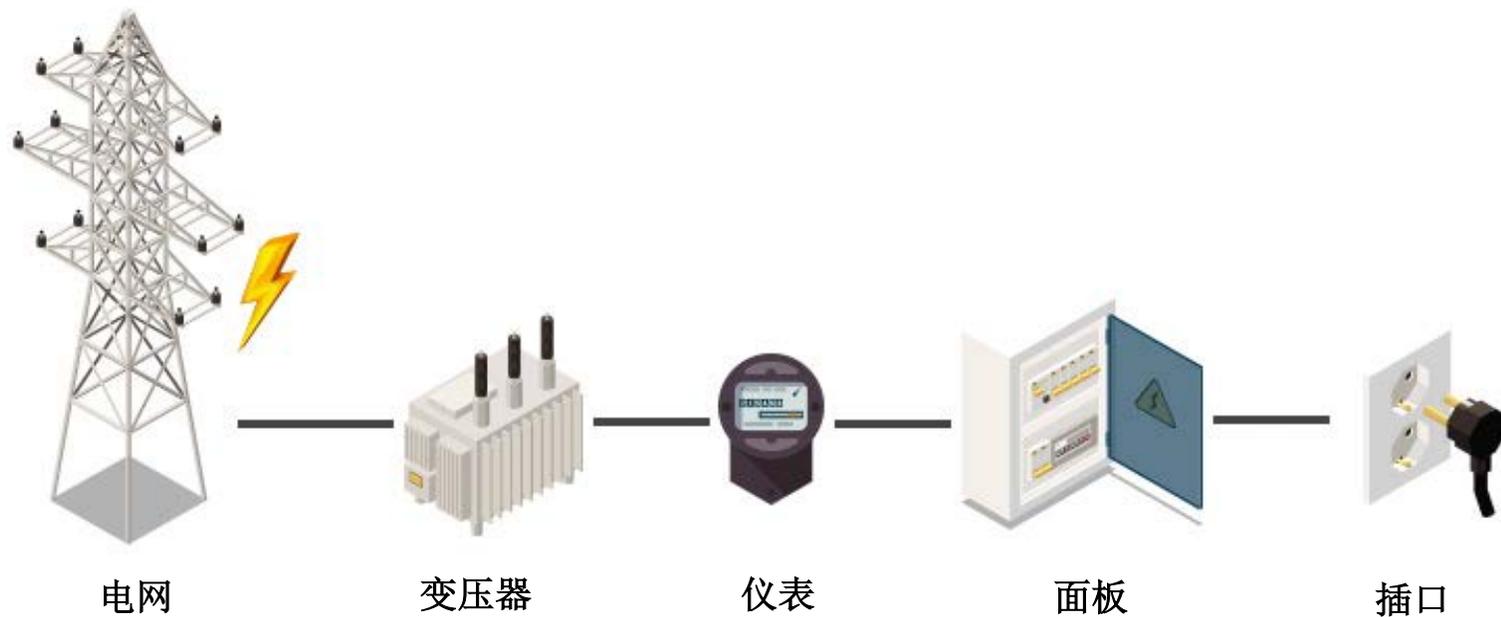
电动汽车充电系统



接地电阻 - MRU系列
绝缘电阻 - MIC系列
故障回路 - MZC系列

多功能参数测试仪
MPI系列

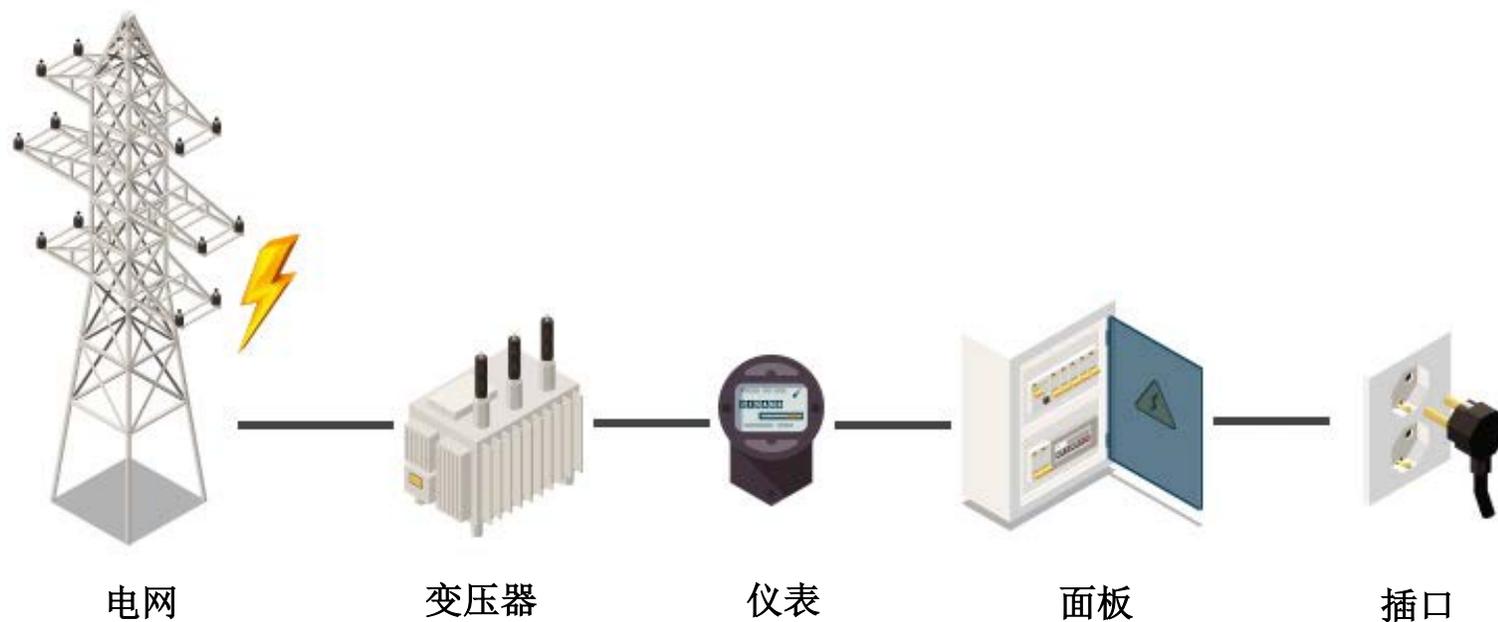
MPI系列
+
适配器 EVSE-01



1. 目视检查
2. 连续性测量
3. 绝缘电阻测量
4. 短路回路测量
5. RCD参数测量
6. 相位旋转检查
7. 接地电阻测量

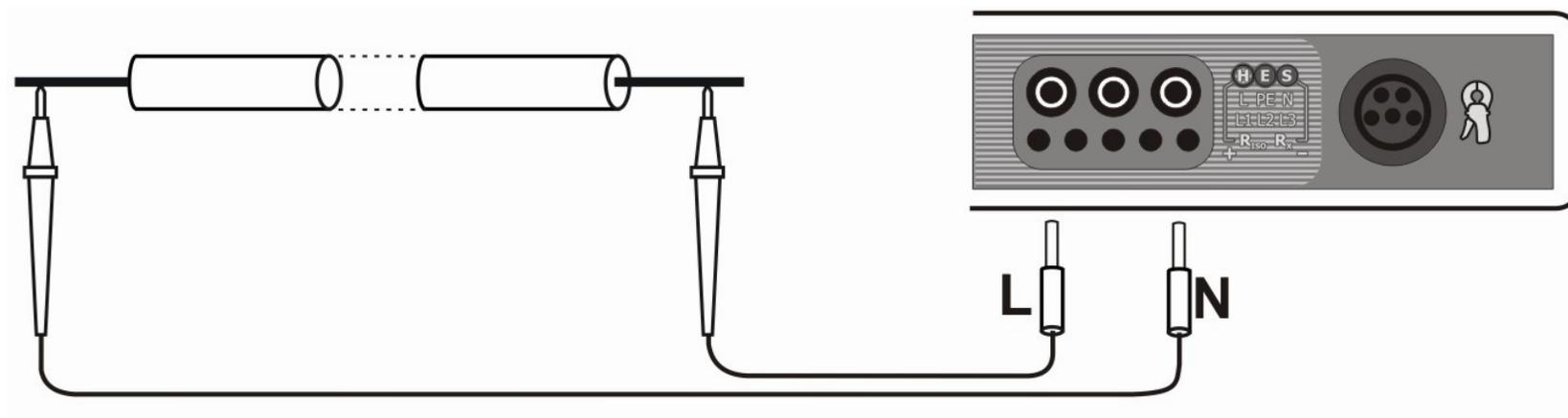
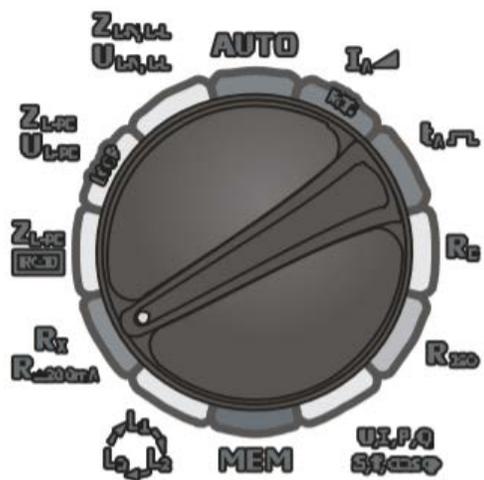
目视检查





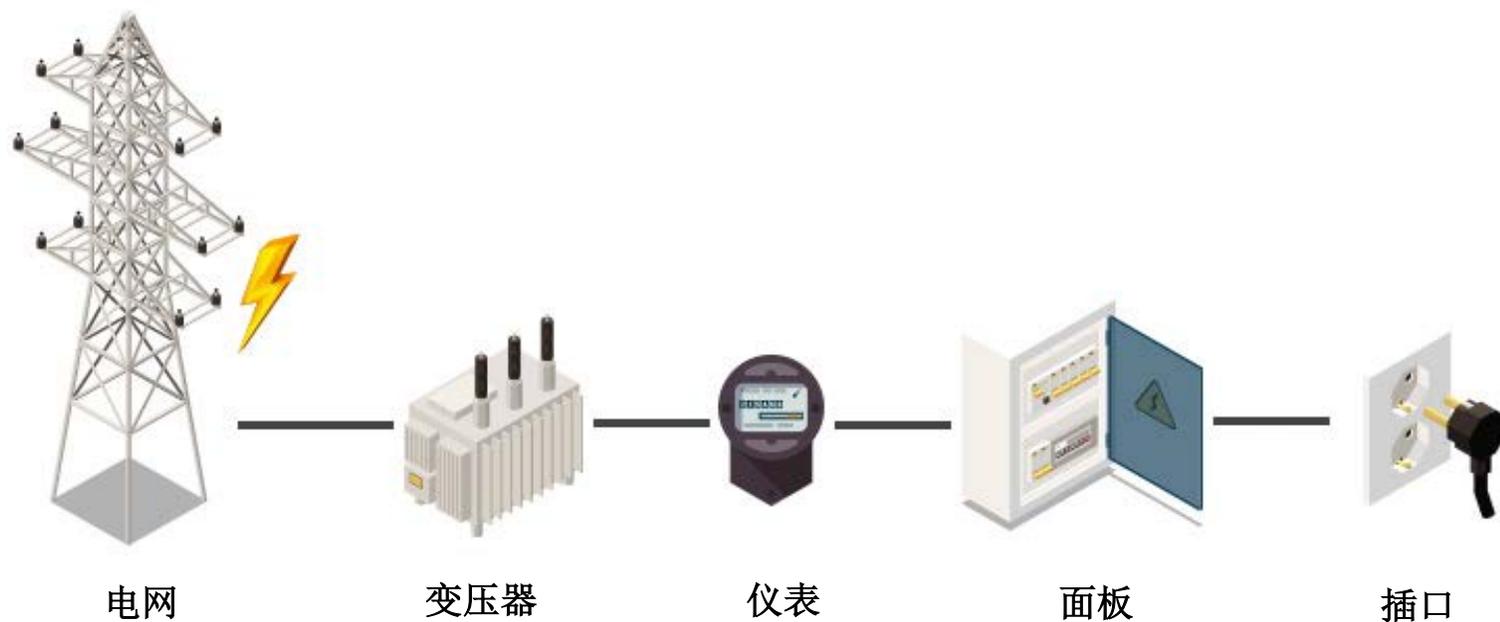
1. 目视检查
2. 连续性测量
3. 绝缘电阻测量
4. 短路回路测量
5. RCD参数测量
6. 相位旋转检查
7. 接地电阻测量

EN 61557-4



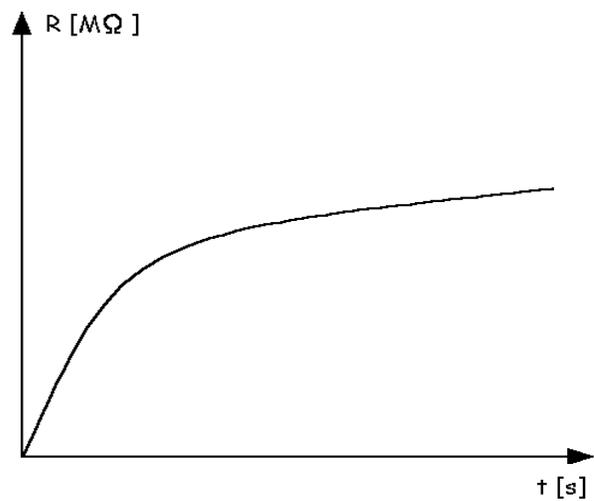
电流± 200mA

等电位键合及保护导体连续性测量

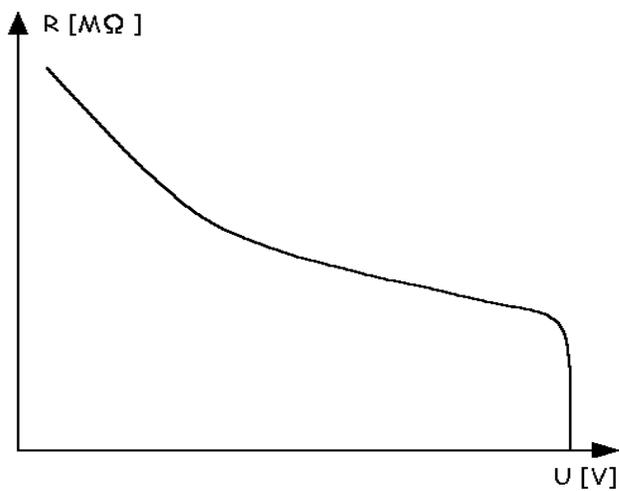


1. 目视检查
2. 连续性测量
- 3. 绝缘电阻测量**
4. 短路回路测量
5. RCD参数测量
6. 相位旋转检查
7. 接地电阻测量

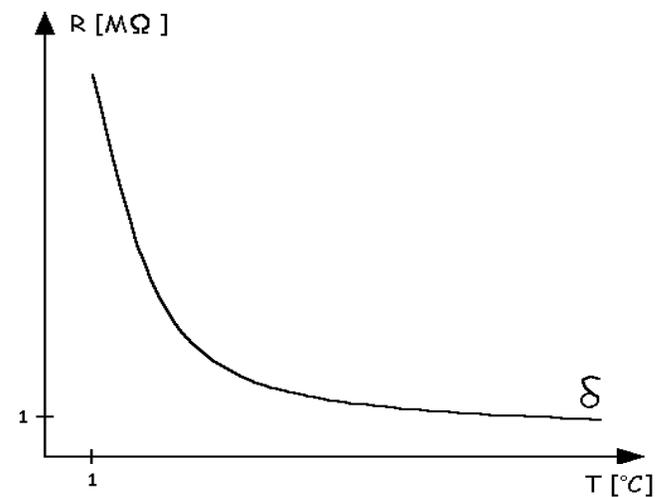
绝缘电阻测量



时间对绝缘电阻测量的影响



电压对绝缘电阻测量的影响



温度对绝缘电阻测量的影响

绝缘电阻测量



MPI-506



MPI-520



MPI-530



MPI-540



MPI-525



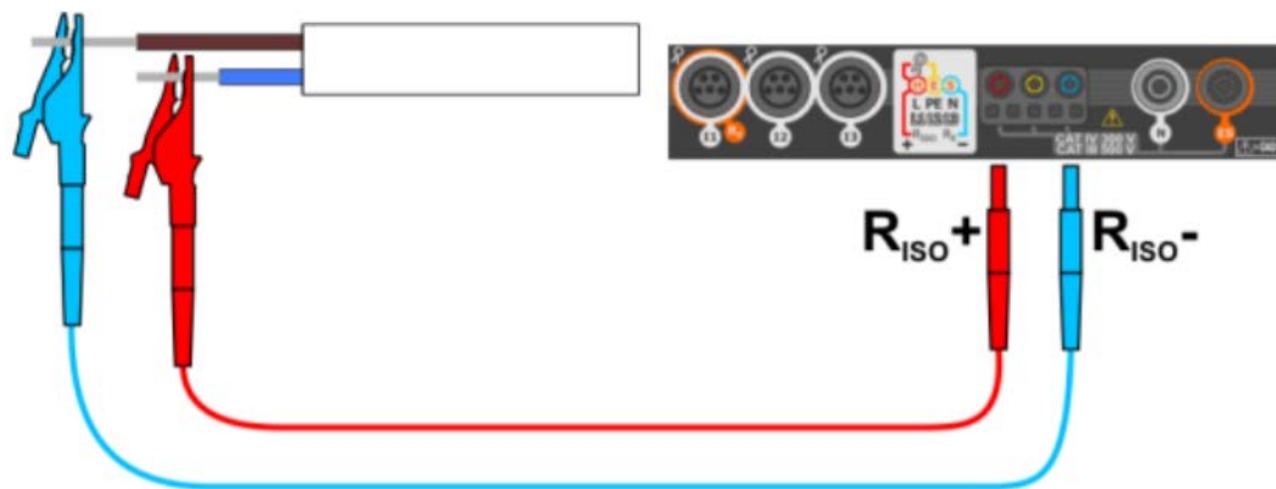
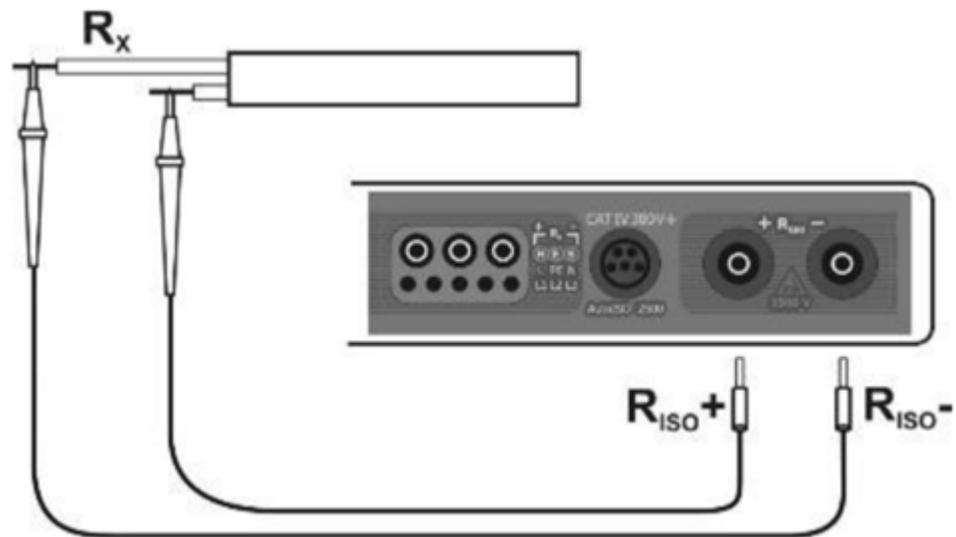
MPI-535



MPI-540-PV

+ MIC系列
测量绝缘电阻

绝缘电阻测量



双引线测量

测量结果



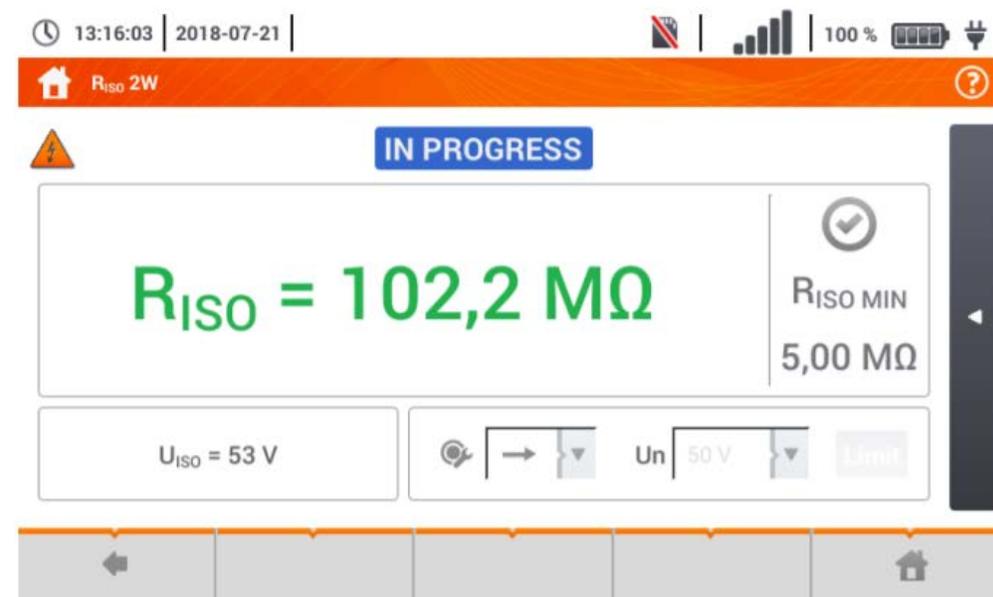
MPI-506



MPI-520

MPI-525

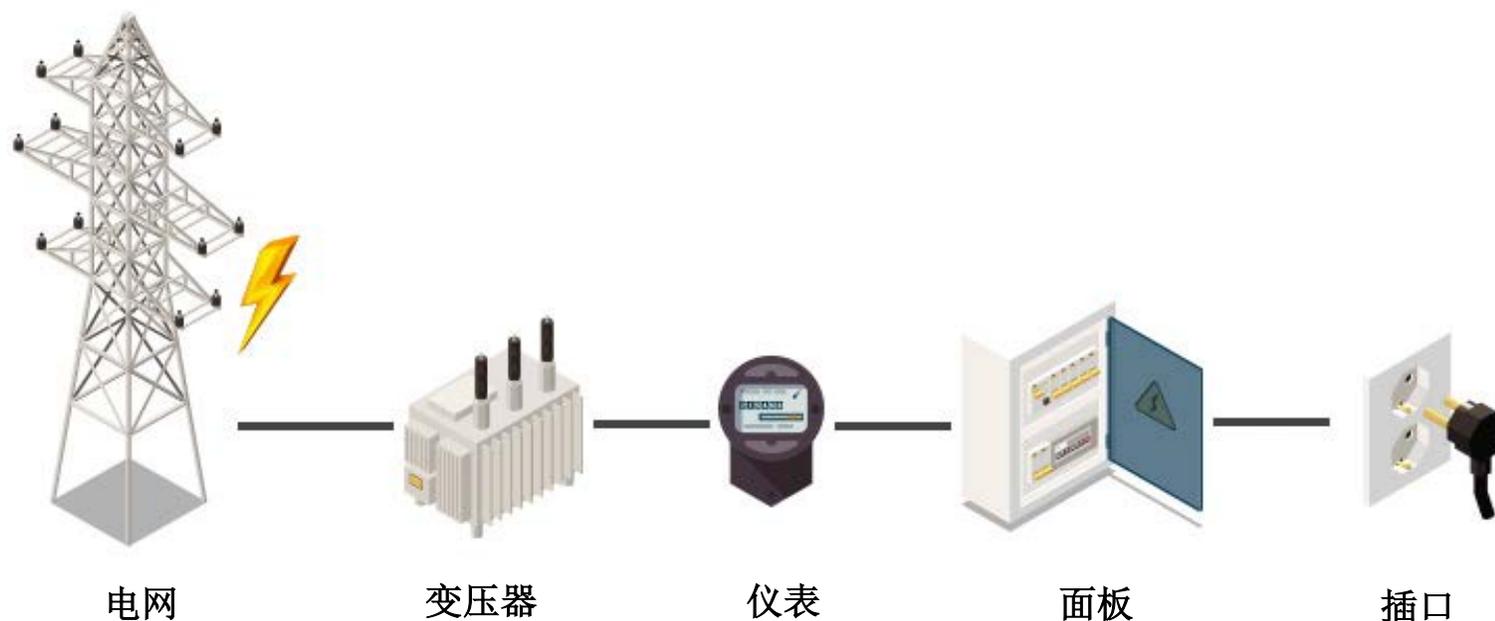
MPI-530



MPI-535

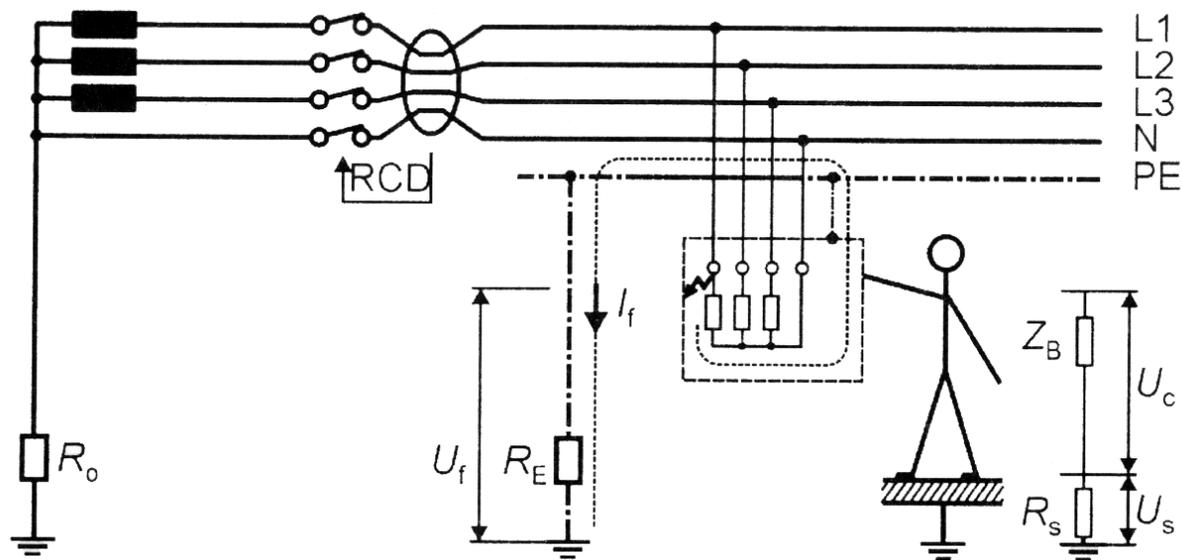
MPI-540

MPI-540-PV



1. 目视检查
2. 连续性测量
3. 绝缘电阻测量
4. 短路回路测量
5. RCD参数测量
6. 相位旋转检查
7. 接地电阻测量

故障时电气图



- Z_B 人体阻抗
- R_S 地面与鞋之间阻力
- R_E 易接触导电部件的接地电阻
- I_f 噪声电流
- U_c 接触电压
- U_s 地面/鞋电阻下降
- U_f 噪声电压 ($U_f=U_c+U_s$)

满足以下条件:

$$I_a \leq I_K$$

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \quad \text{or} \quad I_a \leq \frac{U_0}{Z_s}$$

描述:

Z_s -短路回路阻抗, 被测电路的测量阻抗值在规定时间内自动关闭电源的电流。

I_a 满足自动断电条件的最低电流值

U_0 -相对于地的额定交流或直流电压。

I_K -短路电流

自动断电



MPI-502



MPI-520



MPI-530



MPI-540



MPI-506



MPI-525



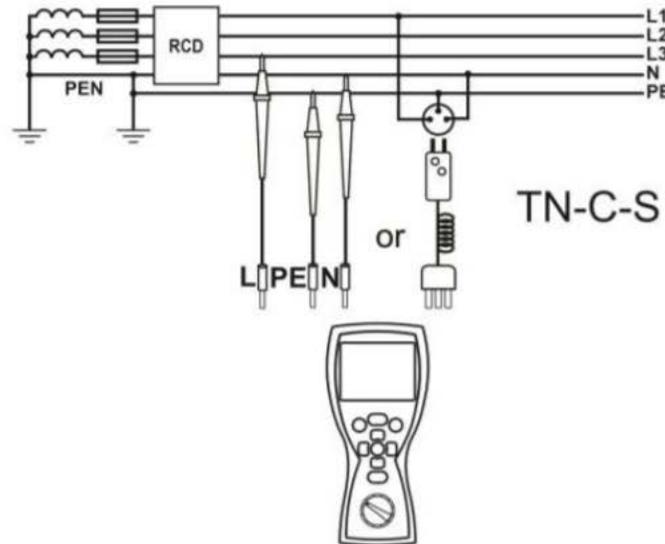
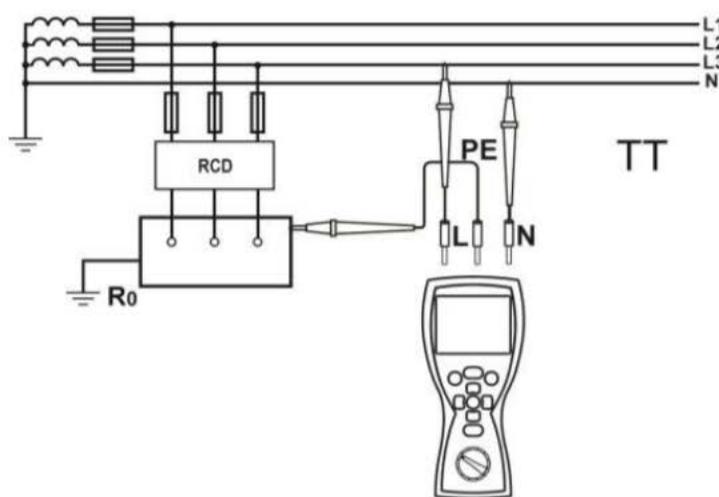
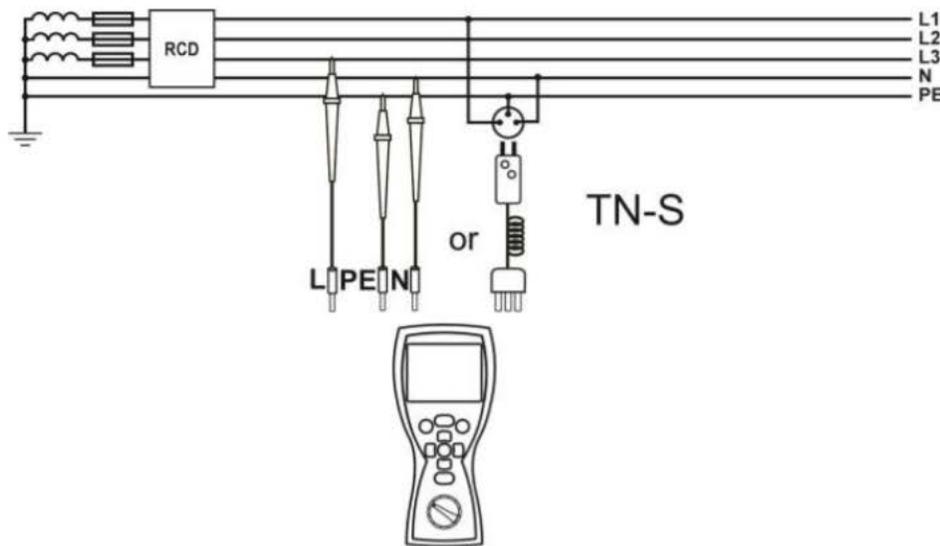
MPI-535



MPI-540-PV

+ MZC系列
测量短路回路

自动断电

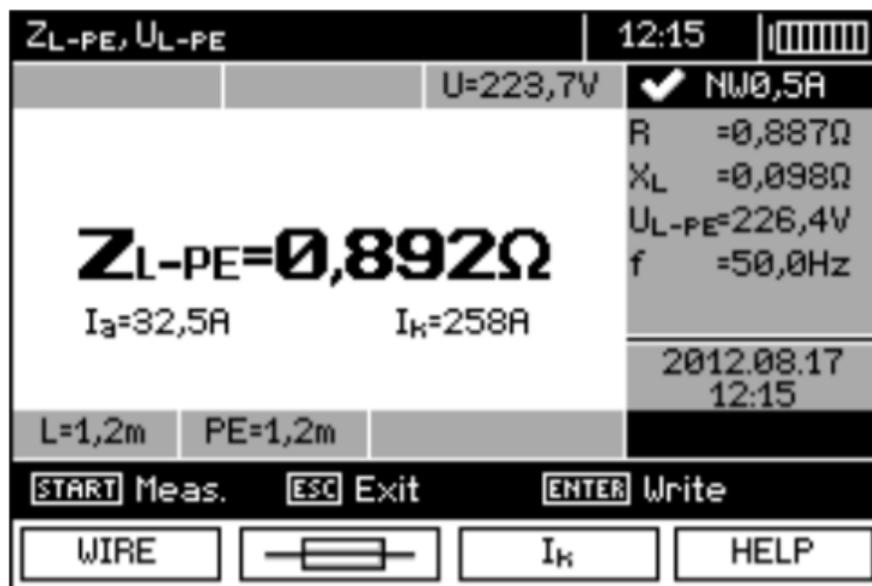


测量结果



MPI-502

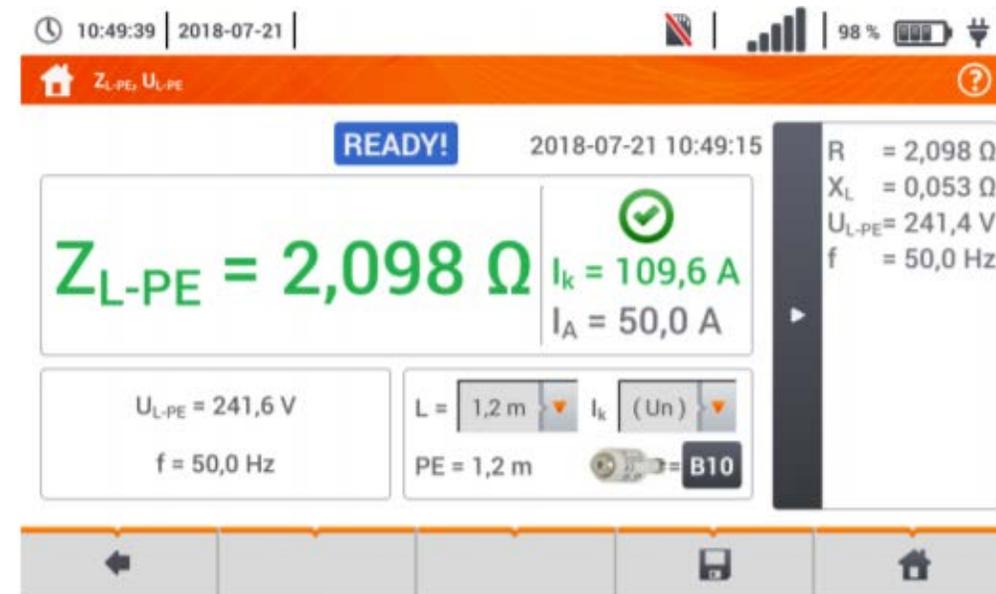
MPI-506



MPI-520

MPI-525

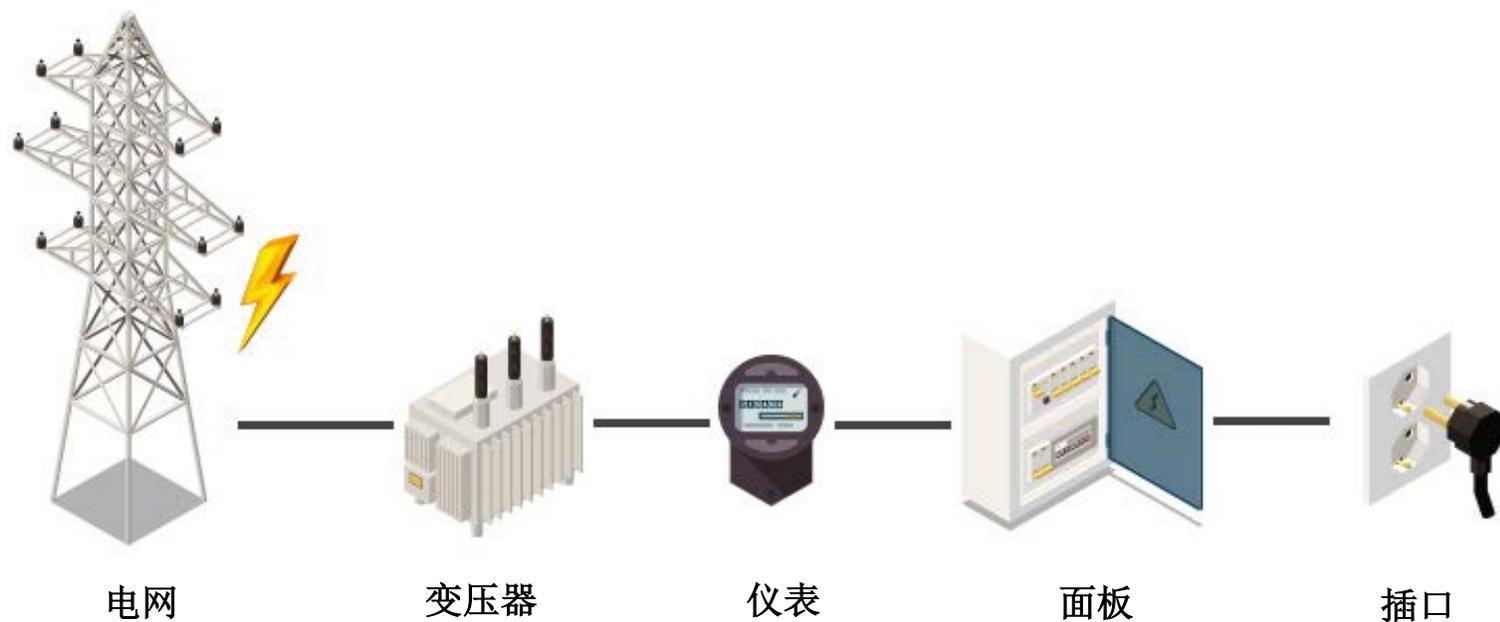
MPI-530



MPI-535

MPI-540

MPI-540-PV

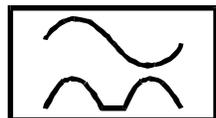


1. 目视检查
2. 连续性测量
3. 绝缘电阻测量
4. 短路回路测量
5. **RCD参数测量**
6. 相位旋转检查
7. 接地电阻测量

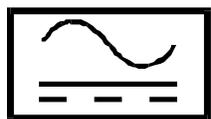
RCD类型



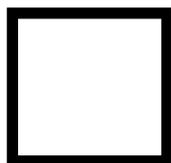
- AC型-正弦剩余电流，断开电流50...100%额定电流 $I_{\Delta n}$



- A型 -正弦或单向脉冲剩余电流，断开电流35...140%的额定电流 $I_{\delta n}$



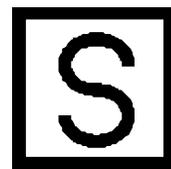
- B型 -正弦、单向脉冲或直流剩余电流;断开电流50...200%的额定电流 I_{Δ}



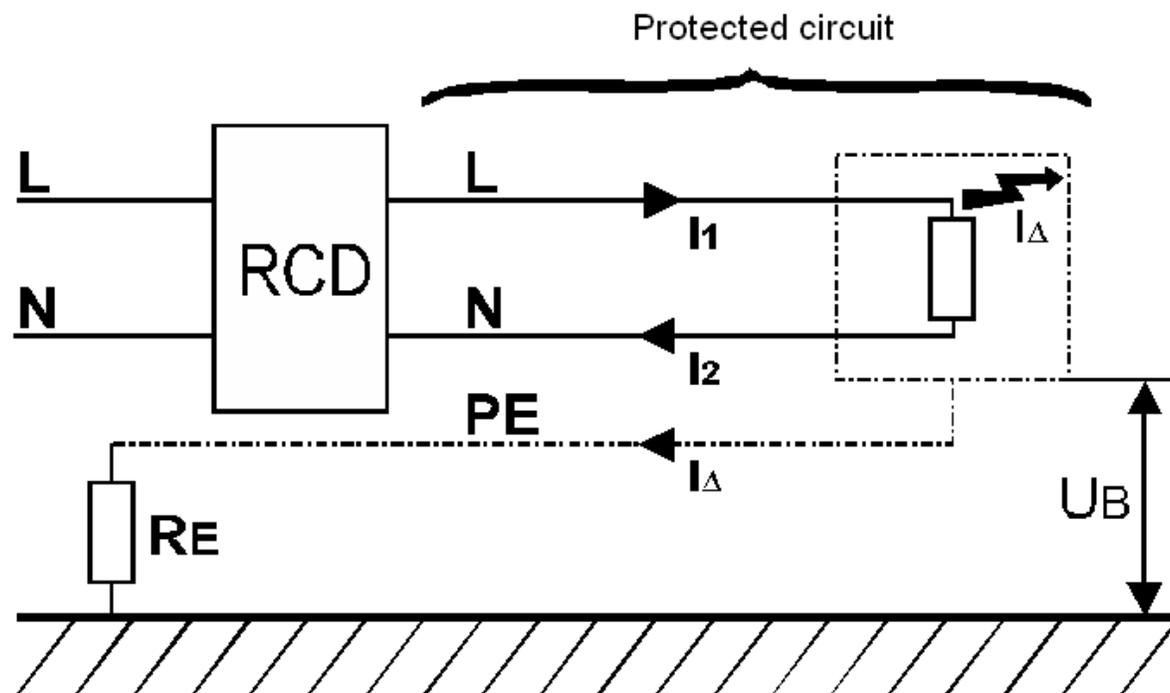
- 常规使用



- 短延时-跳脱时间短(10ms)



- 选择性-具有短时间延迟(通常用于包含浪涌开关的电路中)



RCD保护电路示意图

- 剩余电流 I_{Δ}
- 额定剩余电流 $I_{\Delta N}$
- 接触电压 - U_B
- 安全接触电压 U_L
- 断开电流 I_A
- 断开时间 $T_A(I_{\Delta N}, 2I_{\Delta N}, 5I_{\Delta N})$
- 接地电阻 R_E - PE仪表接头和地面之间的电阻
- 漏电电流 - 正常情况下电网与地面之间流动的电流

RCD测量



MPI-502



MPI-520



MPI-530



MPI-540



MPI-506



MPI-525



MPI-535

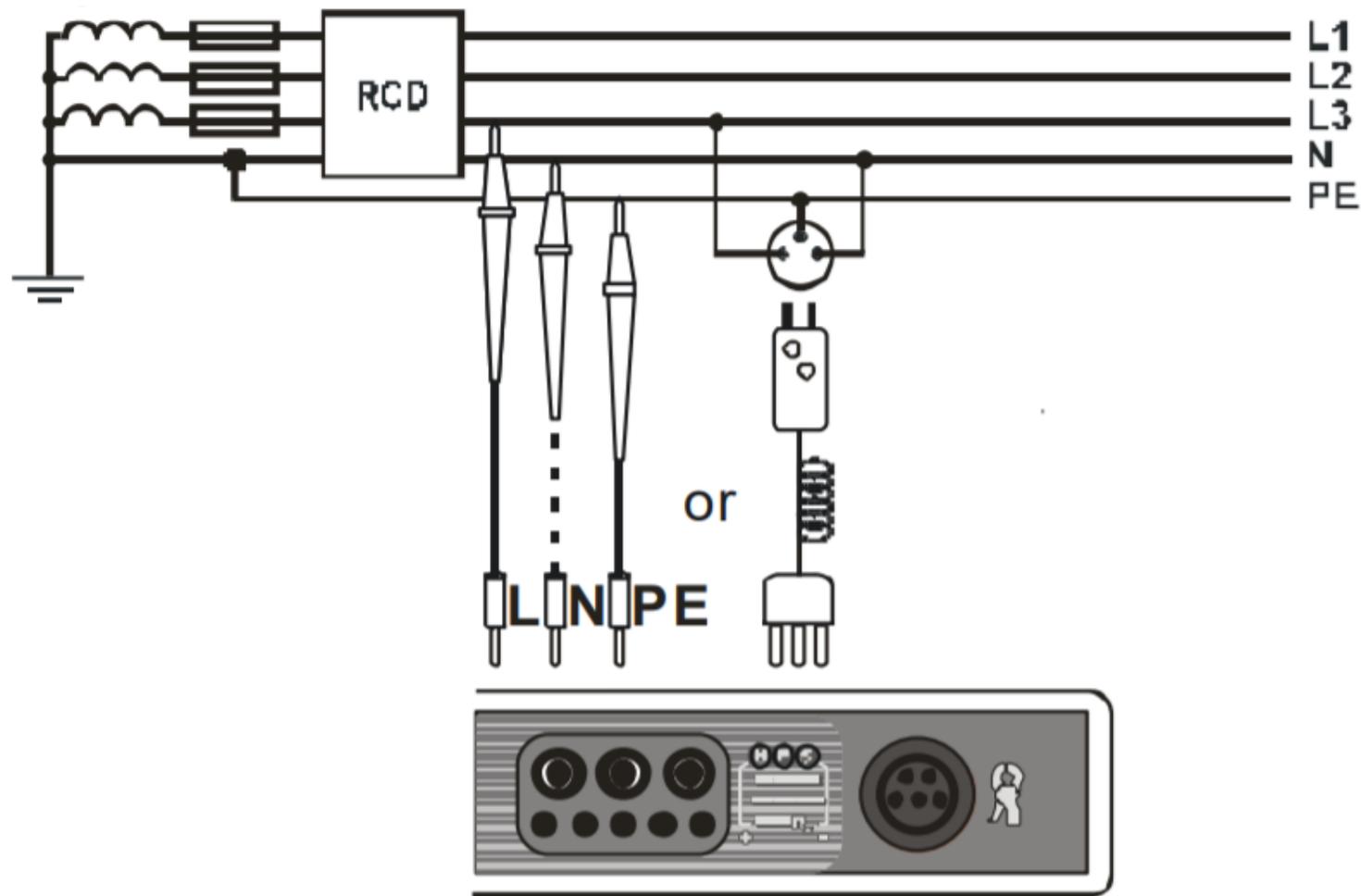


MPI-540-PV

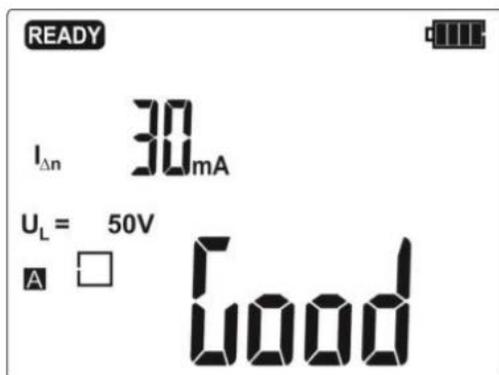
+ MRP series

测量RCD

RCD测量



测量结果



RCD Z _{L-PE} [RCD] Auto			13:10
	U=45,7V	f=50,0Hz	GOOD
			$U_E = 0,0V$
I_{Δ}	=21,6mA	=21,6mA	$R_E = 0,00k\Omega$
$t_{\Delta}(0.5I)$	>300ms	>300ms	$U_{L-PE} = 223,8V$
$t_{\Delta}(1I)$	=18ms	=18ms	2012.08.20 13:04
$t_{\Delta}(2I)$	=17ms	=17ms	
$t_{\Delta}(5I)$	=16ms	=16ms	
30mA	L=1,2m	AC <input type="checkbox"/>	$U_L = 50V$ 2/2
[ENTER] Write		[ESC] Exit	
[Screen]		[Screen]	

09:54:39 | 2018-11-15 | 3.7 GB | 94%

RCD auto

2018-11-15 09:54:26

			L-PE!
	t_A x1-	$t_A = 20$ ms	
	t_A x2+	$t_A = 8$ ms	
	t_A x2-	$t_A = 18$ ms	
	t_A x5+	$t_A = 7$ ms	
	t_A x5-	$t_A = 17$ ms	
	I_{A+}	$I_A = 23,0$ mA	
	I_{A-}	$I_A = 25,8$ mA	

U_L [Screen] [Screen]

MPI-502

MPI-506

MPI-520

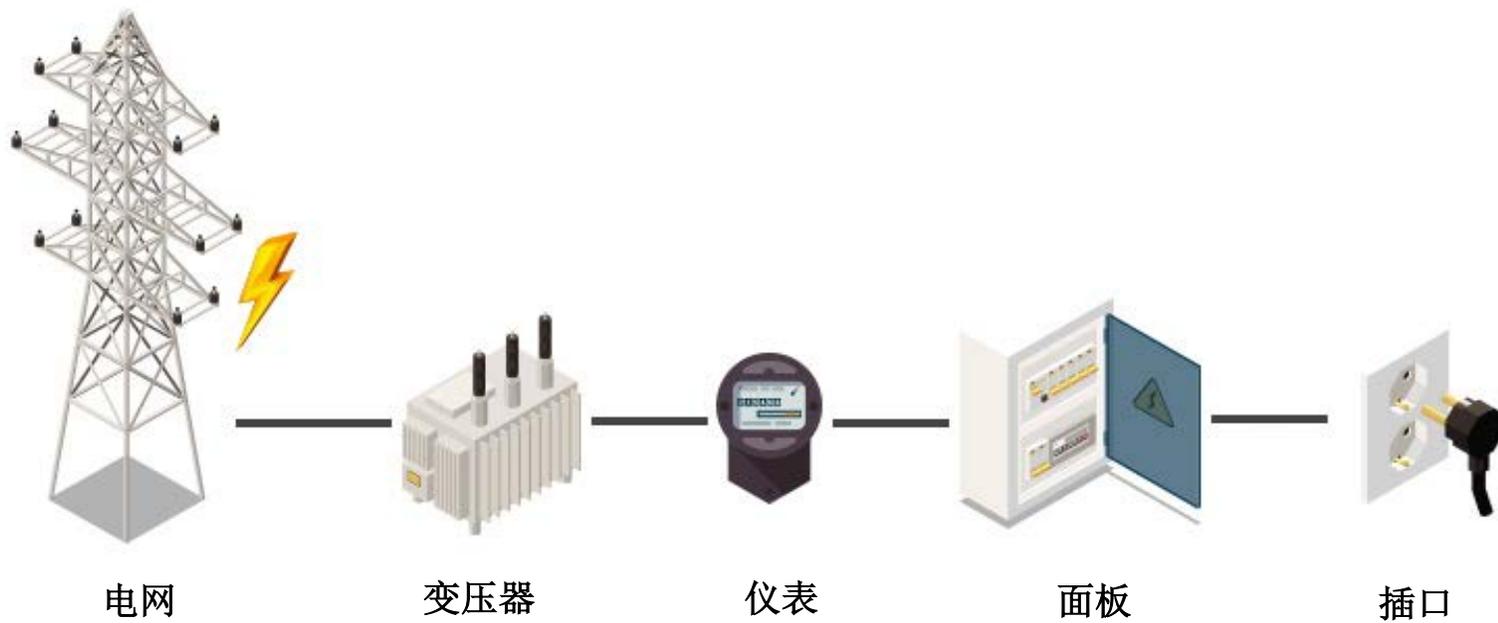
MPI-525

MPI-530

MPI-535

MPI-540

MPI-540-PV

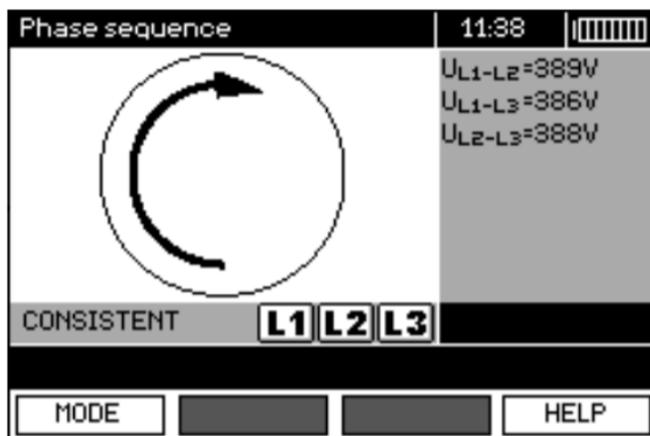
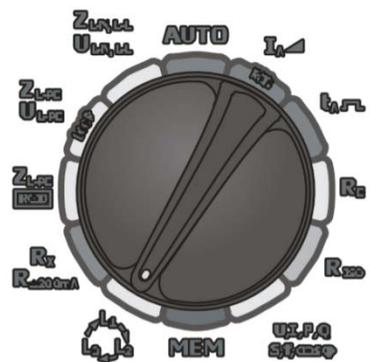
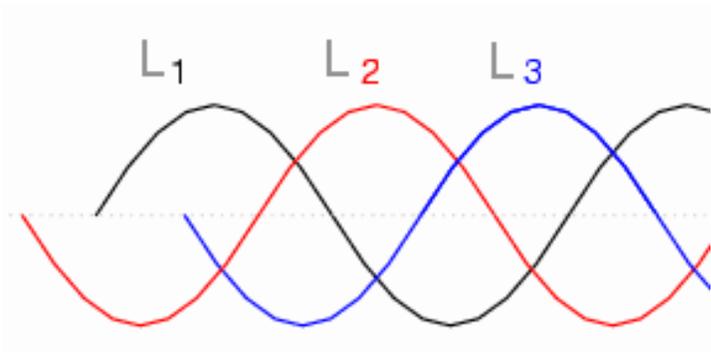


1. 目视检查
2. 连续性测量
3. 绝缘电阻测量
4. 短路回路测量
5. RCD参数测量
6. 相位旋转检查
7. 接地电阻测量

相位旋转检查



EN 61557-7



MPI-520

MPI-525

MPI-530

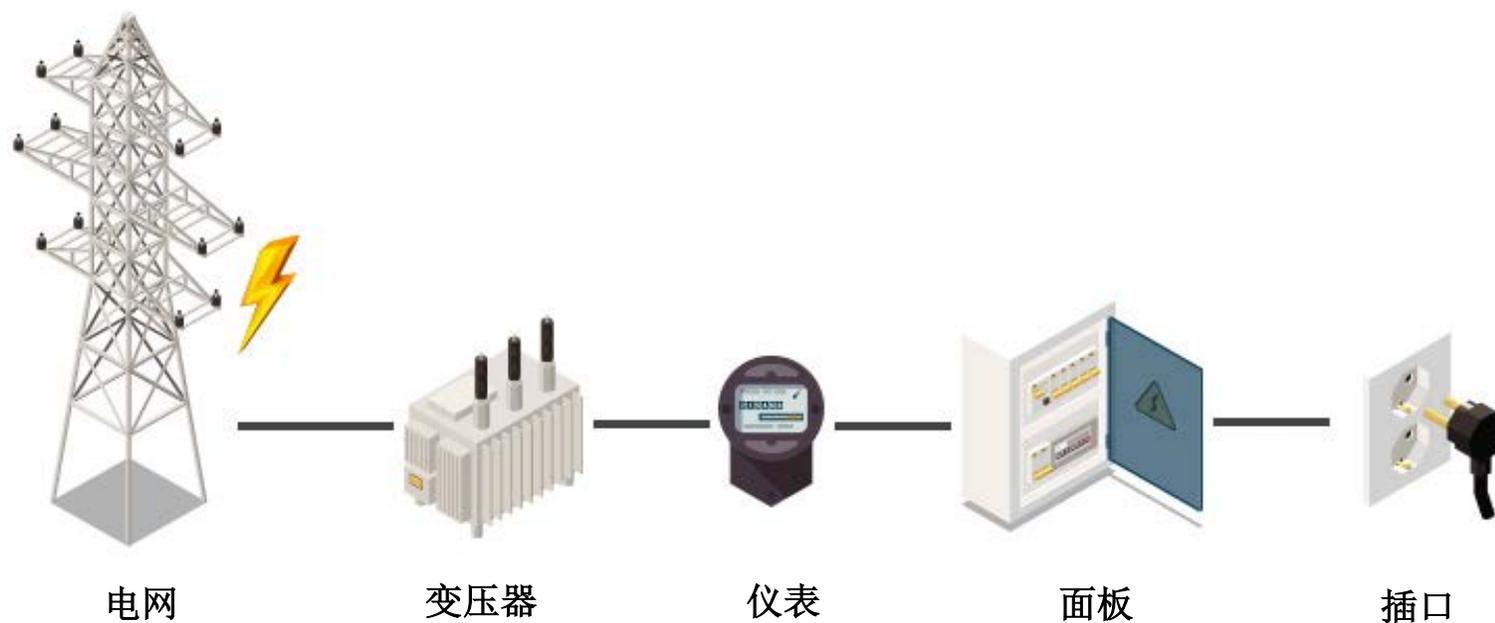


MPI-535

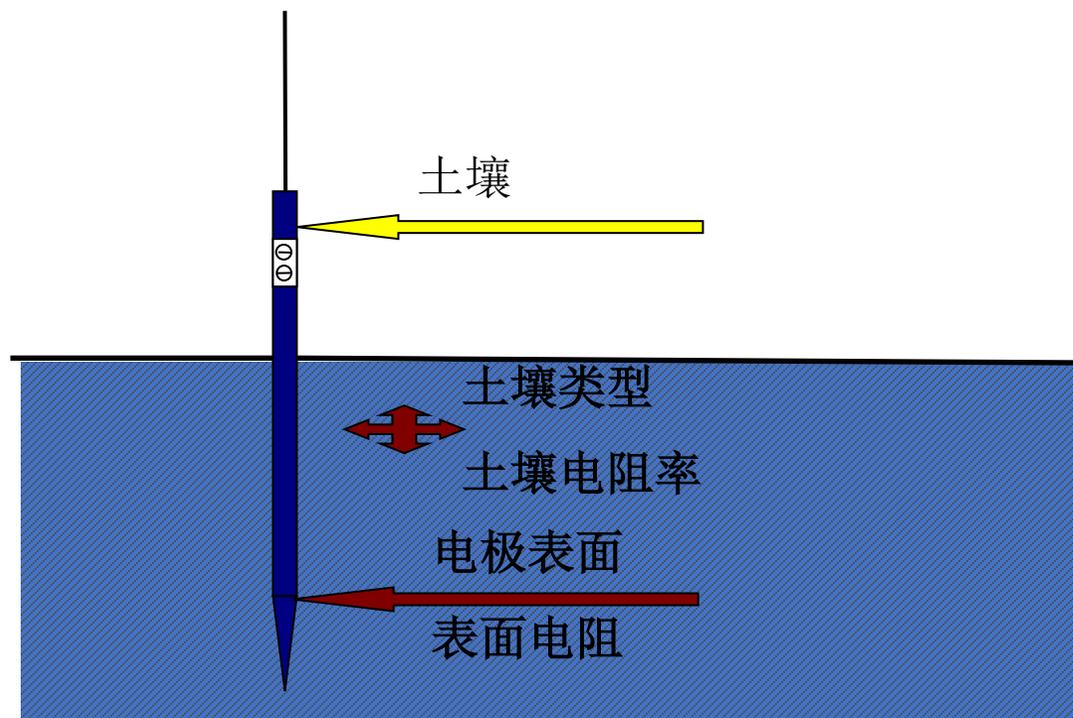
MPI-540

MPI-540-PV

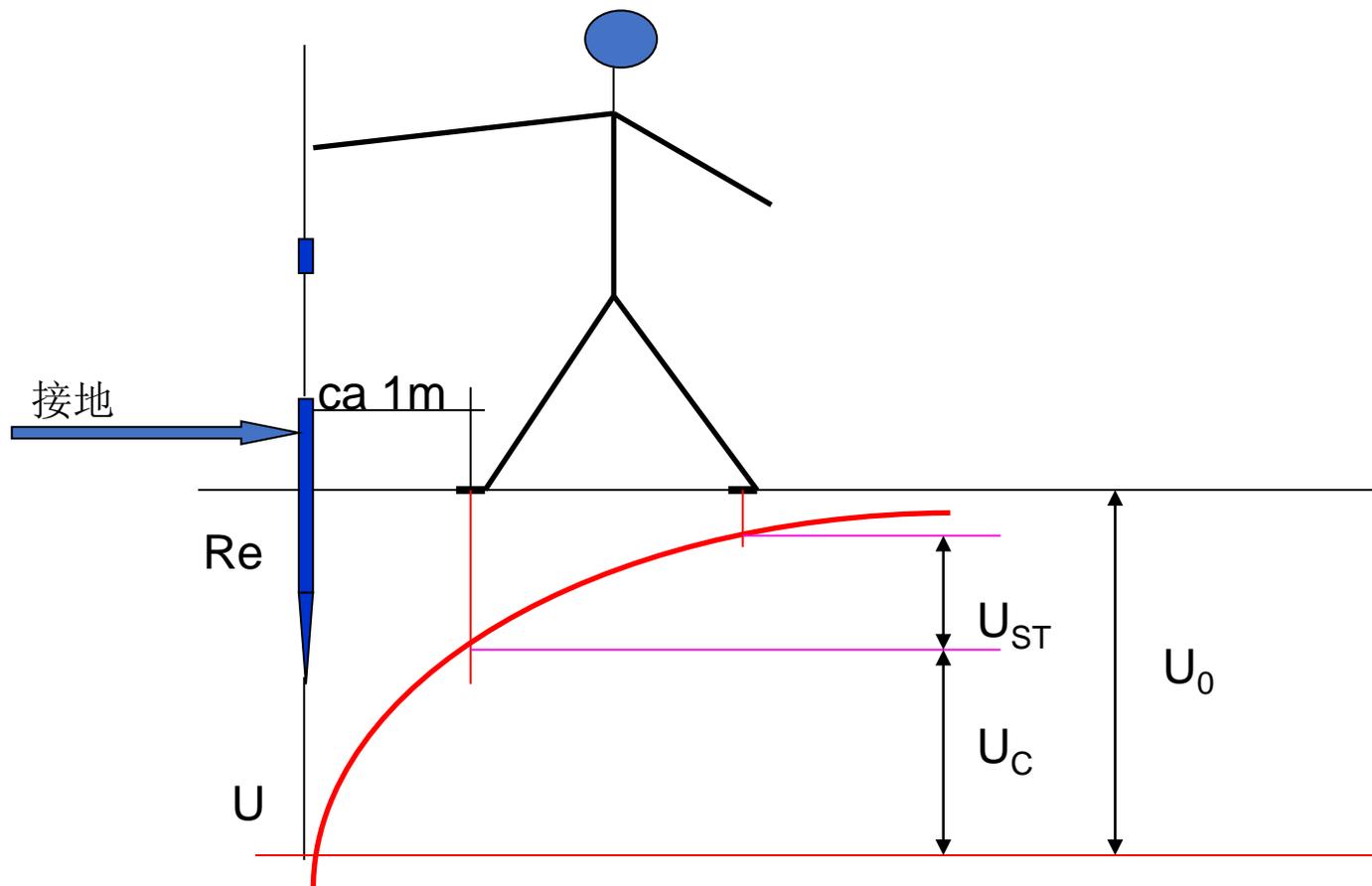




1. 目视检查
2. 连续性测量
3. 绝缘电阻测量
4. 短路回路测量
5. RCD参数测量
6. 相位旋转检查
7. 接地电阻测量



接地电阻



接地点周围电压

接地电阻测量



MPI-520



MPI-530



MPI-540



MPI-525



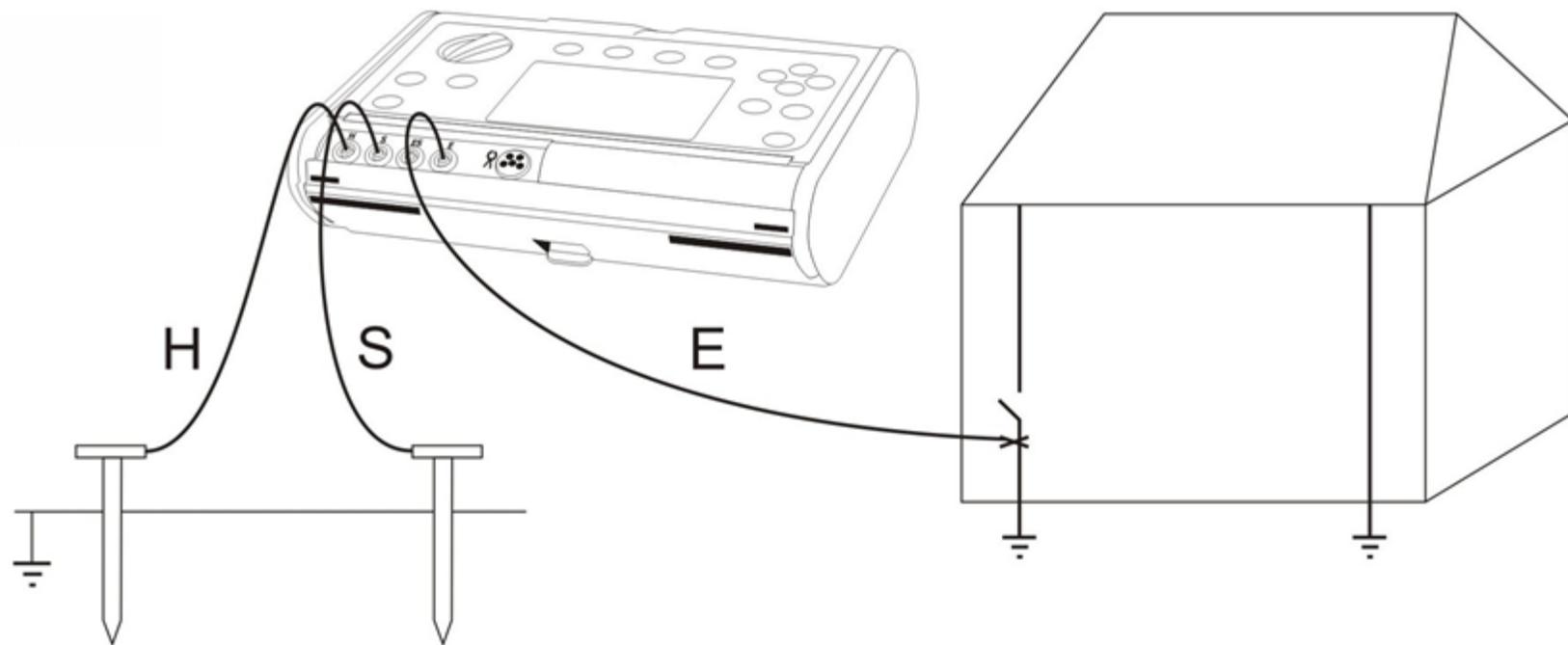
MPI-535



MPI-540-PV

+ MRU系列
测量接地电阻

接地电阻测量



三极接地电阻测量



MPI-540-PV



MPI-540



MPI-535



MPI-530

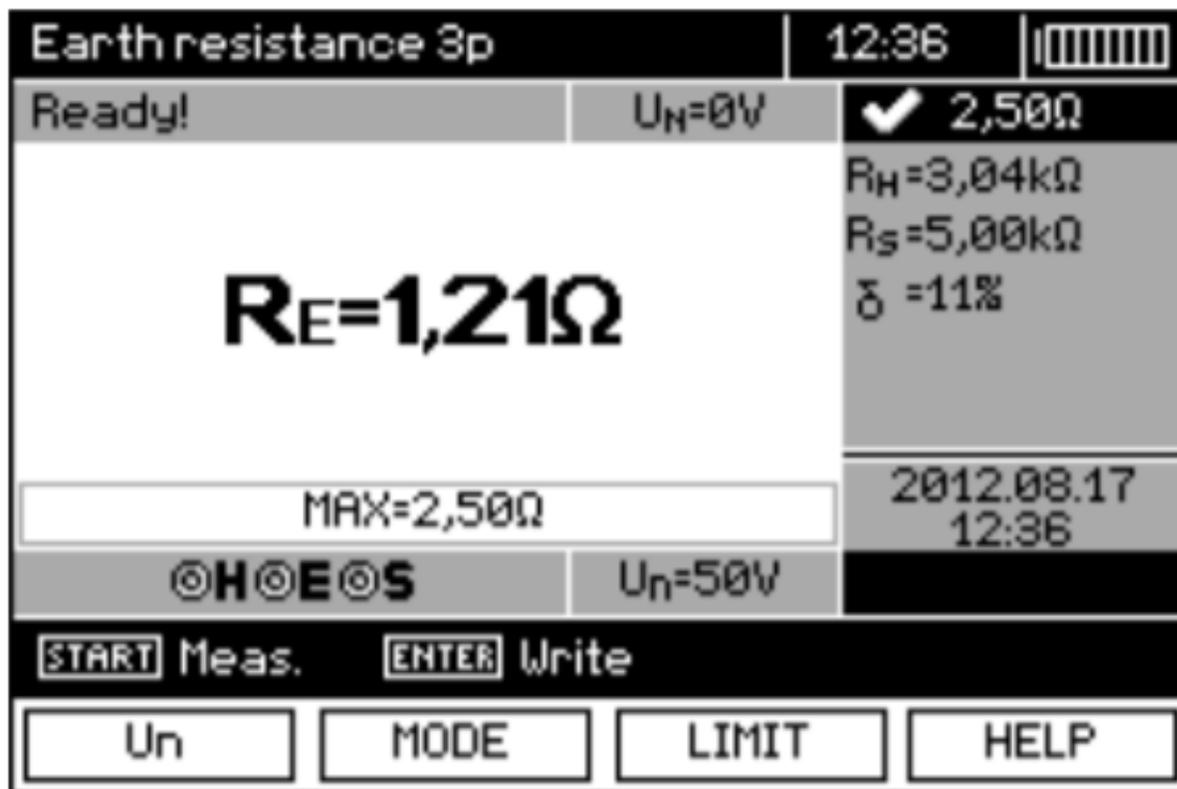


MPI-525



MPI-520

测量结果

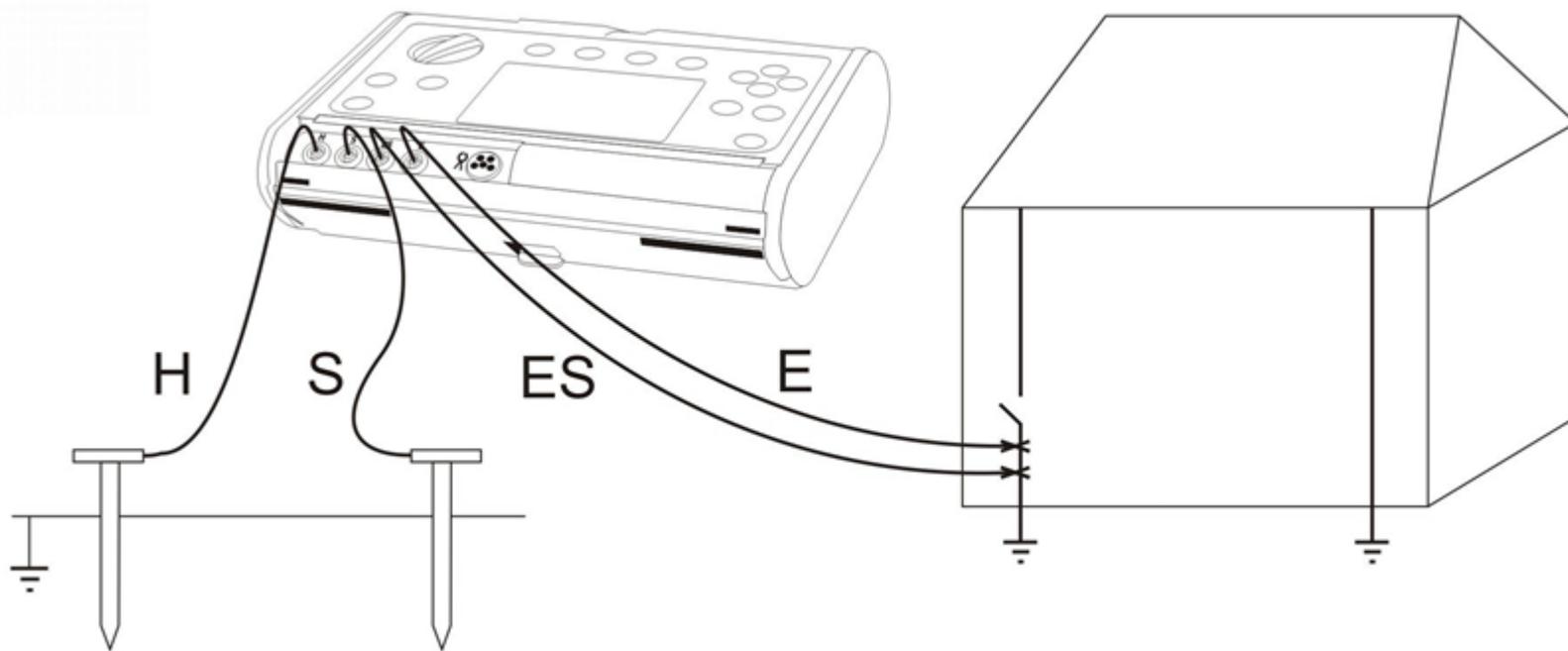


MPI-520

MPI-525

MPI-530

接地电阻测量



四极接地电阻测量



MPI-540-PV



MPI-540



MPI-535



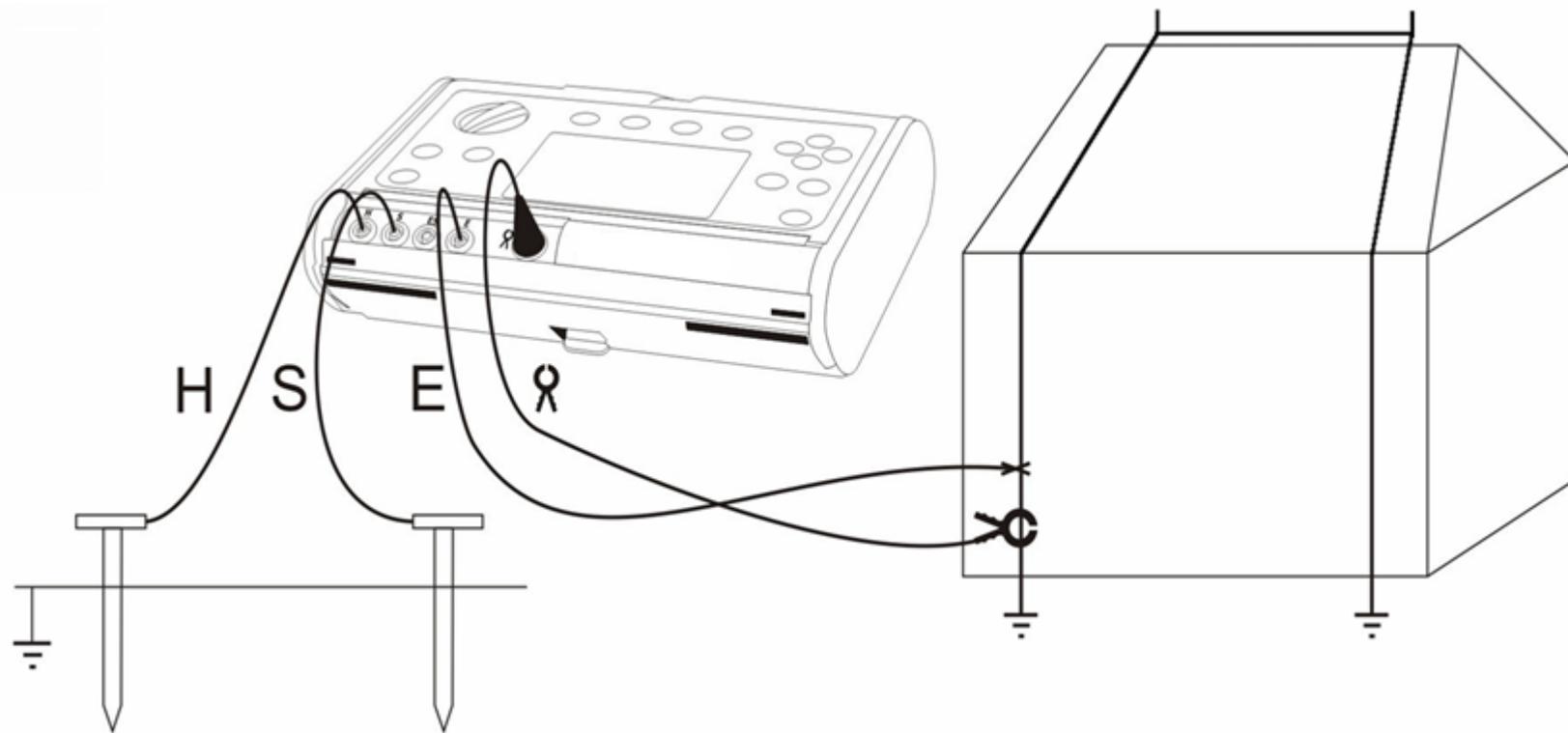
MPI-530

测量结果



MPI-535
MPI-540
MPI-540-PV

接地电阻测量



三极电流钳

使用电流钳测量多重接地电阻系统-无需断开保护接地



MPI-540-PV



MPI-540

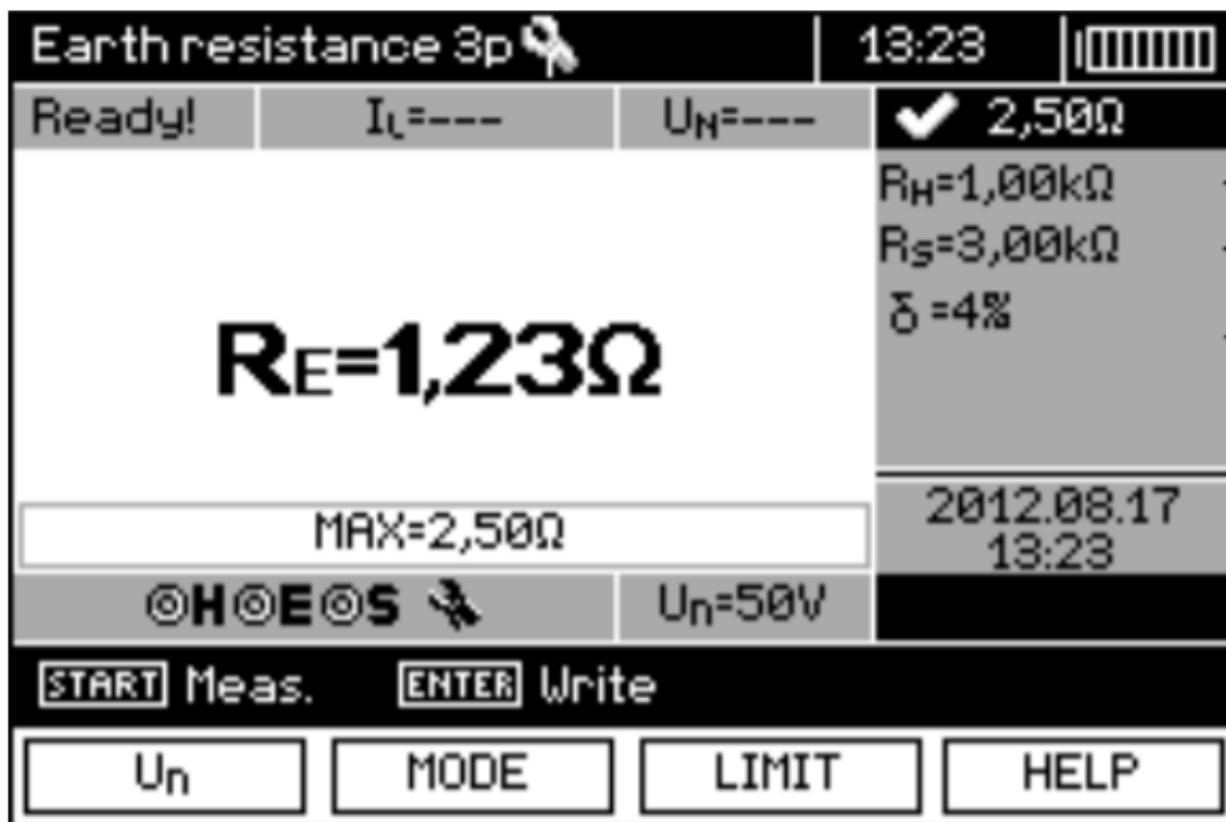


MPI-535



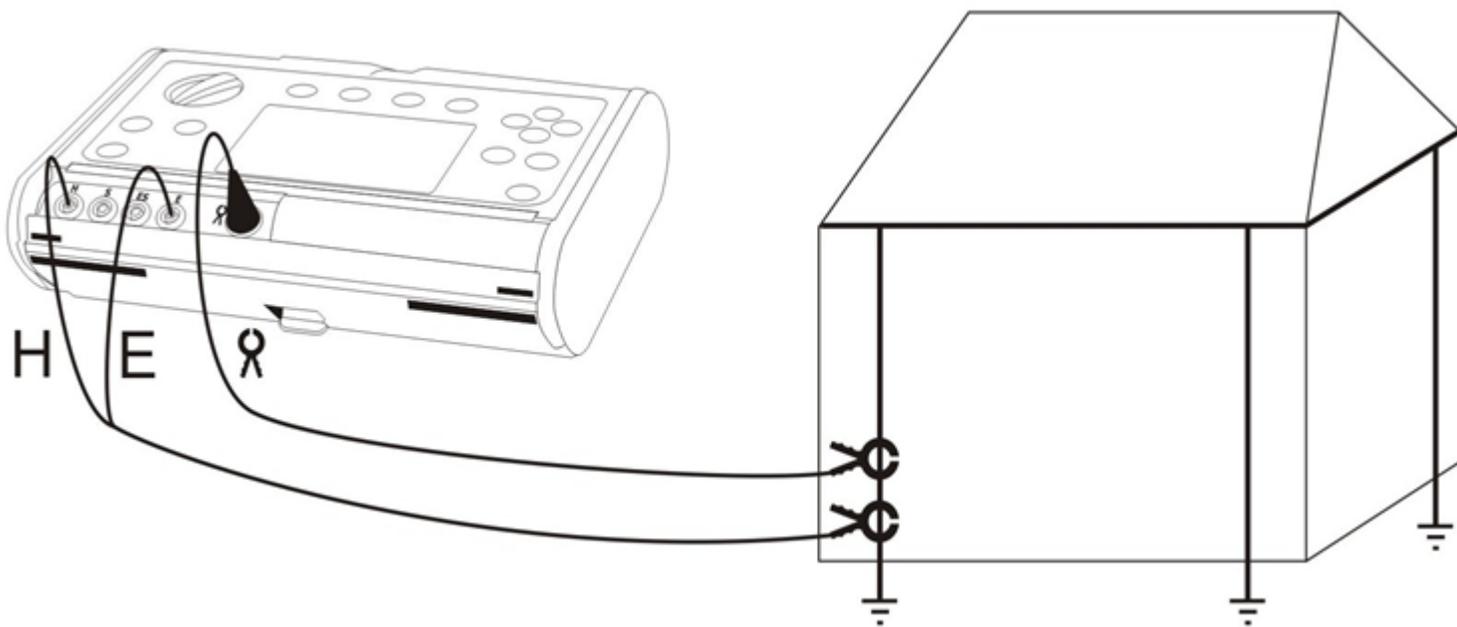
MPI-530

测量结果



MPI-530

接地电阻测量



多地系统双钳接地电阻测量



MPI-540-PV



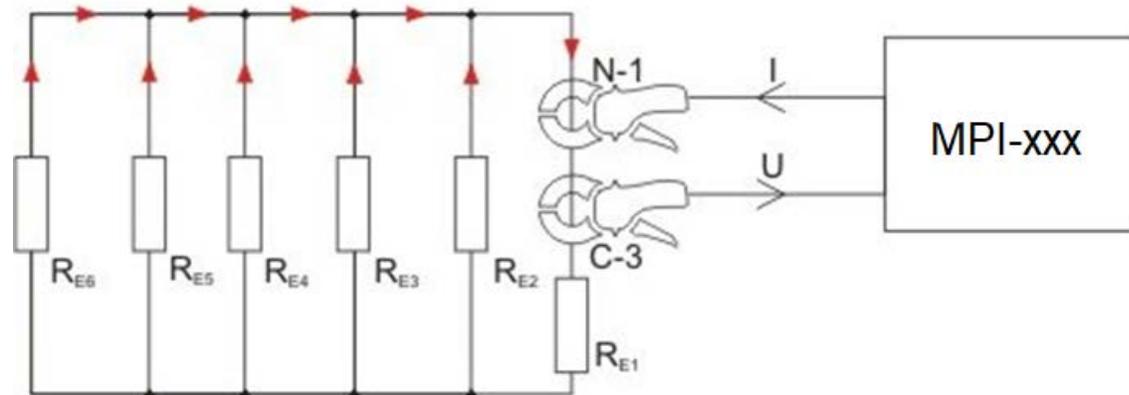
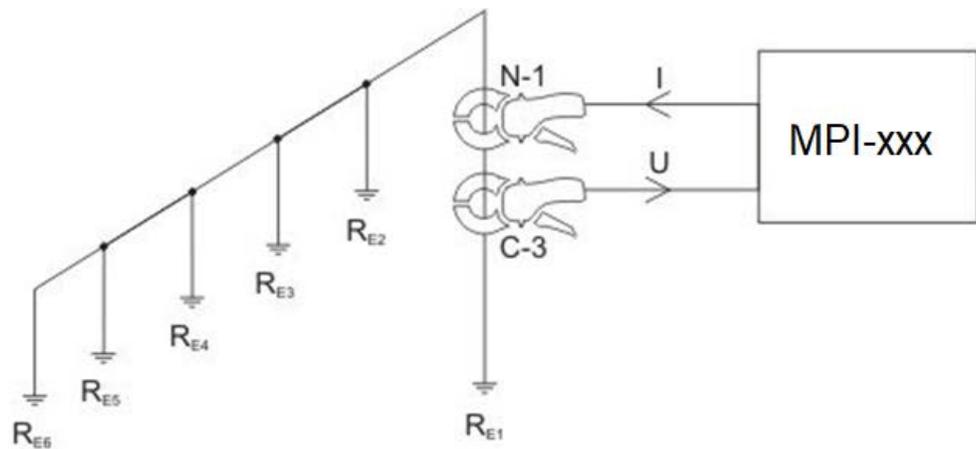
MPI-540



MPI-535



MPI-530



多地系统等效电路

$$R_{E1} = 10 \Omega ;$$

$$R_{E2} = R_{E3} = R_{E4} = R_{E5} = R_{E6} = 20 \Omega$$

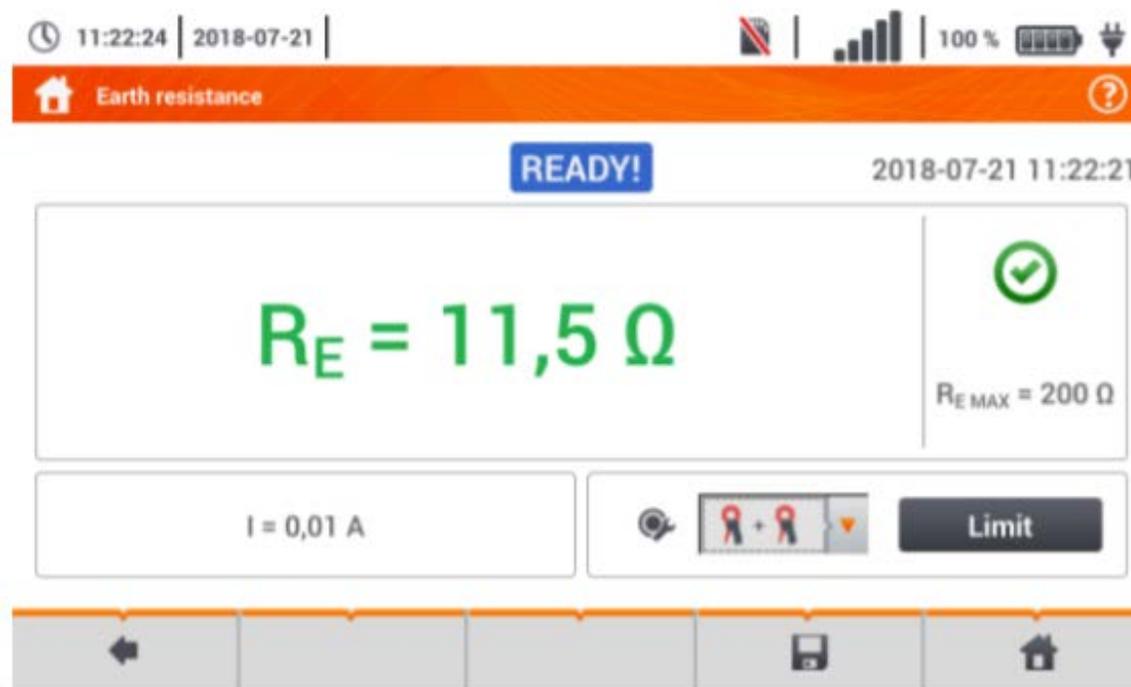
$$R_E = 10 \Omega + 4 \Omega = 14 \Omega$$

$$R_E = R_{E1} + \frac{1}{\frac{1}{R_{E2}} + \frac{1}{R_{E3}} + \frac{1}{R_{E4}} + \frac{1}{R_{E5}} + \frac{1}{R_{E6}}}$$

测量结果



MPI-530



MPI-535

MPI-540

MPI-540-PV

充电桩电气安全测试（上海日夜光电提供专业技术支持）



插座

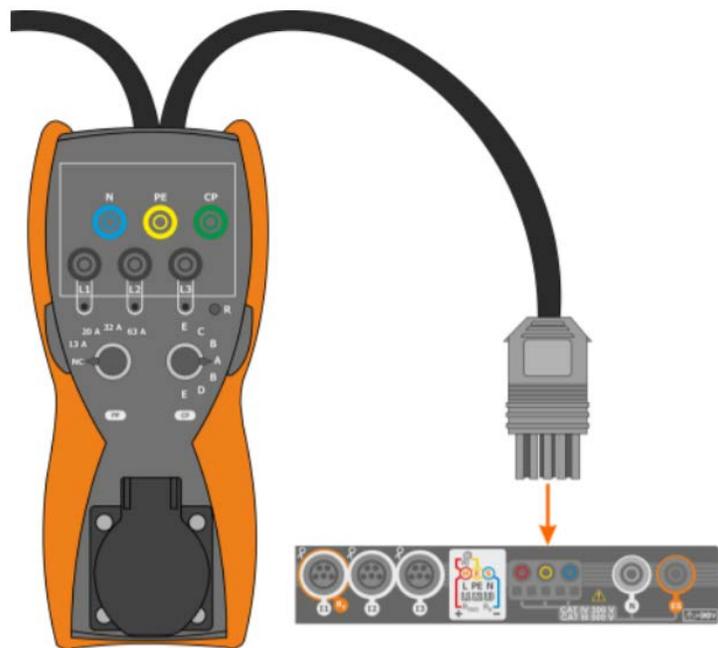
充电桩

1. 目视检查
2. 短路回路测量
3. RCD参数测量
4. 绝缘电阻测量
5. 接地电阻阻测量
6. 控制信号诊断(CP, PP)
7. 连续性测量

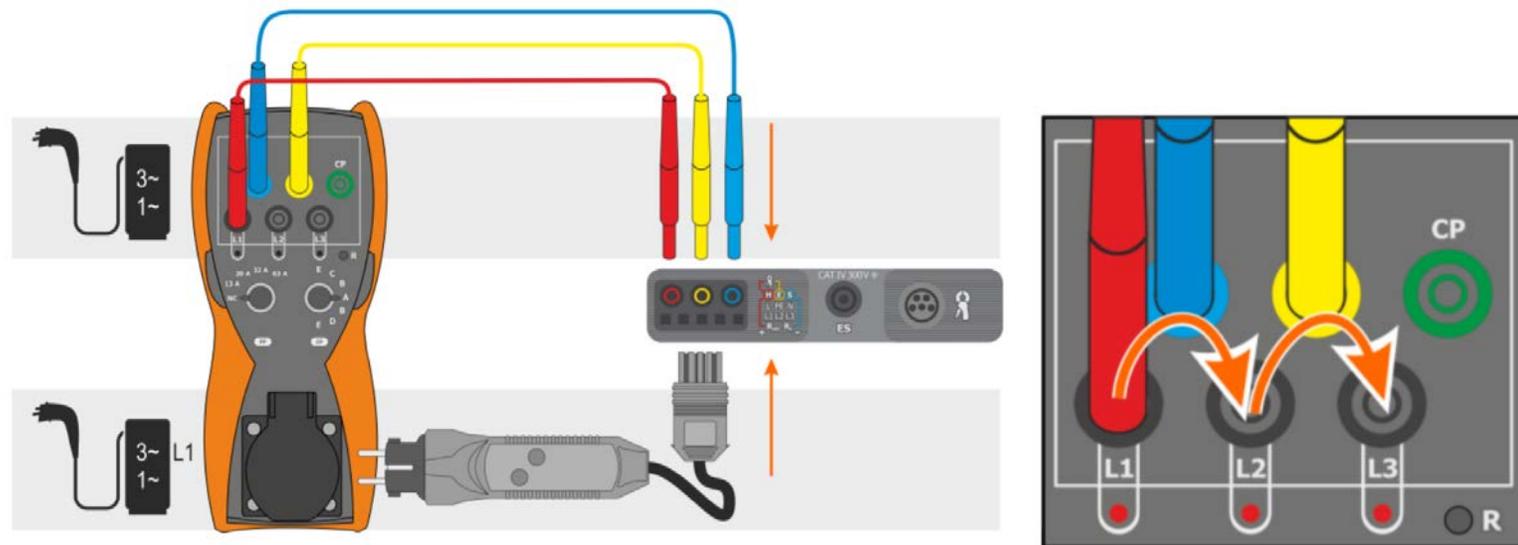


充电桩测试

EVSE-01

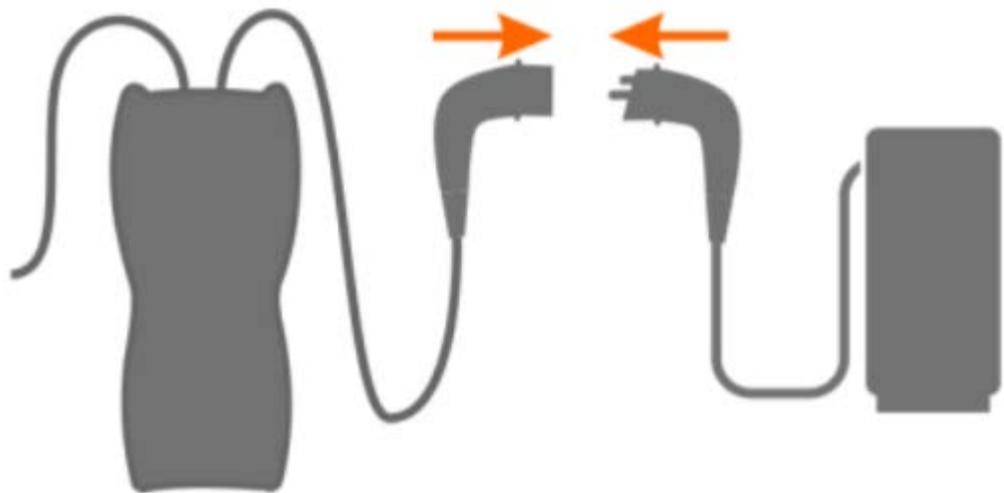


MPI-540-PV / MPI-540 / MPI-535



MPI-530 / MPI-525 / MPI-520 / MPI-506 / MPI-502

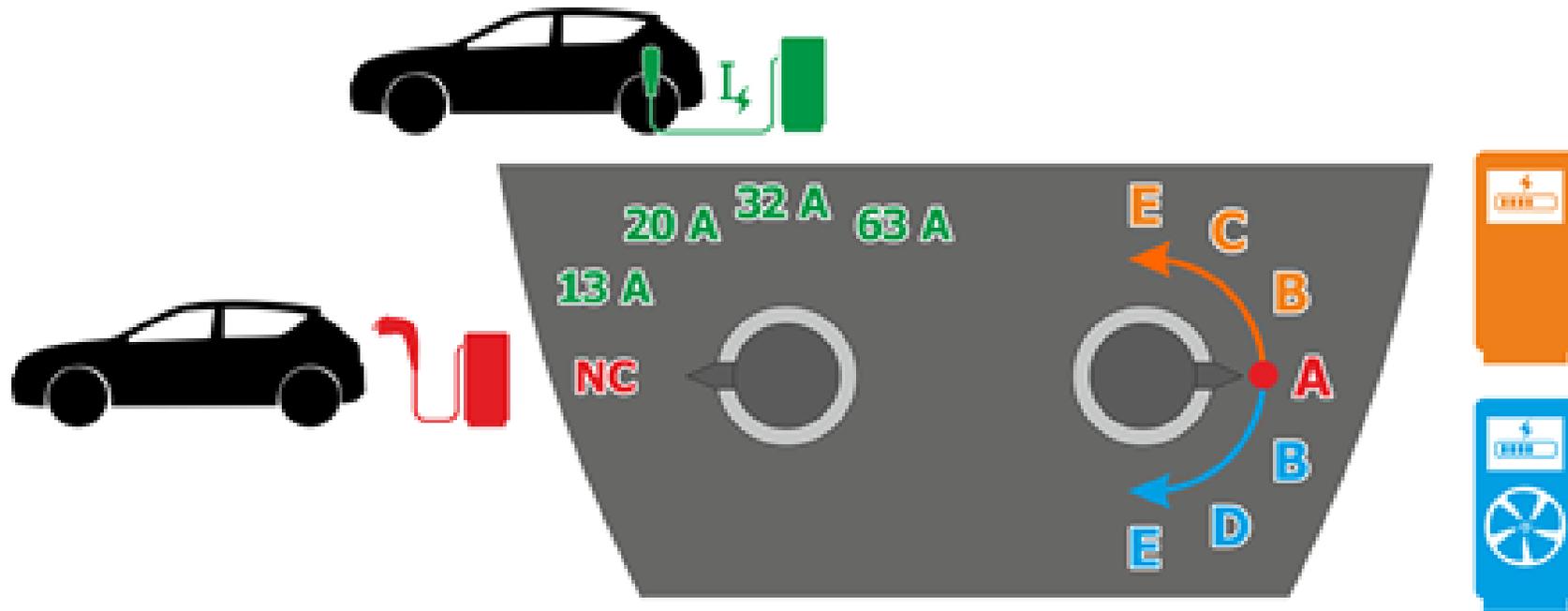
充电桩测试



适配器EVSE-01

充电桩





EVSE-01

测量兼容性



	MPI-540-PV MPI-540 MPI-535	MPI-530 MPI-525 MPI-520	MPI-506	MPI-502
自动测量	✓	-	-	-
多插头自动三相测量	✓	-	-	-
目视检查	✓	-	-	-
故障回路 Z_{L-PE} , Z_{L-N} 参数测量	✓	✓	✓	✓
6 mA RCD测试	✓	-	-	-
RCD测试	AC, A, F, B, B+, EV	AC, A, F, B, B+	AC, A	AC, A
绝缘电阻 R_{ISO} 测量	✓	✓	✓	-
测量报告	✓	✓	✓	✓

EVSE-01

自动测试序列



20:37:24 | 2020-03-30 | 3.5 GB free | 44 %

EVSE 3-P (Z RCD)(A B D E)

1	Visual inspection			✓
2	Z _{L-N, L-L}	I _k	= 116,8 A	✓
		Z _{L1-N}	= 4,077 Ω	✓
3	Z _{L-N, L-L}	I _k	= 62,0 A	✓
		Z _{L2-N}	= 3,828 Ω	✓
4	Z _{L-N, L-L}	I _k	= 75,6 A	✗
		Z _{L3-N}	= 2,156 Ω	✗
5	Z _{L-PE[RCD]}	I _k	= 69,4 A	✗

- MPI-540-PV
- MPI-540
- MPI-535

充电桩照明测量



EN 12464-2:2014

- ✓ 该标准规定了加油站和汽车服务站的照明要求
- ✓ 对于针对**EVSE**的单独导则
- ✓ 充电/加油地点周围照度的外部测量

EN 12464-2:2014

表5.6 加油站

参考编号	区域	\bar{E}_m lx	U_0 -	R_{GL} -	R_a -	特定要求
5.6.1	停车场	5	0.25	50	20	-

表5.1 室外工作场所区域和清洁的一般要求

参考编号	区域	\bar{E}_m lx	U_0 -	R_{GL} -	R_a -	特定要求
5.1.1	专用行人道	5	0,25	50	20	-
5.1.2	车辆慢行区（限速10 km/h），如自行车，卡车，挖掘机	10	0,40	50	20	
5.1.3	常规车辆交通（限速40 km/h）	20	0,40	45	20	在造船厂和码头， R_{GL} 可达50
5.1.4	行人通道、车辆转弯点、装卸点	50	0,40	50	20	
5.1.5	清洁和维修	50	0,25	50	20	所有相关表面

亮度测量-仪表



MPI-530



MPI-540



LXP-2



MPI-535



MPI-540-PV



**LXP-10A
LXP-10B**



探头 LP-1

范围: 0...19.99 kLux

分辨率: from 0,1 lux

精确度: $\pm 5\%$ + 5 digits



探头 LP-10B

范围: 0...399.9 kLux

分辨率: from 0,01 lux

精确度: $\pm 5\%$ + 5 digits

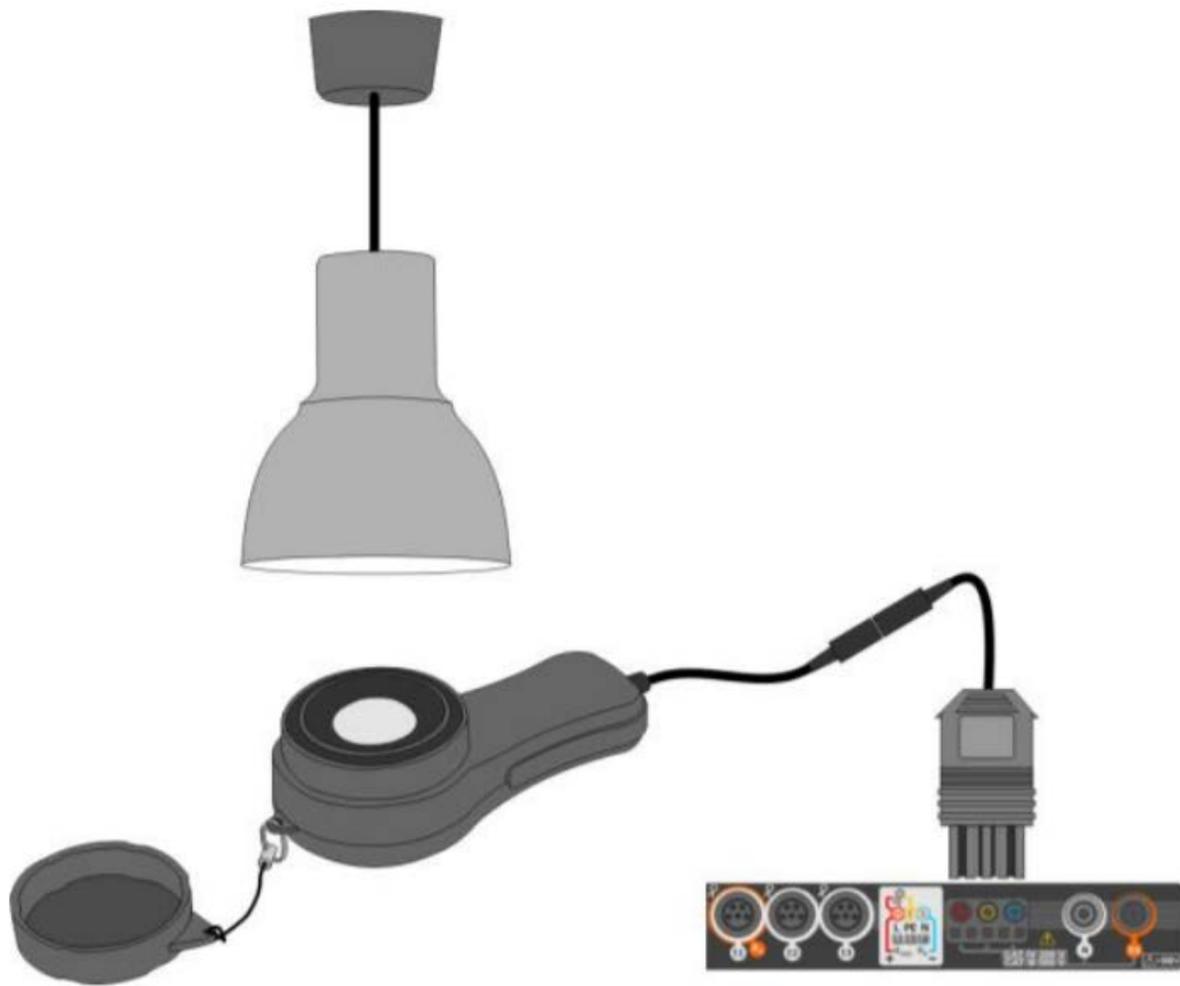


探头 LP-10A

范围: 0...399.9 kLux

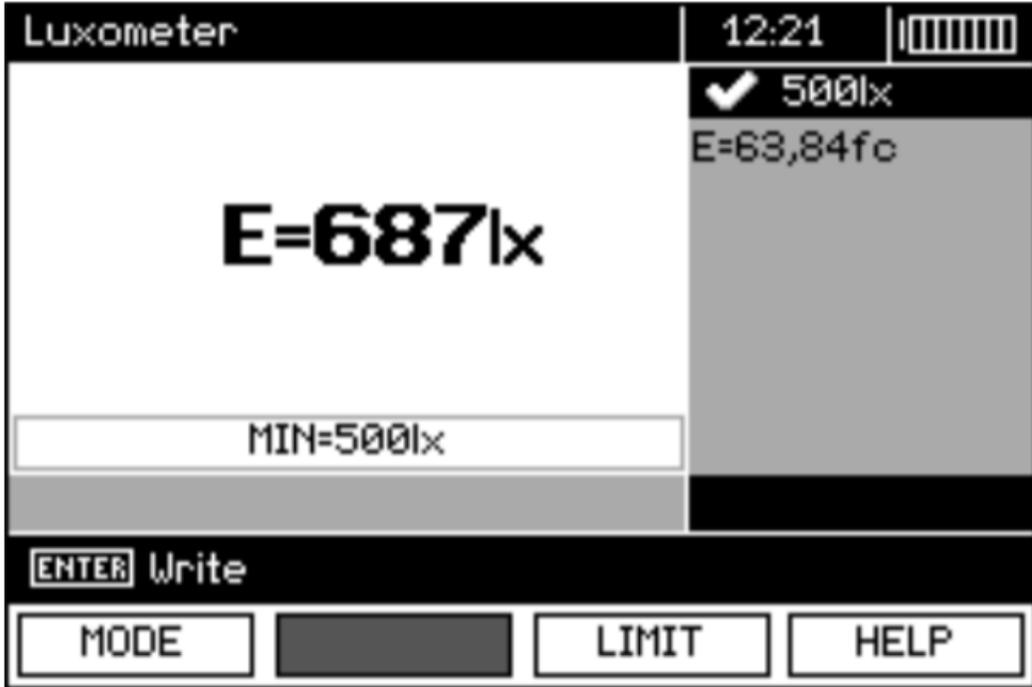
分辨率: from 0,001 lux

精确度: $\pm 2\%$ + 5 digits

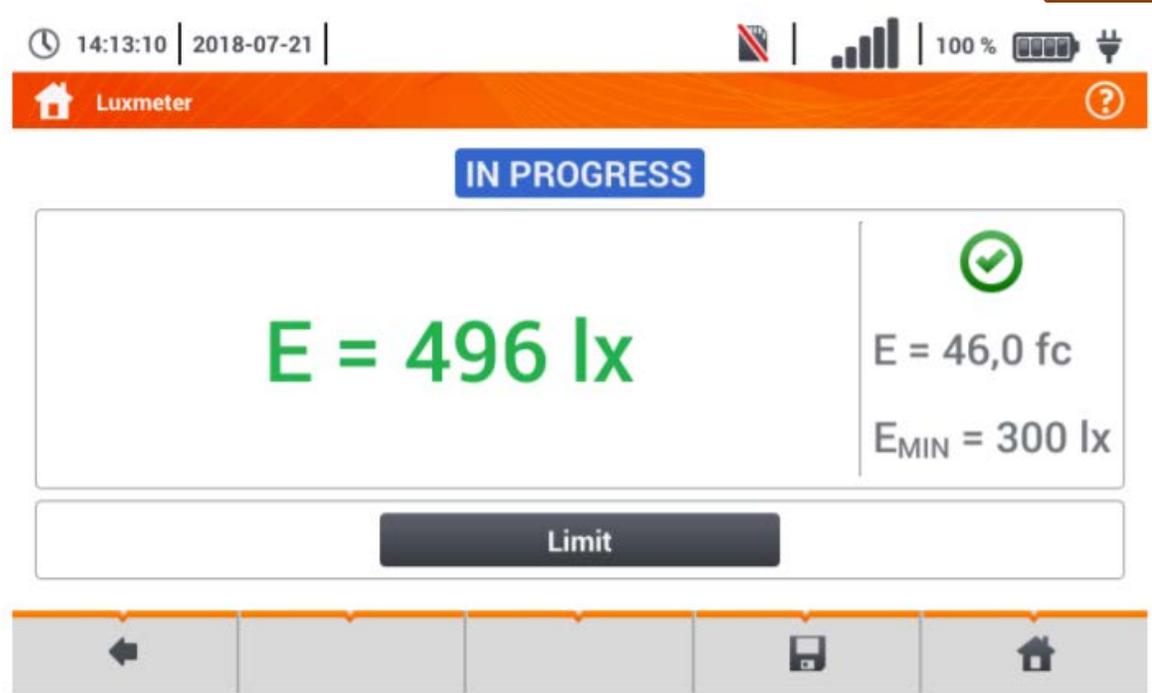


连接

亮度测量



MPI-530



MPI-535

MPI-540

MPI-540-PV

自动断电



MPI-502



MPI-520



MPI-530



MPI-540



MPI-506



MPI-525



MPI-535



MPI-540-PV

MPI系列



	U, f	连续性	短路回路	RCD 参数	绝缘电阻	相位旋转	接地电阻	土壤电阻率	I, P, Q, S, $\cos \phi$	PQ	PV	EVSE	AutoISO	照度计
MPI-502	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	可选	-	-
MPI-506	✓	✓	✓	✓	500 V	✓	-	-	-	-	-	可选	-	-
MPI-520	✓	✓	✓	✓	1000 V	✓	3P	-	✓	-	-	可选	可选	-
MPI-525	✓	✓	✓	✓	2500 V	✓	3P	-	-	-	-	可选	可选	-
MPI-530 MPI-530-IT	✓	✓	✓	✓	1000 V	+电机转 动方向	3P, 4P, 3P+C, 2C	✓	-	单相	-	可选	可选	可选
MPI-535	✓	✓	✓	✓	1000 V	+电机转 动方向	3P, 4P, 3P+C, 2C	✓	-	-	-	可选	可选	可选
MPI-540	✓	✓	✓	✓	1000 V	+电机转 动方向	3P, 4P, 3P+C, 2C	✓	-	三相	-	可选	可选	可选
MPI-540-PV	✓	✓	✓	✓	1000 V	+电机转 动方向	3P, 4P, 3P+C, 2C	✓	-	三相	✓	可选	可选	可选



Sonel Reader

读取仪表数据



Sonel Reports PLUS

电力设施测量报告(含电动汽车充电和光伏)

诊断-电能质量



根据IEC 61851-1标准，电动汽车充电器可分成几种类型：

- 标准存档(也称为慢速)充电桩，单相电源功率高达约3.7 kw，三相电源约11 kw
- 中速充电桩，单相功率约7kw，三相功率约22kw，
- 高速充电桩(有时被称为超级充电桩)，功率高达150kw(未来甚至可达300kw)。

诊断-电能质量



Graph data
Start
2020-09-13 10:41:00.176
Time span
2w 3d 22h 14m 59s 844ms 800µs
End
2020-10-01 08:56:00.021

Value 1: P L1 avg
2020-09-22
16:01:00.167
3,333 kW

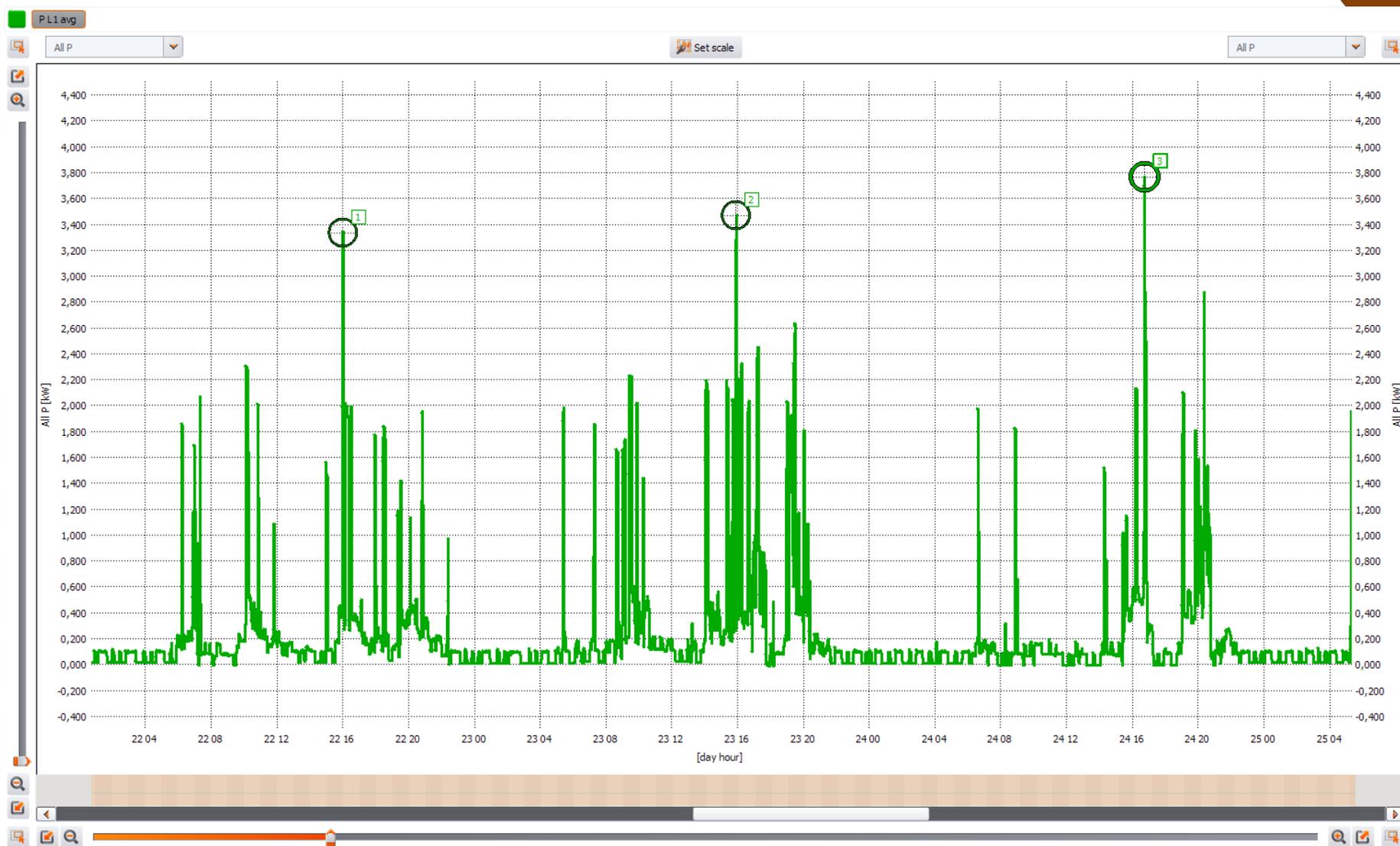
Difference 1-2
23g 54m 59.854s
-0,138 kW

Value 2: P L1 avg
2020-09-23
15:56:00.022
3,471 kW

Difference 2-3
1d 0g 49m 0.038s
-0,293 kW

Value 3: P L1 avg
2020-09-24
16:45:00.060
3,764 kW

Difference 1-3
2d 0g 43m 59.892s
-0,431 kW



诊断-如何规划布局充电桩



Graph data

Start
2020-09-01 12:40:00.025

Time span
1w 1d 19h 49m 59s 987ms 600µs

End
2020-09-10 08:30:00.012

Value 1: P Σ avg

2020-09-01
20:00:00.148
95,20 kW

Difference 1-2

23g 39m 59.905s
4,415 kW

Value 2: P Σ avg

2020-09-02
19:40:00.053
90,79 kW

Difference 2-3

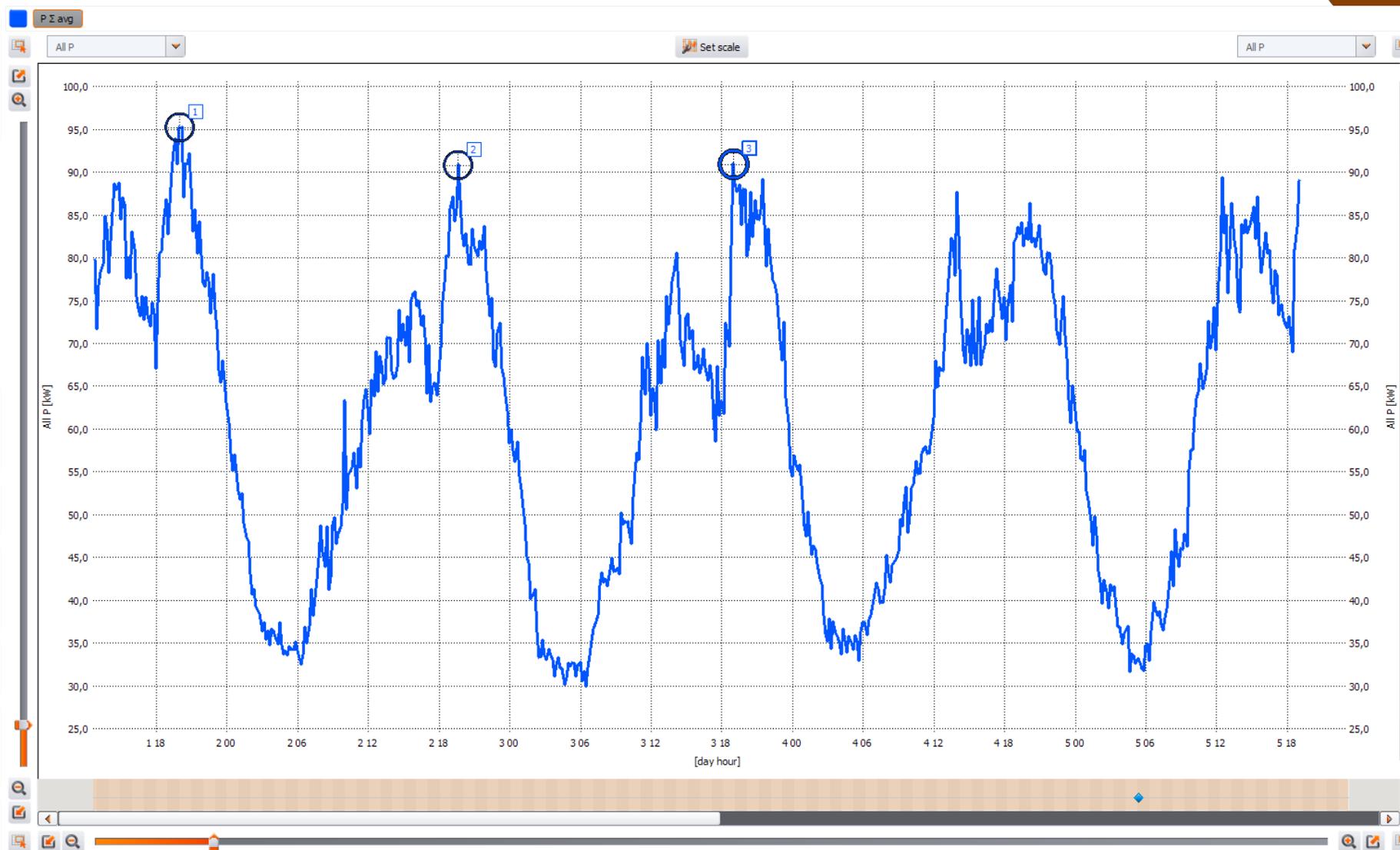
23g 19m 59.966s
-0,117 kW

Value 3: P Σ avg

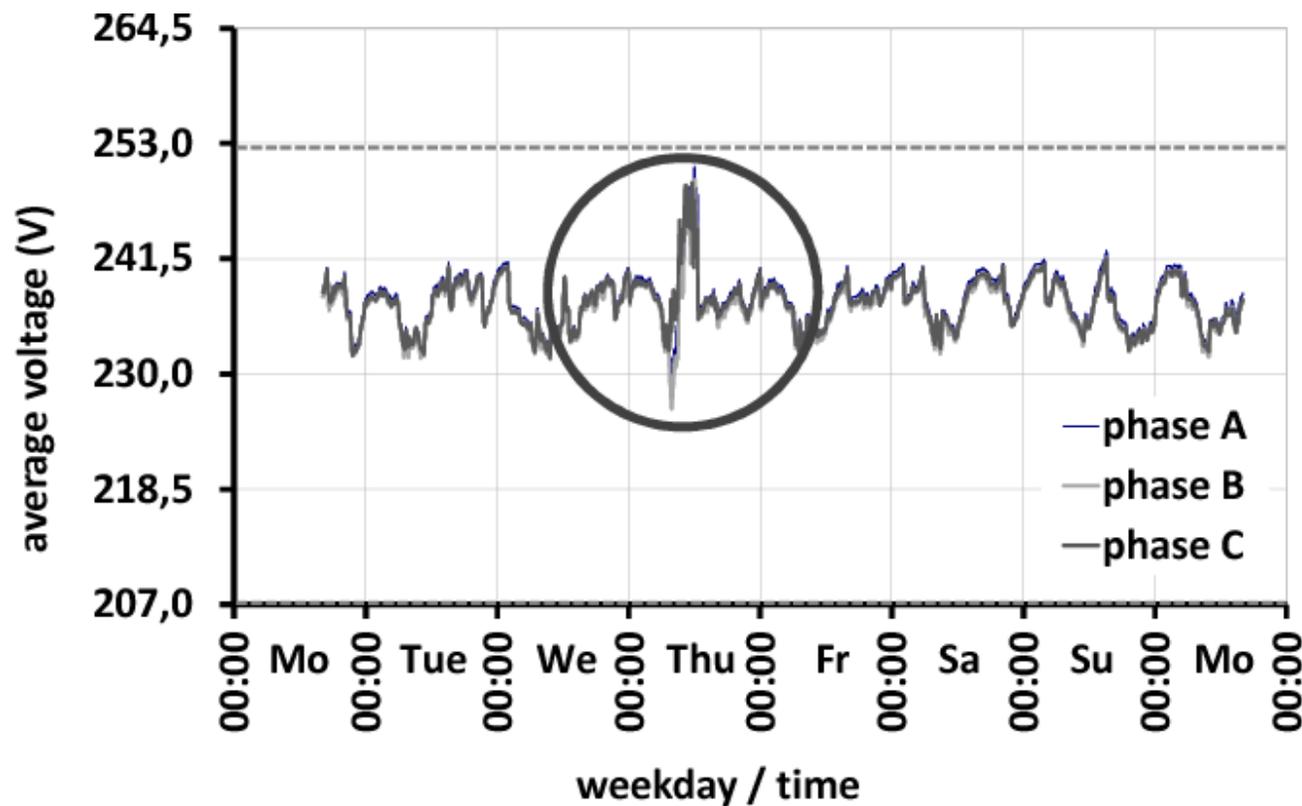
2020-09-03
19:00:00.020
90,90 kW

Difference 1-3

1d 22g 59m 59.872s
4,298 kW



EN 50160



诊断-谐波和THD



Dane wykresu

Początek: 2017-02-02 19:43:28,254

Okres pomiarowy: 30ms

Koniec: 2017-02-02 19:43:28,284

Wartość 1: 2017-02-02 19:43:28,320

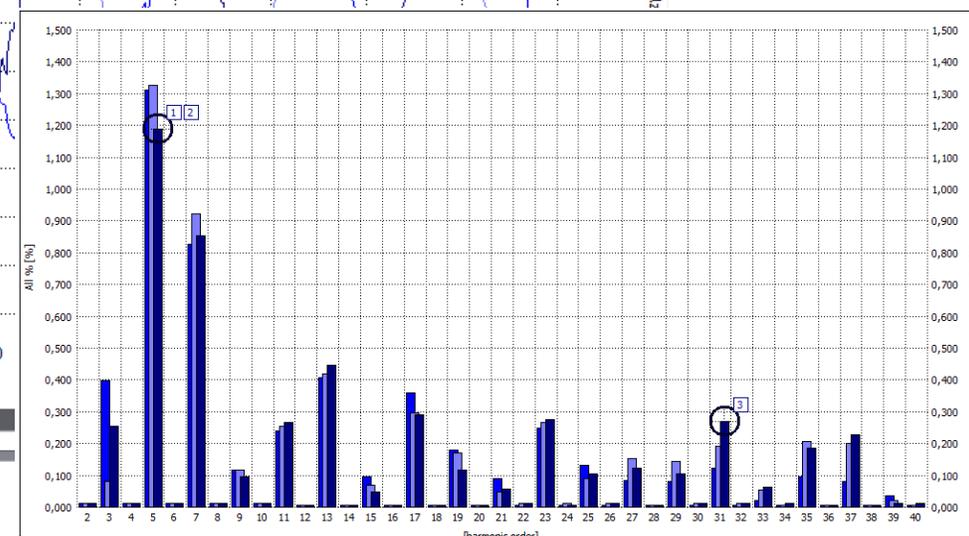
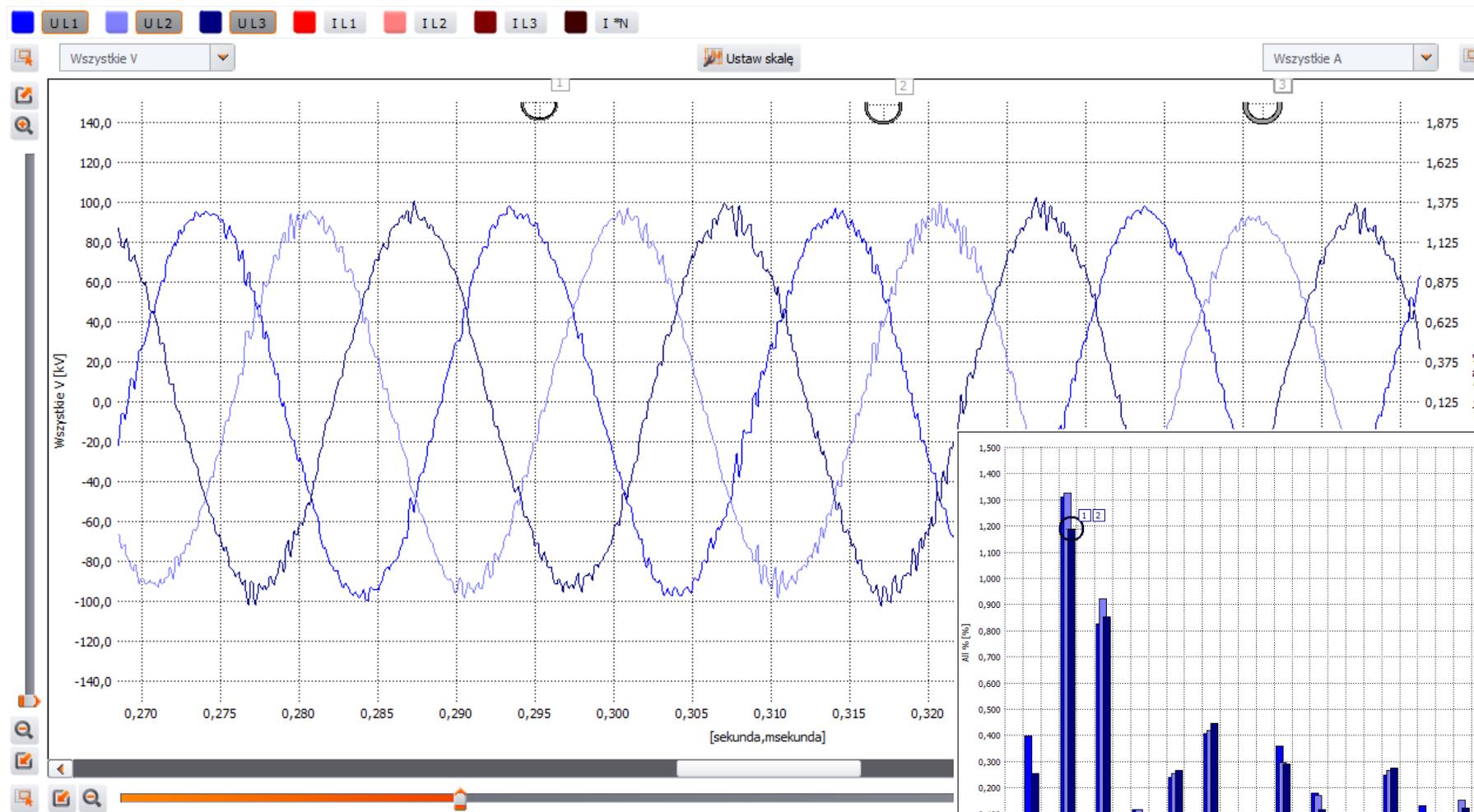
Różnica 1-2: 0,021s

Wartość 2: 2017-02-02 19:43:28,342

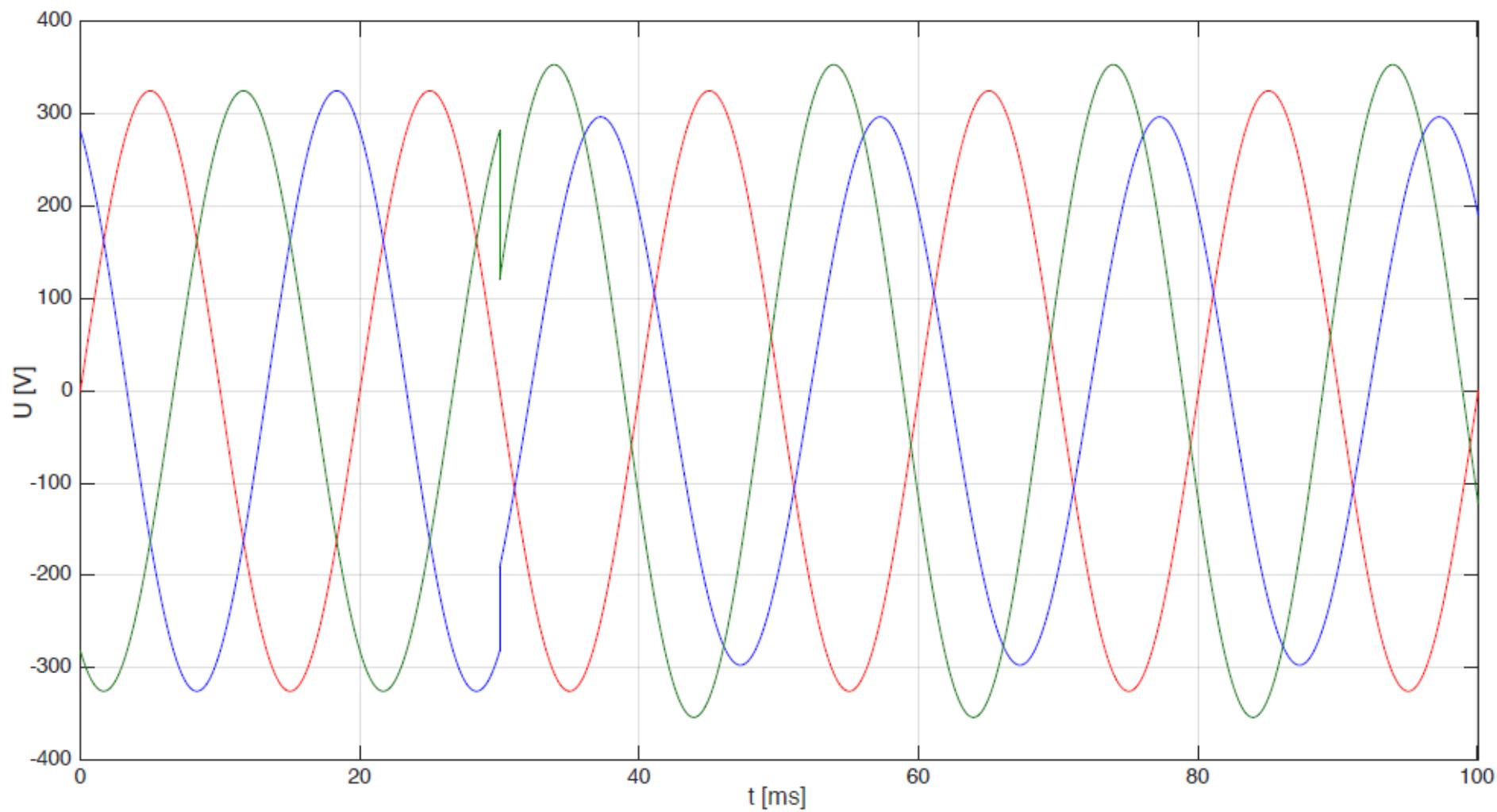
Różnica 2-3: 0,024s

Wartość 3: 2017-02-02 19:43:28,366

Różnica 1-3: 0,045s



诊断-三相不平衡



诊断-电压下降



Dane wykresu

Początek
2015-02-16 12:51:34.536

Okno czasowe
1m 31s 825ms

Koniec
2015-02-16 12:53:06.361

Wartość 1: U L3 chwil

2015-02-16
12:52:43.515
235.5 V

Różnica 1-2

0.039s
60.02 V

Wartość 2: U L3 chwil

2015-02-16
12:52:43.555
175.5 V

Różnica 2-3

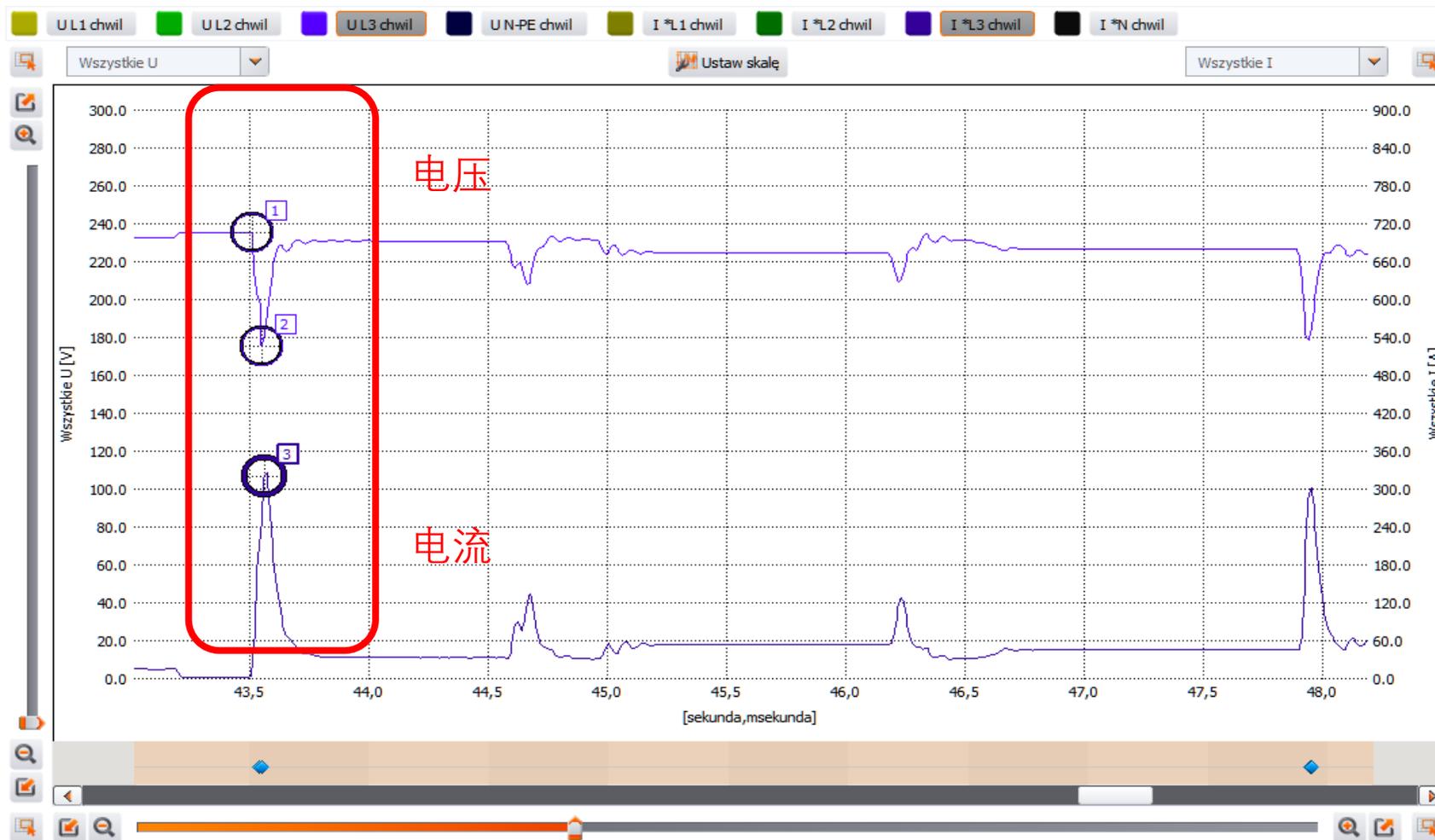
9ms 995µs

Wartość 3: I *L3 chwil

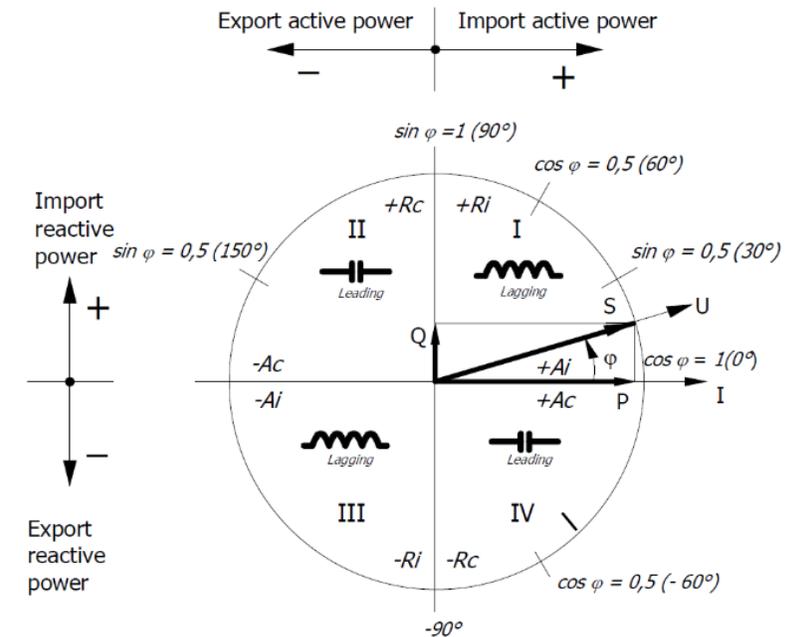
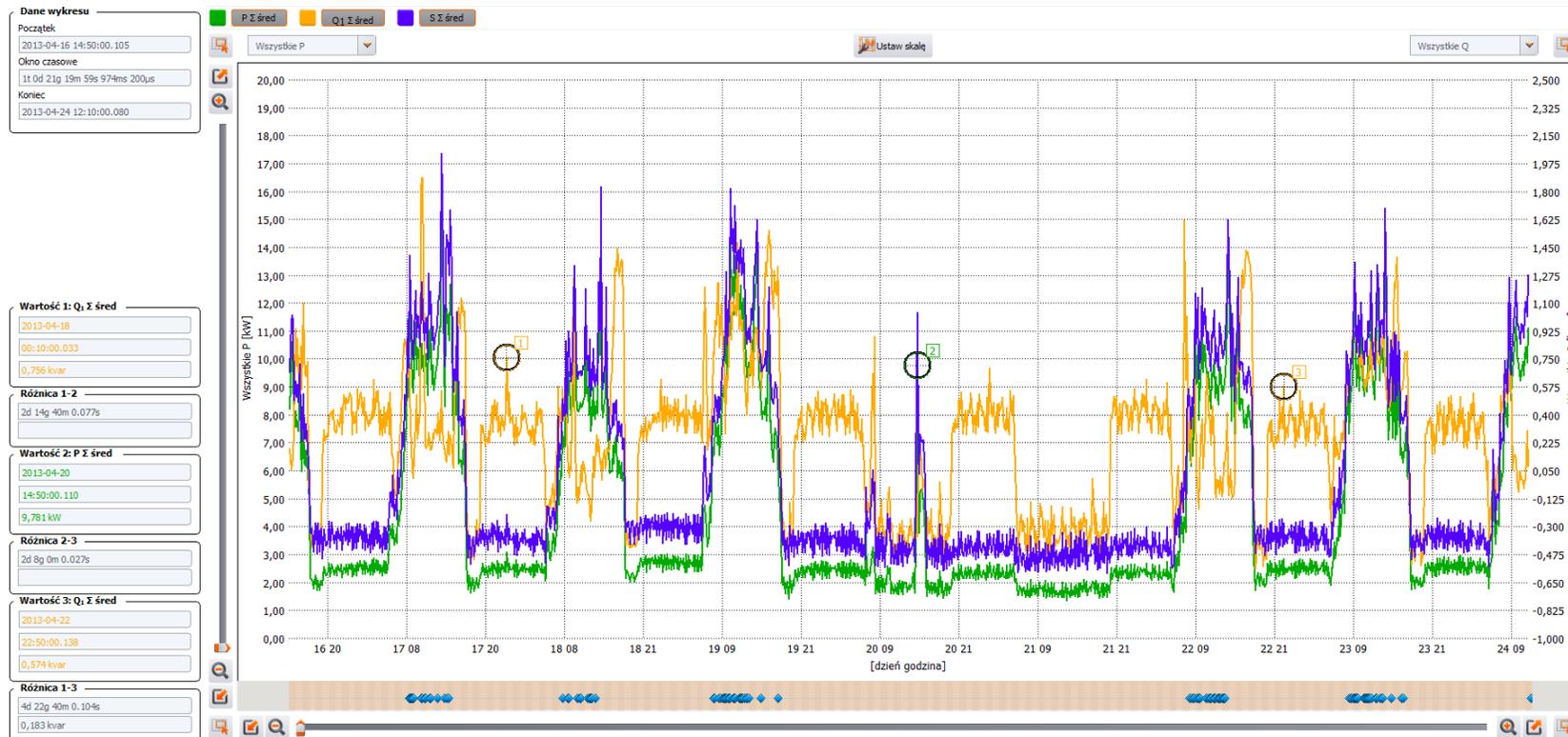
2015-02-16
12:52:43.565
319.6 A

Różnica 1-3

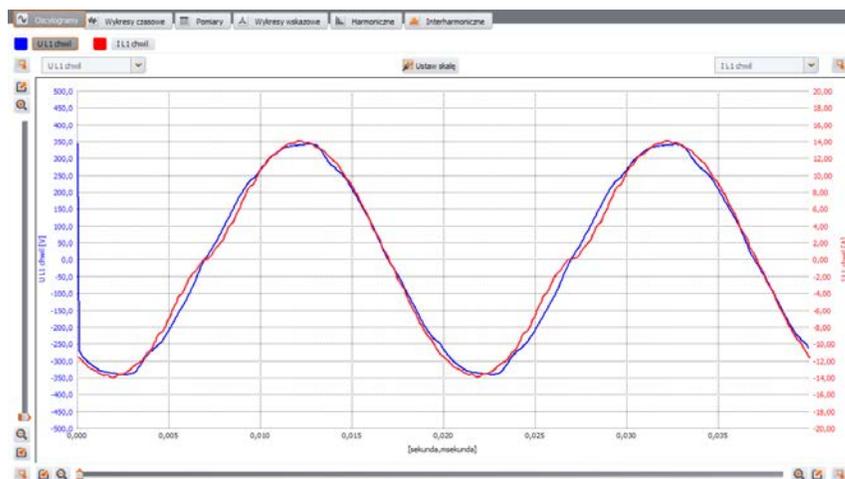
0.049s



诊断-功率



诊断-电能质量



电能质量分析仪



PQM-700



PQM-702 / PQM-703



PQM-710 / PQM-711



PQM-707



**MPI-540
MPI-540-PV**



中国总代理:

13818886503 13818882097

13818880373 13818886923

13818885370 13818885915

感谢观看，欢迎考察与合作！

www.sonel.com www.sun-opt.com

为全球电力测试仪服务！