

CMC 353

技术参数



© OMICRON electronics GmbH 2022。版权所有。

此技术参数提取自以下手册：CHS 1013 05 01

包括翻译在内的所有版权均归本公司所有。任何形式的复制，如影印、缩印或在数据处理系统中进行电子版保存，均需征得 OMICRON 的同意。

文档内容只代表手册编写时的技术状态，更改恕不另行通知。

我们已尽可能确保本文档中的信息有用、准确和完全可靠，但 OMICRON 不会对其中可能存在的错误负责。

OMICRON 将本文档从英文翻译为多种语言版本。本文档的翻译是为了满足当地客户的需求，如果内容与英文版不符，请以本文档的英文版为准。

1 技术参数

1.1 校准和保证值

我们建议装置每年至少返厂一次进行校准。

测试设备的漂移，即准确度随着时间的推移下降，很大程度上取决于环境条件和应用领域。过度使用或机械和 / 或热应力可能需要缩短校准间隔。

另一方面，适度的工作环境允许您将校准间隔增加到每 2 年甚至每 3 年一次。

- 特别是在延长校准间隔的情况下，可通过定期或在使用前溯源参考设备交叉参考测量结果，来验证测试仪的准确度。例如，您可以使用典型的常用设备作为参考，或者使用经过认证的高精度测量设备。

如果测试设备出现故障，请立即联系 OMICRON 支持部门进行校准或维修。不要再尝试使用。

保证值

- 该值适用温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($73^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$)，且热机时间超过 25 分钟。
- 信号发生器输出的保证值：
除非另有说明，否则数值的有效频率范围为 10 到 100 Hz。给出的最大相位误差与放大器的输出电压相关。
- 除非另有说明，否则模拟输出的准确度参数在 0 到 100 Hz 的频率范围内有效。
- 给出的输入 / 输出准确度数值与范围限值相关（范围限值的 %）。

1.2 电源

电源	
连接	C14 接头符合 IEC 60320-1 标准。
电压，单相	
额定电压	100 ... 240 V _{AC}
工作范围	85 ... 264 V _{AC}
电源熔丝	T 12.5 AH 250 V (5 × 20 mm) Schurter 订货号 0001.2515. 有关详细信息，请访问网站 www.schurter.com 。
额定供电电流	最大 12 A @ 110 V；最大 10 A @ 230 V
频率	
额定频率	50/60 Hz
工作范围	45 ... 65 Hz
过电压类别	II

1.2.1 电源输入电压较弱时的运行限制

一般来说，*CMC 353* 的最大输出功率受电源输入电压的限制。对于小于 120 V_{AC} 的电源输入电压，也可以采用双相（L-L，例如 NEMA 6 240 V U.S. 标准）方式为 *CMC 353* 供电，而不采用正常的单相对地（L-N）方式供电，以提高电源输入电压。

为了限制内部损耗并尽可能提高电压放大器的输出功率，测试时请始终将最高测试对象电压设为可能的最小值。

除了会降低可用总输出功率以外，电源输入电压较弱不会进一步影响 *CMC 353* 的技术参数。

在不同电源电压条件下的总输出功率典型值

电源	电流放大器	电压放大器	AUX DC
230 V ¹	3 × 250 W (20 A)	3 × 85 W (85 V)	45 W (110 V)
115 V ¹	3 × 250 W (20 A)	3 × 85 W (85 V)	45 W (110 V)
100 V ¹	3 × 200 W (20 A)	3 × 85 W (85 V)	45 W (110 V)
90 V ¹	3 × 150 W (20 A)	3 × 85 W (85 V)	45 W (110 V)

1. 当环境温度在 23 °C 时，在满输出功率连续工作 10 分钟后，需要采用 10 分钟开 / 10 分钟关的周期负载方式。

1.2.2 并联电流和电压放大器的运行限制

电流和电压放大器的并联运行会降低 CMC 353 的输出功率。

为了限制内部损耗并尽可能提高电压放大器的输出功率，测试时请将最高测试对象电压设为可能的最小值。为了尽量减少无负载损失，请勿在**硬件配置**中将未使用的放大器加入连接。

不同功率输出的典型测试仪正常工作时间

电流放大器	电压放大器	t1 ¹
3 × 200 W (20 A)	3 × 60 W (85 V)	>1800 s ²
3 × 250 W (20 A)	3 × 85 W (85 V)	600 s
3 × 430 W (20 A)	3 × 100 W (85 V)	500 s

- 1. t1 = 冷态 CMC 353 测试仪可能的最大正常工作时间。
- 2. 在 23 ° C 的环境温度下，使用低电源电压运行 CMC 353 测试仪时，允许 10 分钟开 /10 分钟关的周期负载。

1.3 系统时钟准确度

所有由 CMC 353 产生或测量的信号均参照一个通用的时间基准，如下所示：

特性	规范
时钟性能	Stratum 3 (ANSI/T1.101-1987)
频率漂移（时间）	
24 小时	<±0.37 ppm (±0.000037 %)
20 年	<±4.60 ppm (±0.00046 %)
频率漂移（温度范围）	<±0.28 ppm (±0.000028 %)

1.4 同步

同步系统时钟

通过将系统时钟与外部时间基准同步，可以将系统时钟准确度提高到外部时间基准的水平。同步系统时钟还可以使绝对时间在系统中可用。绝对时间用于标记测量结果、同时启动分布式测试，以及生成和测量同步相量。

以下规格参照内部时间基准。对于输出和输入的绝对时间准确度，必须加上各通道本身的固有误差。

特性	规范
IEEE 1588-2008 (v2) 偏移 (UTC) 牵引范围 支持的配置文件 支持的源	误差 $< \pm 1 \text{ } \mu\text{s}$ $\pm 100 \text{ ppm } (\pm 0.01 \%)$ IEEE C37.238-2011 (电力系统配置文件: v1) IEEE C37.238-2017 (电力系统配置文件: v2) IEC/IEEE 61850-9-3-2016: 电力公司自动化通信网络和系统 - 第 9-3 部分: 电力公司自动化精密时间协议配置文件 (公司配置文件)。 OMICRON <i>CMGPS 588</i> 、 <i>OTMC 100</i> 或任何精密时间协议配置文件 (PTP grandmaster clock)。
IRIG-B 偏移 (UTC) 牵引范围 支持的源	误差 $< \pm 1 \text{ } \mu\text{s}$ $\pm 100 \text{ ppm } (\pm 0.01 \%)$ 带 OMICRON <i>CMIRIG-B</i> 附件的第三方 IRIG-B 源。

绝对时间同步

电压和电流输出可与 IRIG-B 和 IEEE 1588 等绝对时间同步，产生与时间源同步的输出信号。可用于通过产生参考信号来测试相量测量单元 (PMU)。

绝对时间准确度 ¹		
	典型值	保证值
电压输出	误差 $< \pm 1 \text{ } \mu\text{s}$	误差 $< \pm 5 \text{ } \mu\text{s}$
电流输出	误差 $< \pm 5 \text{ } \mu\text{s}$	误差 $< \pm 20 \text{ } \mu\text{s}$

1. 对频率为 50/60 Hz 的相量有效。

与外部模拟信号同步

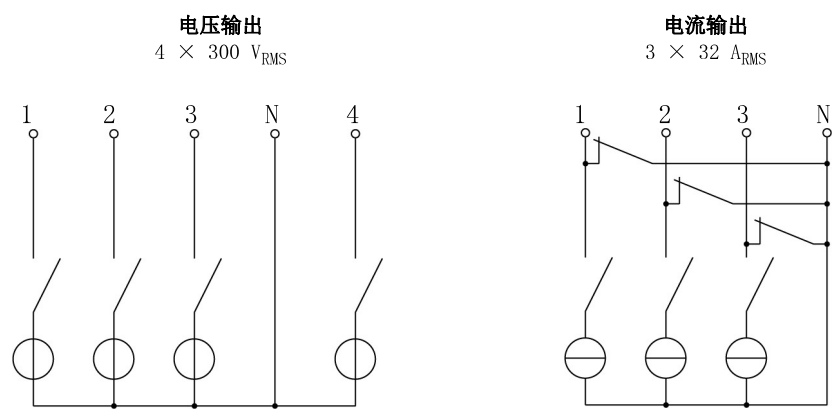
电压和电流输出的相位和频率可与应用于开关量输入的参考输入信号 10 ... 300 V / 15 ... 70 Hz 同步。与同步系统时钟相比，这种同步会直接影响信号产生的频率与相位。

可能的精度取决于同步信号的质量，因为同步使用信号的过零数。

1.5 输出

1.5.1 常规信号发生器输出

常规信号发生器输出参数 (模拟电流和电压输出, 以及 LL out 输出)	
频率范围	→ 第 9 页的 1.5.3 “ 电流输出 ” 章节。 → 第 12 页的 1.5.4 “ 电压输出 ” 章节。 → 第 13 页的 1.5.5 “ 外部放大器低电平输出 LL out ” 章节。
频率分辨率 (信号产生)	<5 μHz
带宽 (-3 dB)	3.1 kHz
相位范围 φ	-360° ... +360°
相位分辨率	0.001°
相位误差	→ 第 9 页的 1.5.3 “ 电流输出 ” 章节。 → 第 12 页的 1.5.4 “ 电压输出 ” 章节。 → 第 13 页的 1.5.5 “ 外部放大器低电平输出 LL out ” 章节。
温漂幅度	0.0025 %/°C



所有电压和电流输出的幅值、相角和频率都可以独立配置。
所有的输出都有监控。过载情况会在控制软件中予以通知。

1.5.2 扩展频率范围

在所选的 *Test Universe* 模块中，*CMC 353* 支持能够产生高达 3 kHz 稳态信号的模式。该模式会对输出滤波器的相位和增益误差进行校正。输出滤波器 3 dB 的带宽将把 3 kHz 频率下的幅值限制在最大测量范围的 70 % 左右。扩展频率范围用于产生谐波和间谐波信号。

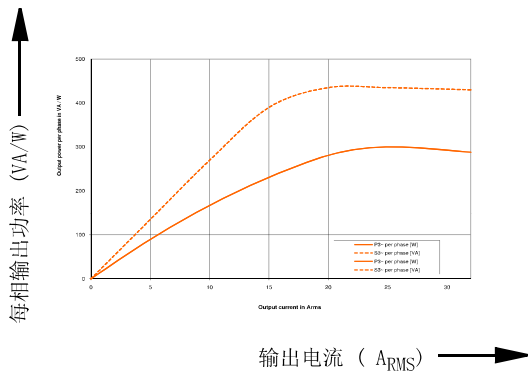
扩展频率范围 (1 ... 3 kHz)		
	典型值	保证值
低电平输出 ¹	相位误差 <0.25°	相位误差 <1°
	幅值误差 <0.25 %	幅值误差 <1 %
电压放大器	相位误差 <0.25°	相位误差 <1°
	幅值误差 <0.25 %	幅值误差 <1 %

1. 外接放大器不支持扩展频率范围。

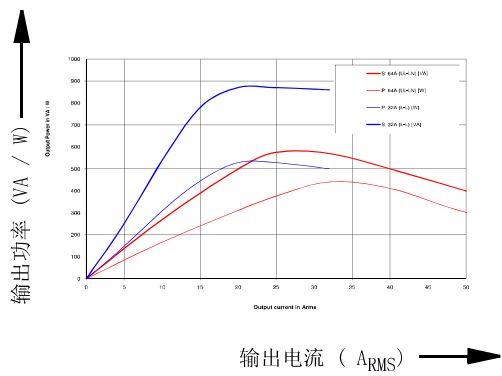
1.5.3 电流输出

电流输出 ¹		
输出电流		
三相 AC (L-N)	$3 \times 0 \dots 32 \text{ A}$	
单相 AC (L-L) ^{2, 3}	$1 \times 0 \dots 32 \text{ A}$	
单相 AC (LL-LN) ²	$1 \times 0 \dots 64 \text{ A}$	
DC (LL-LN) ²	$1 \times 0 \dots \pm 90 \text{ A}$	
	典型值	保证值
输出功率 ⁴		
三相 AC (L-N)	25 A 时 $3 \times 430 \text{ VA}$	20 A 时 $3 \times 250 \text{ W}$
单相 AC (L-L) ^{2, 3}	25 A 时最高 $1 \times 870 \text{ VA}$	20 A 时最高 $1 \times 530 \text{ W}$
单相 AC (LL-LN) ²	40 A 时 $1 \times 500 \text{ VA}$	40 A 时 $1 \times 350 \text{ W}$
DC (LL-LN) ²	$\pm 40 \text{ A}$ 时 $1 \times 700 \text{ W}$	$\pm 40 \text{ A}$ 时 $1 \times 500 \text{ W}$
准确度 ⁵		
$R_{\text{load}} \leq 0.5 \ \Omega$	误差 $< 0.05 \% \text{ rd.} + 0.02 \% \text{ rg.}$	误差 $< 0.15 \% \text{ rd.} + 0.05 \% \text{ rg.}$
谐波畸变 (THD+N) ^{6, 7}	0.05 %	$< 0.15 \%$
相位误差 ⁶	0.05°	$< 0.2^\circ$
直流偏移电流	$< 3 \text{ mA}$	$< 10 \text{ mA}$
频率范围 ^{8, 9}	正弦信号 谐波 / 间谐波 暂态信号	0 (DC) $\dots$ 1000 Hz 10 $\dots$ 1000 Hz 0 (DC) $\dots$ 3100 Hz
分辨率	1 mA, 2mA (双相并联), ...	
过载时触发	计时器准确度误差 $< 1 \text{ ms.}$	
短路保护	无限制	
开路保护	允许输出断开 (开路)。	
连接	4 mm 插孔, 信号发生器组合插孔 ¹⁰ 。	
绝缘	电源和所有 SELV 接口之间都是增强绝缘。	

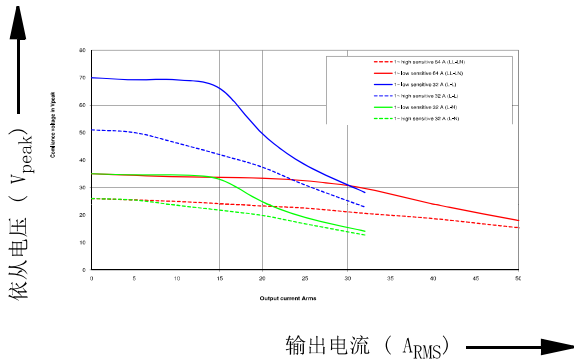
1. 三相系统的参数在对称条件下 (0° 、 120° 、 240°) 有效。
2. 对于单相模式的接线 → 第 44 页的 5 “提高输出功率” 章节。
3. 单相模式 (反相)。
4. 230 V 电源下电阻性负载 (PF=1) 的保证值; 电感性负载的典型值。
→ 第 4 页的 1.2.1 “电源输入电压较弱时的运行限制” 章节。
5. Rd. = 读数; rg. = 范围, 其中 $n \% \text{ rg.}$ 表示: $n \%$ 范围上限。
6. 对 50/60 Hz 和 $R_{\text{load}} \leq 0.5 \ \Omega$ 的正弦信号有效。
7. 在 20 kHz 测量带宽、额定值和额定负载条件下的数值。
8. 对于超过 1 分钟的注入, 最大基频限制为 587 Hz, 以符合频控信号发生器的国际贸易限制。有关其他选项, 请联系 OMICRON 支持部门。
9. 幅值在频率大于 380 Hz 之后降低 (→ 第 10 页的 “对于正弦波信号, 电流在高频率时会降低。”)。
10. 当电流大于 32 A 时, 测试对象只能连接到 4 mm 插孔, 而不能连接到信号发生器组合插孔。



组的每相输出功率保证值 (W 表示有功功率的保证值; VA 表示视在功率的典型值)。

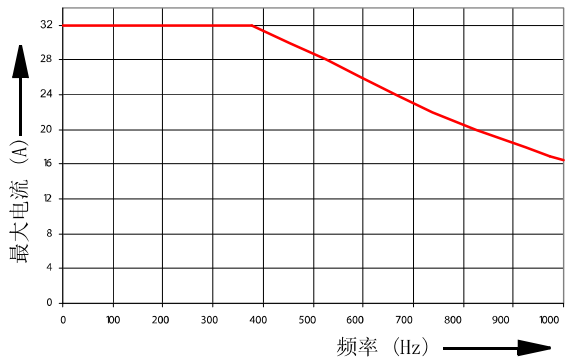


单相输出功率曲线保证值 (W 表示有功功率的保证值; VA 表示视在功率的典型值)。

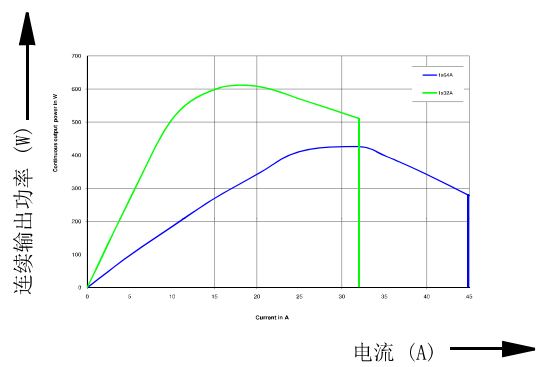


典型依从电压 (50/60 Hz)

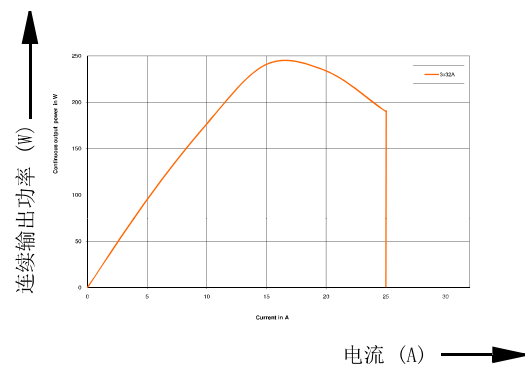
高灵敏度和低灵敏度曲线与 *Test Universe* 软件中的过载检测灵敏度设置相对应。低灵敏度曲线表示最大可用峰值依从电压，主要与一次测试和机电型继电器测试有关。



对于正弦波信号，电流在高频率时会降低。



在 23 ° C 时的典型连续输出电流和输出功率；
单相模式。



在 23 ° C 时的典型连续输出电流和输出功率；
三相和六相模式。

连续工作的范围由上图中曲线以下的区域表示。

由于工作方式有很多，不可能给出非连续模式的统一可用曲线。但是，可采用下述示例来估计可能的输出时间（t₁ 是冷态装置的持续输出时间）

环境温度 为 23 ° C 时的典型负载周期

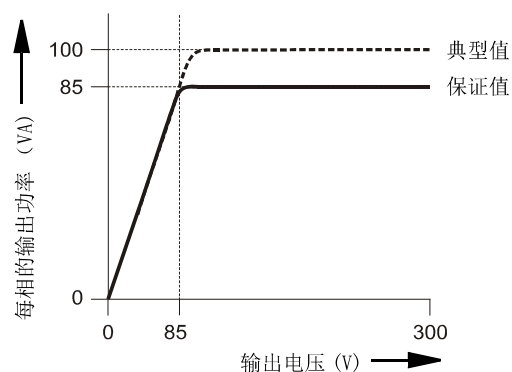
	I [A]	P [W]	占空比	t ₁ [min]	t _{on} [s]	t _{off} [s]
3 × 32 A (L - N)	0 ... 25	0 ... 600	100 %	>30	>1800	–
	26	700	80 %	7.5	80	20
	29	650	75 %	6.0	60	20
	32	600	71 %	3.5	50	20
1 × 64 A (LL - LN)	0 ... 40	0 ... 350	100 %	>30	>1800	–
	50	250	60 %	4.9	30	20
	60	150	43 %	2.6	15	20
	64	100	38 %	2.0	12	20

1.5.4 电压输出

4 个电压输出		
输出电压		
四相 AC (L-N) ¹	4 × 0 ... 300 V	
三相 AC (L-N)	3 × 0 ... 300 V	
双相 AC (L-L) ²	2 × 0 ... 600 V	
单相 AC (L-N)	1 × 0 ... 300 V	
单相 AC (L-L)	1 × 0 ... 600 V	
DC (L-N)	4 × 0 ... ±300 V	
	典型值	保证值
输出功率 ³		
四相 AC ⁴	4 × 75 VA (100 ... 300 V)	4 × 50 VA (85 ... 300 V)
三相 AC ⁵	3 × 100 VA (100 ... 300 V)	3 × 85 VA (85 ... 300 V)
双相 AC (L-L)	2 × 138 VA (200 ... 600 V)	2 × 125 VA (200 ... 600 V)
单相 AC (L-N)	1 × 200 VA (100 ... 300 V)	1 × 150 VA (75 ... 300 V)
单相 AC (L-L)	1 × 275 VA (200 ... 600 V)	1 × 250 VA (200 ... 600 V)
DC (L-N)	1 × 420 W (300 V _{DC})	1 × 360 W (300 V _{DC})
准确度 ⁶	误差 <0.03 % rd. + 0.01 % rg.	误差 <0.08 % rd. + 0.02 % rg.
谐波畸变 (THD+N) ^{7, 8}	0.015 %	<0.05 %
相位误差 ⁷	0.02°	<0.1°
直流补偿电压	<20 mV	<100 mV
电压范围	量程 I: 范围 II:	0 ... 150 V 0 ... 300 V
频率范围 ^{9, 10}	正弦信号 谐波 / 间谐波 ¹¹ 暂态信号	10 ... 1000 Hz 10 ... 3000 Hz 0 (DC) ... 3100 Hz
分辨率	量程 I: 范围 II:	5 mV 10 mV
短路保护	对 L-N 无限制	
连接	4 mm 插孔; 信号发生器组合插孔 V _{L1} - V _{L3} 。	
绝缘	电源和所有 SELV 接口之间都是增强绝缘。	

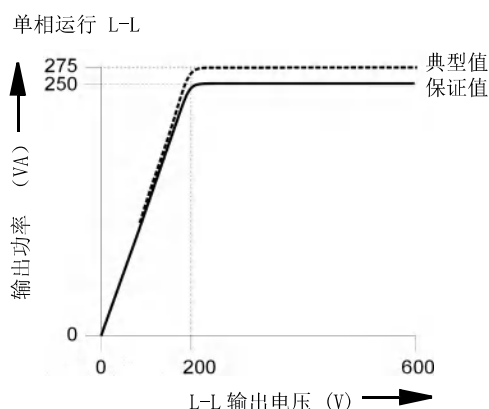
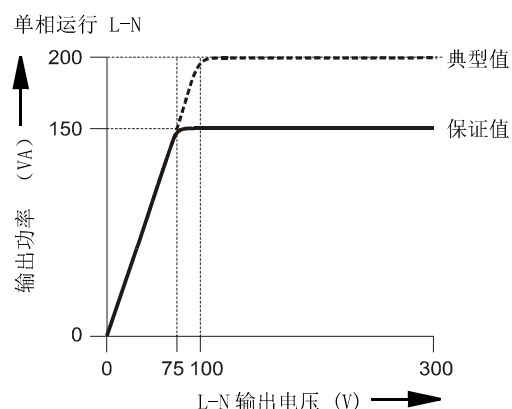
- a) $V_{L4}(t)$ 自动计算: $V_{L4} = (V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}) * C$ 。C: 可配置的常数 (-100 到 +100)。
b) V_{L4} 可通过软件配置频率、相位和幅值。
- 无公共中性点 (N)。
- 电阻性负载的保证值 (PF=1)。请参见随附的输出功率曲线图。
- 四相系统的参数在对称条件下 (0°、90°、180°、270°) 有效。
- 三相系统的参数在对称条件下 (0°、120°、240°) 有效。
- Rd. = 读数; rg. = 范围, 其中 $n \% rg.$ 表示: $n \%$ 范围上限。
- 对 50/60 Hz 的正弦信号有效。
- 在 20 kHz 测量带宽、额定值和额定负载条件下的数值。
- 对于超过 1 分钟的注入, 最大基频限制为 587 Hz, 以符合频控信号发生器的国际贸易限制。有关其他选项, 请联系 OMICRON 支持部门。
- 幅值在频率大于 1000 Hz 之后降低。
- 只有特定的软件模块支持频率 1000 Hz 以上的信号。

三相运行功率图



单相运行功率图

→ 第 44 页的 5.2 “电压输出” 章节。



1.5.5 外部放大器低电平输出 LL out

注： 低电平输出 LL out 7 - 12 只有在安装 LLO-2 选件后才可用。

SELV 接口 LL out 1 - 6 和可选的 LL out 7 - 12（如有）都拥有两组独立的三相信号发生器。每个接口的 6 个高精度模拟信号源都可以用来控制外部放大器或直接提供低电平输出。

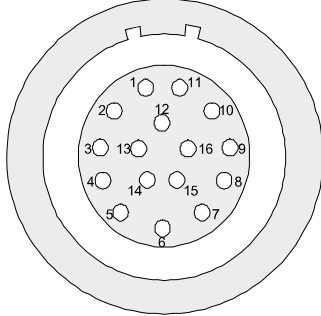
此外，每个 SELV 接口都有一个串行数字接口（8 - 16 针；如下图所示），可以在 CMC 353 与外部放大器之间传输控制和监控信号。

支持的设备包括 CMS 356，不再支持以下设备：CMA 156、CMA 56、CMS 156、CMS 251 和 CMS 252。

所有低电平输出均有短路保护措施以及持续过载监视。它们通过增强绝缘与电源输入和电压与电流输出隔离。发出额定电压范围为 0 到 $7 V_{\text{eff}}$ （0 到 $\pm 10 V_{\text{peak}}$ ）、经过校准的信号。

选择特定放大器和设定放大器输出范围均在软件中进行。

LL out 1 - 6 的针脚分布（下部的 16 针 LEMO 插孔）；从电缆接线侧看去的接头视图：

	针脚	LL out 1-6 功能	LL out 7-12 功能
	1	LL out 1	LL out 7
	2	LL out 2	LL out 8
	3	LL out 3	LL out 9
	4	连接至 GND 的公共端 (N)	
	5	LL out 4	LL out 10
	6	LL out 5	LL out 11
	7	LL out 6	LL out 12
	8-16	供内部使用	
	机箱	屏蔽连接	

LL out 1 - 3 和 LL out 4 - 6（以及可选的 LL out 7 - 9 和 LL out 10 - 12），每组都可以选择成为电压或者电流三相输出组。

6 个输出端口 “LL out 1-6” 与 6 个可选输出端口 “LL out 7--12”		
输出电压范围	0 ... ±10 V _{peak} ¹ (SELV)	
输出电流	最大 1 mA	
	典型值	保证值
准确度	误差 <0.025 %	误差 <0.07 %，对于 1 ... 10 V _{peak}
谐波畸变 (THD+N) ²	<0.015 %	<0.05 %
相位误差 ³	0.02°	<0.1°
直流补偿电压	<150 µV	<1.5 mV
频率范围 ⁴	正弦信号 谐波 / 间谐波 ⁵ 暂态信号	0 (DC) ... 1000 Hz 10 ... 3000 Hz 0 (DC) ... 3100 Hz
分辨率	<250 µV	
新型 CT/VT 模拟	线性或罗果夫斯基 ⁶ 模式（暂态和正弦波）	
短路保护	对地无限制	
过载指示	有	
绝缘	对测试设备的所有其它电位组增强绝缘。GND 连接到保护接地端 (PE)。	

1. 输入 OMICRON 放大器额定值：0 ... 5 V_{RMS}。
2. 额定电压（10 V_{peak}）、50/60 Hz、测量带宽为 20 kHz 时的值。
3. 对 50/60 Hz 的正弦信号有效。
4. 幅值在频率大于 1000 Hz 之后降低。
5. 只有特定的软件模块支持频率 1000 Hz 以上的信号。
6. 当模拟罗果夫斯基线圈的时候，输出电压与电流随时间的变化率（di(t)/dt）成正比。

厂家订货信息	
用于两个带压下释放的导槽的接头（用于 LL out）	FGB. 2B. 316. CLAD 72Z
黑色防弯电缆套	GMA. 2B. 070 DN

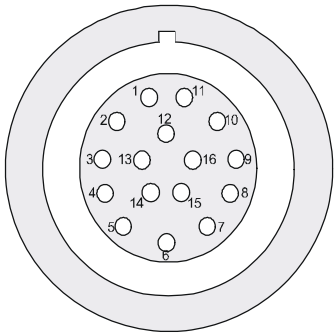
有关厂商对 LL out 插孔和 ext. Interf. 外部接口的说明，请访问网站 www.lemo.com。您可以直接向 OMICRON 订购 LEMO 电缆。

1.5.6 低电平开关量输出（ext. Interf.）

SELV 接口 ext. Interf. 有 4 个额外的晶体管开关量输出端口（BINARY OUTPUT 11 - 14）。与常规的继电器输出端口不同，BINARY OUTPUT 11 - 14 为无抖动开关量输出端口，反应时间极短。

此外，还有 2 个高频计数输入端口，支持高达 100 kHz 的频率，用于电能表测试。第 20 页的 1.6.2 “计数输入 100 kHz（低电平）”一节对此进行了相关说明。

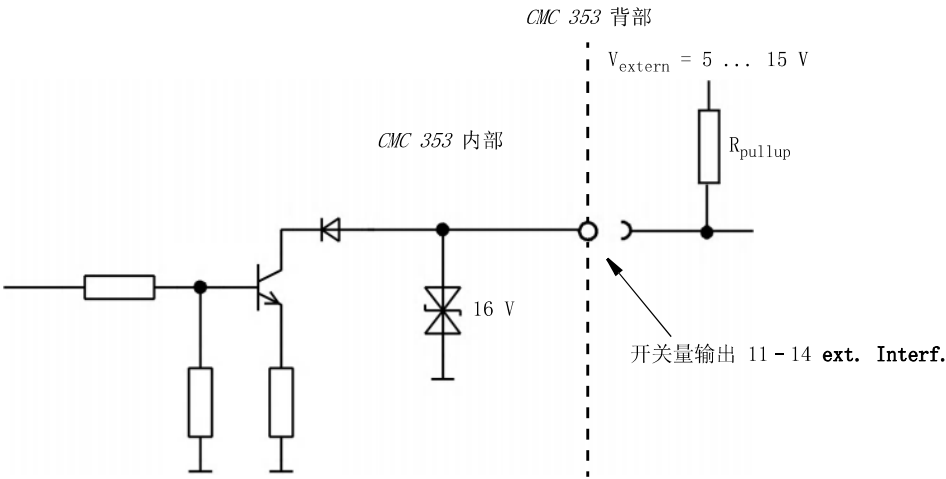
外部接口 ext. Interf. 的针脚分布（上方的 16-针 Lemo 插孔）；从接线侧看到的接头视图：



针脚	功能
针脚 1	计数输入 1
针脚 2	计数输入 2
针脚 3	备用
针脚 4	连接至 GND 的公共端（N）
针脚 5	开关量输出 11
针脚 6	开关量输出 12
针脚 7	开关量输出 13
针脚 8	开关量输出 14
针脚 9-16	备用
机箱	屏蔽连接

4 个低电平晶体管开关量输出端口（BINARY OUTPUT 11 - 14）	
类型	集电极开路晶体管输出；外部上拉电阻。
额定电压	最大 ±16 V
额定电流	最大 5 mA（限制电流）；最小 100 µA
刷新速率	10 kHz
上升时间	<3 µs ($V_{\text{extern}} = 5 \text{ V}$, $R_{\text{pullup}} = 4.7 \text{ k}\Omega$)
连接	ext. Interf. 接口（CMC 353 背部）。
绝缘	对测试设备的所有其它电位组增强绝缘。GND 连接到保护接地端（PE）。

ext. Interf. 晶体管开关量输出 11 - 14 的电路图：



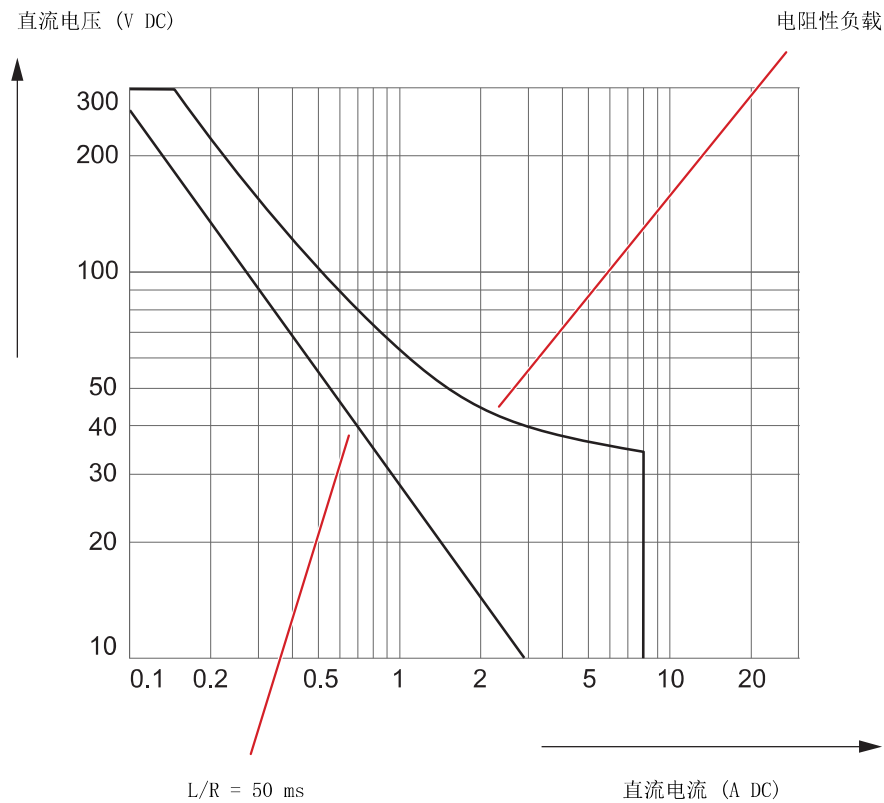
厂家订货信息	
用于带压下释放的导槽的接头（用于 ext. Interf. ）	FGG. 2B. 316. CLAD 72Z
黑色防弯电缆套	GMA. 2B. 070 DN

有关厂商对 **LL out** 插孔和 **ext. Interf.** 外部接口的说明，请访问网站 www.lemo.com。您可以直接向 OMICRON 订购 LEMO 电缆。

1.5.7 开关量输出继电器

4 个开关量输出继电器（BINARY OUTPUT 1 - 4）	
类型	干接点；由软件控制。
连接	4 mm 插孔
AC 负载容量	$V_{max} = 300 \text{ V}$, $I_{max} = 8 \text{ A}$, $P_{max} = 2000 \text{ VA}$ 。
AC 开断容量	
DC 负载容量	→第 17 页的“开关量输出继电器在直流电压下的负载极限开断容量曲线。”。
DC 开断容量	
励磁涌流	15 A（最大 4 s, 10 % 负载周期）
承载容量	5 A 连续, 60 ° C (140 ° F)。
电气寿命	230 V_{AC} /8 A 和电阻性负载条件下, 100 000 次开关循环。
动作时间	最大 10 ms（无抖动）
释放时间	最大 5 ms（无抖动）
过电压类别	II, 根据 IEC 61010-1 标准。

附图中示出了直流电压的负载极限曲线。对于交流电压，最大功率可达 2000 VA。
开关量输出继电器在直流电压下的负载极限开断容量曲线。



1.5.8 直流供电 (AUX DC)

直流供电 (AUX DC)		
电压范围	0 ... 66 V _{DC} (最大 0.8 A) 0 ... 132 V _{DC} (最大 0.4 A) 0 ... 264 V _{DC} (最大 0.2 A)	
功率	最大 50 W	
准确度 ¹	典型值	保证值
	误差 <2 %	误差 <5 %
分辨率	<70 mV	
连接	前面板上的 4 mm 插孔。	
短路保护	有	
过载指示	有	
绝缘	对电源和所有的 SELV 接口都强化绝缘。	

1. 每个范围满量程的百分比。

1.6 输入

1.6.1 开关量输入

开关量输入 1...10 的一般参数	
开关量输入的数目	10
触发形式	干接点或直流电压与阈值电压相比较。
反应时间	最大 220 μ s
采样率	10 kHz
时间分辨率	100 μ s
最大测量时间	无限制
防抖动 / 削峰时间	0 ... 25 ms (→参见第 19 页)
计数功能	
计数频率	<3 kHz (每个输入)
脉宽	>150 μ s (对于高、低信号)
连接	4 mm 插孔
绝缘	5 个电气绝缘的开关量组, 每组 2 个输入, 但有独立的 GND。对功率输出、直流输入以及电气隔离组之间的功能绝缘。与电源和所有 SELV 接口都是增强绝缘。

电位检测工作参数		
范围 / 分辨率	20 ... 300 V 0 ... 20 V	500 mV 50 mV
最大输入电压	CAT IV: 150 V CAT III: 300 V	
阈值电压准确度 ¹	读数的 5 %+ 量程的 0.5 %。	
典型阈值电压磁滞	范围 20 ... 300 V: 900 mV 范围 0 ... 20 V: 60 mV	
输入阻抗	阈值 20 ... 300 V: 135 k Ω 阈值 0 ... 20 V: 210 k Ω	

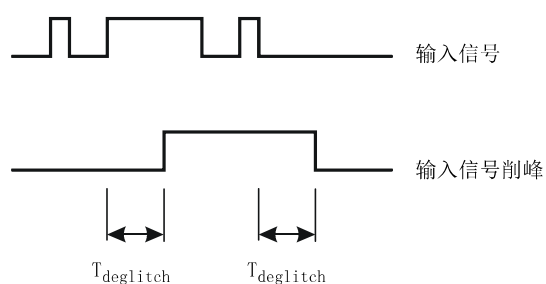
1. 对于正电压信号沿有效; 相对于每种测量范围满刻度值的百分比。

干接点工作参数	
触发形式	
逻辑 0	R >100 k Ω
逻辑 1	R <10 k Ω
输入阻抗	216 k Ω

输入信号削峰

为了抑制短时的假脉冲，可以配置展宽算法。这一尖峰脉冲消除方法将导致一个额外的短延时，导致信号延迟。要被检测为有效信号电平，输入信号的电平至少在削峰的时间里必须保持为恒定值。

下图描述了削峰功能。



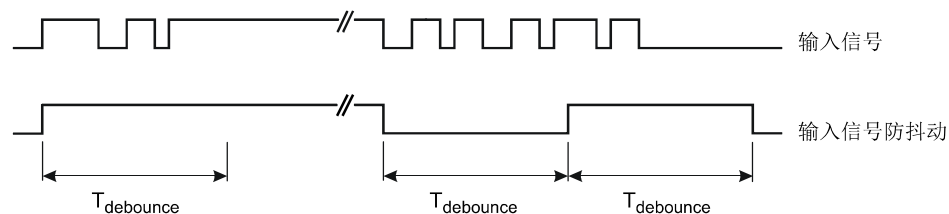
输入信号防抖

输入信号如果有抖动特性，可以配置一个防抖功能。其意义是，输入信号的第一个变化导致防抖动的输入信号状态改变，并在防抖动的时间内保持在该信号水平。

防抖动功能在上述的削峰功能之后，由 CMC 353 的固件实时计算。

下图描述了防抖动功能。在图的右侧，防抖动时间过短。结果，虽然输入信号仍在抖动，但是经过防抖处理的信号又一次升至“高”值，直到又经过了一个 T_{debounce} 周期后才返回到低电平。

下图描述了防抖动功能。



1.6.2 计数输入 100 kHz（低电平）

SELV 接口 **ext. Interf.** 有 2 个高频计数输入端口，支持高达 100 kHz 的频率，用于测试电量表计。

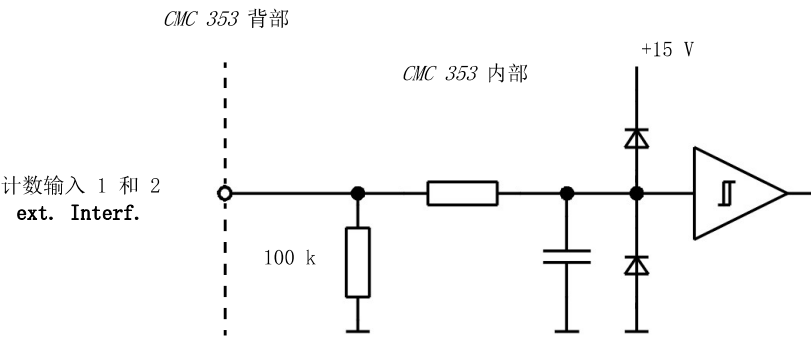
此外，还有 4 个额外的晶体管开关量输出端口（**BINARY OUTPUT 11 – 14**）。第 15 页的 1.5.6 “低电平开关量输出（**ext. Interf.**）” 一节对此进行了相关说明。

外部接口 **ext. Interf.** 的针脚分布（上方的 16- 针 Lemo 插孔）；从接线侧看到的接头视图：

	针脚	功能
	针脚 1	计数输入 1
	针脚 2	计数输入 2
	针脚 3	备用
	针脚 4	连接至 GND 的公共端（N）
	针脚 5	开关量输出 11
	针脚 6	开关量输出 12
	针脚 7	开关量输出 13
	针脚 8	开关量输出 14
	针脚 9-16	备用
	机箱	屏蔽连接

两个计数量输入	
最大计数频率	100 kHz
脉宽	>3 μs（高信号和低信号）
转换阈值	
上升沿	最大 8 V
下降沿	最小 4 V
磁滞	典型 2 V
上升和下降时间	<1 ms
最大输入电压	±30 V
连接	ext. Interf. 插口（ <i>CMC 353</i> 背部）
绝缘	对测试设备的所有其它电位组增强绝缘。GND 连接到保护接地端（PE）。

ext. Interf. 计数输入 1 和 2 的电路图：



厂家订货信息	
用于带压下释放的导槽的接头（用于 ext. Interf.）	FGG. 2B. 316. CLAD 72Z
黑色防弯电缆套	GMA. 2B. 070 DN

有关厂商对 LL out 1-6 插孔和 ext. Interf. 外部接口的说明，请访问网站 www.lemo.com。您可以直接向 OMICRON 订购 LEMO 电缆。

1.7 IEC 61850 协议

IEC 61850 GOOSE	
模拟	将开关量输出映射到所发布的 GOOSE 报文的数据属性。 虚拟开关量输出的数量：360。 要发布的 GOOSE 数量：128。
订阅	将所订阅 GOOSE 报文的数据属性映射到开关量输入。 虚拟开关量输出的数量：360。 要发布的 GOOSE 数量：128。
性能	1A 类，P2/3 等级（IEC 61850-5）。 处理时间（到网络或者反过来）：<1 ms。
VLAN 支持	可选的优先级和 VLAN-ID。
IEC 61850 采样值（发布）	
规范	按照 UCA 国际用户组织的“应用 IEC 61850-9-2 的仪用互感器数字接口实施导则”和“IEC 61869-9 仪用互感器 - 第 9 部分：适用于仪用互感器的数字接口”。
采样率	• 4000 Hz (80 SPC @ 50 Hz) - 每个包 1 个采样 • 4800 Hz (80 SPC @ 60 Hz) - 每个包 1 个采样 • 4800 Hz - 每个包 2 个采样 • 5760 Hz - 每个包 1 个采样 • 12800 Hz (256 SPC @ 50 Hz) - 每个包 8 个采样 • 14400 Hz - 每个包 6 个采样 • 15360 Hz (256 SPC @ 60 Hz) - 每个包 8 个采样
同步	同步属性 (smpSynch) 可遵循测试仪的同步状态，或者设为不同的值。 采样计数 (smpCnt) 0 与秒的开始同步 (IRIG-B 和 PPS)。 有关准确度参数 → 第 6 页的“绝对时间同步”章节。
VLAN 支持	可选的优先级和 VLAN-ID。
采样值数据流的最大数量	<i>Test Universe</i>: 3 <i>RelaySimTest</i>: 4

1.8 通信端口的技术参数

1.8.1 NET-2 板

NET-2 板需要 3.00 SR2 版本的 *Test Universe* 软件或 2.30 版本（或更高版本）的 *CMControl* 软件。

	NET-2: 2 × USB 端口和以太网端口 ETH1/ETH2										
		USB 类型	USB 2.0, 最高速度可达 480 Mbit/s。								
		USB 接口	USB 类型 A（用于在未来连接 USB 周边设备）。								
		输出电流	最大 500 mA								
		USB 类型	USB 2.0, 最高速度可达 480 Mbit/s；兼容 USB 1.1。								
		USB 接口	USB 类型 B（连接计算机）。								
		USB 连接线	USB 2.0 高速类型 A-B, 2 m/6 ft								
		ETH 类型	10/100/1000Base-TX ¹ （双绞线，自动-MDI/MDIX-或自动跨接）。								
		ETH 接口	RJ45								
		ETH 电缆型	第 5 类（CAT5）或更好的屏蔽 LAN 电缆。								
		ETH 端口 LED 状态指示灯	根据 NET-2 接口板配对的 ETH 类型，LED 状态指示灯的反应各不相同。 物理链路建立，端口处于活动状态： <table><tr><td>Mbit/s</td><td>LED 指示灯亮起</td></tr><tr><td>10</td><td>黄色</td></tr><tr><td>100</td><td>绿色</td></tr><tr><td>1000</td><td>黄色 + 绿色</td></tr></table> 如果 ETH 端口有流量通过，LED 指示灯将开始闪烁。		Mbit/s	LED 指示灯亮起	10	黄色	100	绿色	1000
Mbit/s		LED 指示灯亮起									
10		黄色									
100	绿色										
1000	黄色 + 绿色										
ETH 以太网供电（PoE）	符合 IEEE 802.3af 端口容量为一个 1 类（3.84 W）和一个 2 类（6.49 W）供电装置。										

1. 10Base = 10 Mbit/s（传输速率）
100Base = 100 Mbit/s（传输速率）
1000Base = 1000 Mbit/s（传输速率）

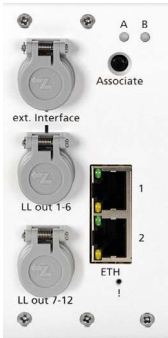
1.8.2 NET-1C 板（旧板）



NET-1C: USB 接口和网口 ETH1/ETH2		
	USB 类型 ¹	USB 2.0 全速，最高速度可达 12 Mbit/s。
	USB 接口	USB 类型 B（连接计算机）。
	USB 连接线	USB 2.0 高速类型 A-B，2 m/6 ft。
	ETH 类型	10/100Base-TX（10/100Mbit，双绞线，自动-MDI/MDIX 或自动跨接）。
	ETH 接口	RJ45
	ETH 电缆型	第 5 类（CAT5）或更好的屏蔽 LAN 电缆。
	ETH 端口 LED 状态指示灯 	- 物理链路建立，端口处于活动状态：绿色 LED 指示灯亮起。 - ETH 端口有流量通过：黄色 LED 指示灯闪烁。
	ETH 以太网供电（PoE）	符合 IEEE 802.3af 端口容量为一个 1 类（3.84 W）和一个 2 类（6.49 W）供电装置。

1. 要使 USB 端口工作，NET-1C 板需使用 3.00 或更高版本的 *Test Universe* 软件及匹配的 CMC 固件。

1.8.3 NET-1B 板（旧板）



NET-1B: 以太网端口 ETH1 和 ETH2		
	类型	10/100Base-TX（10/100Mbit，双绞线，自动-MDI/MDIX 或自动跨接）。
	接口	RJ45
	电缆型号	第 5 类（CAT5）或更好的屏蔽 LAN 电缆。
	ETH 端口 LED 状态指示灯 	- 物理链路建立，端口处于活动状态：绿色 LED 指示灯亮起。 - ETH 端口有流量通过：黄色 LED 指示灯闪烁。
	ETH 以太网供电（PoE）	符合 IEEE 802.3af 端口容量为一个 1 类（3.84 W）和一个 2 类（6.49 W）供电装置。

1.9 环境条件

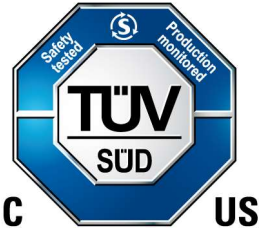
气候	
工作温度	0 ... +50 ° C (+32 ... +122 ° F). 50 % 负载周期可能在 +30 ° C (+86 ° F) 以上时适用)。
储存	- 25 ... +70 ° C (-13 ... +158 ° F)
最高海拔	2000 m (6560 ft)
湿度	5 ... 95 % 相对湿度；无结露。
气候	依照 IEC 60068-2-78 测试。

振动和冲击	
振动	依照 IEC 60068-2-6 测试； 频率范围 10 ... 150 Hz； 2 g (20 次扫描)。
冲击	依照 IEC 60068-2-27 测试； 15 g/11 ms，半波正弦，每轴。

1.10 机械参数

尺寸、重量和保护	
重量	13.3 kg (29.3 lb)
尺寸 W × H × D (不含手柄)	343 × 145 × 390 mm (13.5 × 5.7 × 15.4")
机箱	IP20 (根据 IEC 60529)。

1.11 安全标准、电磁兼容性（EMC）和认证

电磁干扰（EMI）	
欧洲标准	EN 61326-1； EN 61000-6-4； EN 61000-3-2/3； EN 55032（A 类）
国际标准	IEC 61326-1； IEC 61000-6-4； IEC 61000-3-2/3； CISPR 32（Class A）
USA	FCC 47 CFR 15 Subpart B（A 类）
电磁磁化率兼容性（EMS）	
欧洲标准	EN 61326-1； EN 61000-6-2； EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18； EN 61000-6-5
国际标准	IEC 61326-1； IEC 61000-6-2； IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18； IEC 61000-6-5
安全标准	
欧洲标准	EN 61010-1； EN 61010-2-030
国际标准	IEC 61010-1； IEC 61010-2-030
USA	UL 61010-1； UL 61010-2-030
加拿大	CAN/CSA-C22.2 No 61010-1； CAN/CSA-C22.2 No 61010-2-030
认证	 在 ISO 9001 认证体系之下生产。

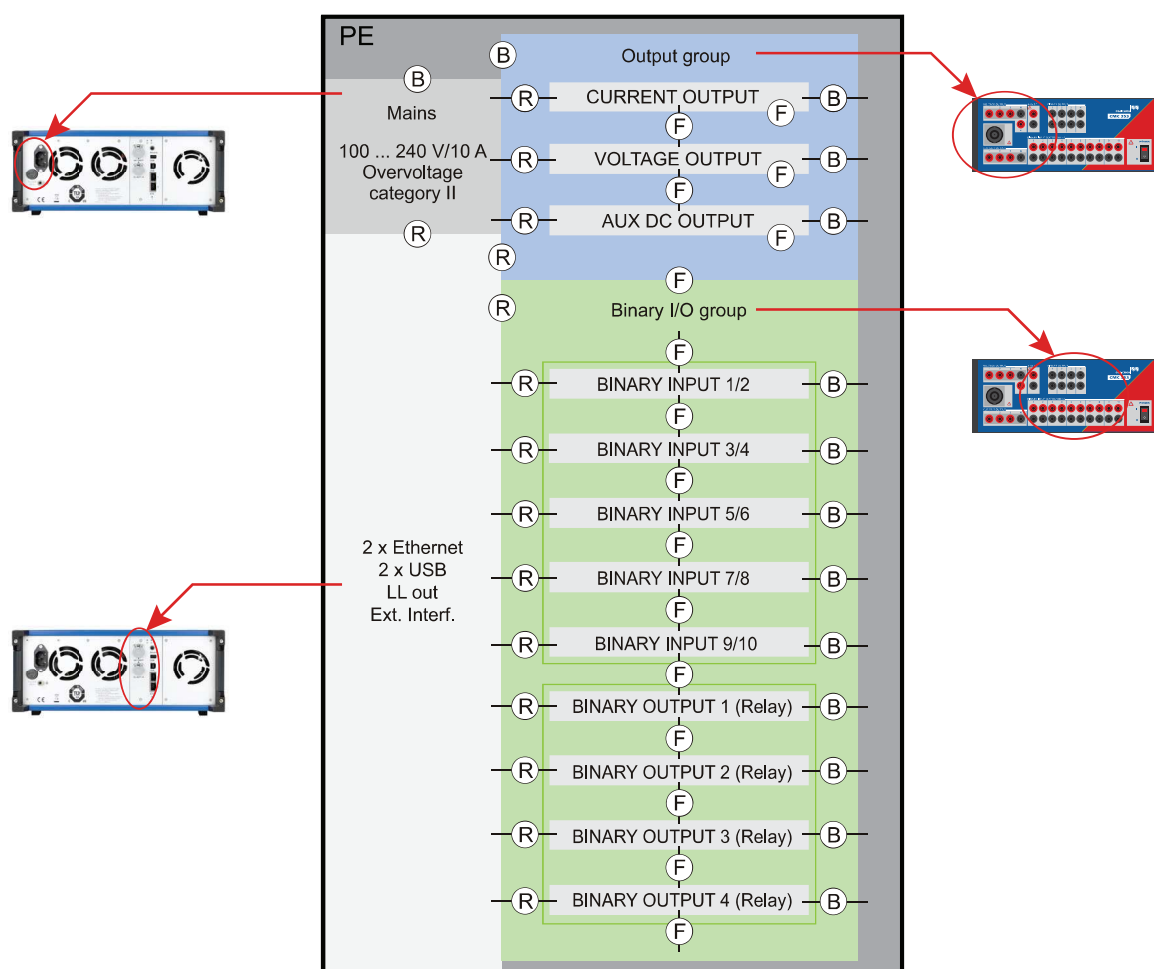
1.12 电气绝缘组

以下章节对 CMC 测试仪的输入和输出如何对 PE 及相互之间实施绝缘进行了说明。

B = 基本绝缘

R = 强化绝缘

F = 功能绝缘



设计用于污染度为 2 的绝缘。

