

СМС 353

Технические данные



© OMICRON electronics GmbH, 2022 г. Все права защищены.

Технические характеристики взяты из следующих руководств: RUS 1013 05 01

Все права, включая права на перевод, защищены. Для воспроизведения документа любым способом, включая фотокопирование, микрофильмирование, оптическое распознавание текста, и/или для его хранения в электронных системах обработки данных требуется выраженное в явной форме согласие компании OMICRON.

Информация, приведенная в настоящем документе, соответствует техническому состоянию на момент написания и может быть изменена без предварительного уведомления.

Мы сделали все, чтобы предоставить в этом руководстве полезную, точную и абсолютно надежную информацию. Тем не менее компания OMICRON не несет ответственности за возможные неточности.

Компания OMICRON выполняет перевод данного документа с исходного языка (английского) на многие другие языки. Все переводы настоящего документа выполняются в соответствии с местными требованиями; в случае каких-либо расхождений между английским вариантом и переводом приоритет имеет английский текст.

1 Технические данные

1.1 Калибровка и гарантированные значения

Компания OMICRON рекомендует передавать устройство на калибровку как минимум раз в год.

Смещение показаний, то есть снижение точности испытательного оборудования с течением времени, в значительной мере зависит от условий работы и особенностей окружающей среды. Если устройство используется слишком интенсивно или подвергается механическим и термальным нагрузкам, его, возможно, понадобится калибровать чаще.

При умеренной рабочей нагрузке калибровку прибора можно выполнять раз в два или три года.

- ▶ Если интервалы между калибровками длительные, следует регулярно либо перед каждым использованием проверять точность испытательного комплекта при помощи эталонного оборудования с проверяемыми параметрами. Можно, например, выполнить измерения на типовом часто используемом устройстве либо сравнить результаты испытаний с показателями гарантированно точных приборов.

Если показатели испытательного оборудования окажутся неточными, сразу же свяжитесь со службой поддержки OMICRON, чтобы передать его на калибровку либо в ремонт. В любом случае использовать неисправный прибор нельзя.

Гарантированные значения

- Значения гарантируются при температуре $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ($73\text{ °F} \pm 9\text{ °F}$) и после прогрева свыше 25 минут.
- Гарантированные значения на выходах генераторов:
Значения являются действительными в диапазоне частот от 10 до 100 Гц, если не указано иначе. Указанные максимальные значения погрешности фазы относятся к выходам усилителя напряжения.
- Характеристики точности для аналоговых выходов действительны в частотном диапазоне от 0 до 100 Гц, если не определено иное.
- Данные значения точности входа/выхода относятся к предельному значению диапазона (% от предельного значения диапазона).

1.2 Основной источник питания

Основной источник питания	
Подключение	Разъем C14, соответствующий стандарту IEC 60320-1.
Напряжение, одна фаза Номинальное напряжение Рабочий диапазон	100 ... 240 В _{перем. тока} 85 ... 264 В _{перем. тока}
Силовой предохранитель	T 12.5 АН 250 В (5 × 20 мм), номер в каталоге Schurter: 0001.2515. Дополнительные сведения см. на сайте www.schurter.com .
Номинальный ток источника питания	Макс. 12 А при 110 В; макс. 10 А при 230 В
Частота Номин. частота Рабочий диапазон	50/60 Гц 45 ... 65 Гц
Категория по превышению напряжения	II

1.2.1 Эксплуатационные ограничения, связанные с низким напряжением источника питания

В общем случае максимальная выходная мощность устройства СМС 353 ограничивается подаваемым на вход напряжением источника питания. Если подаваемое на вход напряжение источника питания составляет менее 120 В_{перем. тока}, для его повышения можно вместо стандартного режима фаза-ноль (L-N) использовать для подачи питания на СМС 353 двухфазный режим (L-L, например через разъем NEMA 6 240 В стандарта США).

Чтобы ограничить внутренние потери и увеличить выходную мощность усилителя напряжения, задавайте для максимального напряжения объекта испытания наименьшее допустимое значение.

Кроме снижения доступной суммарной выходной мощности, особых изменений в технических параметрах устройства СМС 353 при недостаточной подаваемой мощности не наблюдается.

Типовая общая выходная мощность при других напряжениях источника питания

Электропитание	Усилитель тока	Усилитель напряжения	AUX DC (Дополнительный выход пост. тока)
230 В ¹	3 × 250 Вт при 20 А	3 × 85 Вт при 85 В	45 Вт при 110 В
115 В ¹	3 × 250 Вт при 20 А	3 × 85 Вт при 85 В	45 Вт при 110 В
100 В ¹	3 × 200 Вт при 20 А	3 × 85 Вт при 85 В	45 Вт при 110 В
90 В ¹	3 × 150 Вт при 20 А	3 × 85 Вт при 85 В	45 Вт при 110 В

1. После постоянной работы в течение 10 мин на полной выходной мощности при температуре окружающей среды 23 °С необходим рабочий цикл 10 мин вкл. / 10 мин выкл.

1.2.2 Эксплуатационные ограничения при параллельной работе усилителя напряжения и тока

При параллельной работе усилителя напряжения и тока максимальная выходная мощность СМС 353 снижается.

Для того чтобы ограничить внутренние потери и увеличить выходную мощность усилителя напряжения, устанавливайте максимальное напряжение объекта испытания на самое минимальное значение, которое допустимо для данного испытания. Для уменьшения потерь холостого хода не прописывайте неиспользуемые усилители в схеме **Конфигурация аппаратных средств**.

Типовой период работоспособности испытательного комплекта для различных значений выходной мощности

Усилитель тока	Усилитель напряжения	t1 ¹
3 × 200 Вт при 20 А	3 × 60 Вт при 85 В	> 1800 с ²
3 × 250 Вт при 20 А	3 × 85 Вт при 85 В	600 с
3 × 430 Вт при 20 А	3 × 100 Вт при 85 В	500 с

1. t1 = максимальный возможный период работоспособности для испытательного комплекта СМС 353 в холодном состоянии.
2. При температуре окружающей среды 23 °С, при работе испытательного комплекта СМС 353 на низком напряжении электропитания допускается следующий рабочий цикл: 10 мин вкл. / 10 мин выкл.

1.3 Точность системных часов

Для всех сигналов, которые генерирует или измеряет устройство СМС 353, используется общий внутренний опорный генератор со следующими характеристиками:

Параметр	Характеристика
Ресурс временного устройства	Stratum 3 (ANSI/T1.101-1987)
Смещение частоты (со временем)	
24 часа	< ±0,37 имп (±0,000037 %)
20 года	< ±4,60 имп (±0,00046 %)
Смещение частоты (при превышении температурного диапазона)	< ±0,28 имп (±0,000028 %)

1.4 Синхронизация

Синхронизация системных часов

При синхронизации системных часов с внешним опорным генератором можно повысить их точность до уровня внешнего опорного генератора. Кроме того, синхронизация системных часов позволяет использовать в системе абсолютное время. Абсолютное время необходимо для присвоения тегов результатам измерений, одновременного запуска распределенных испытаний, генерирования сигналов и испытания устройств синхронизированных векторных измерений.

Следующие характеристики относятся к системе внутреннего времени. Для обеспечения точности абсолютного времени на входах и выходах необходимо добавить неизбежную задержку для соответствующего канала.

Параметр	Характеристика
IEEE 1588-2008 (v2) Смещение (UTC) Полоса вхождения в синхронизм Поддерживаемые профили Поддерживаемые источники	Ошибка < ± 1 мкс ± 100 имп ($\pm 0,01$ %) IEEE C37.238-2011 (Power Profile: v1) IEEE C37.238-2017 (Power Profile: v2) IEC/IEEE 61850-9-3-2016: «Сети и системы связи для автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 9-3: профиль протокола РТР для автоматизации энергосистем общего пользования (профиль энергосистемы).» OMICRON <i>CMGPS 588</i> , <i>OTMC 100</i> или любой другой источник протокола точного времени (основные часы РТР).
IRIG-B Смещение (UTC) Полоса вхождения в синхронизм Поддерживаемые источники	Ошибка < ± 1 мкс ± 100 имп ($\pm 0,01$ %) Генератор сигналов IRIG-B стороннего производителя со вспомогательным блоком OMICRON <i>CMIRIG-B</i> .

Синхронизация абсолютного времени

Выходы по току и напряжению можно синхронизировать с сигналами абсолютного времени, например IRIG-B и IEEE 1588, что позволит генерировать выходные сигналы синхронно с тактовым генератором. Это можно использовать для тестирования устройств синхронизированных векторных измерений путем генерирования эталонных сигналов.

Абсолютное значение погрешности синхронизации ¹		
	Типовая точность	Гарантированная точность
Выход по напряжению	Ошибка < ±1 мкс	Ошибка < ±5 мкс
Выход по току	Ошибка < ±5 мкс	Ошибка < ±20 мкс

1. Действительно для устройств векторных измерений с частотой 50/60 Гц.

Синхронизация с внешним аналоговым сигналом

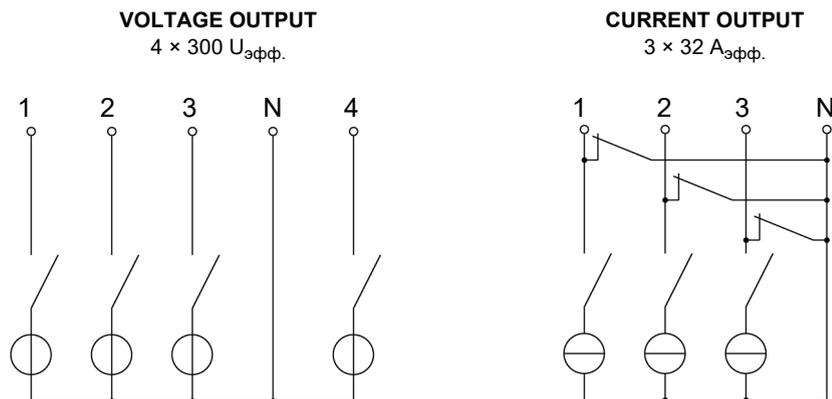
Фазу и частоту выходов по току и напряжению можно синхронизировать по опорному входному сигналу 10 ... 300 В / 15 ... 70 Гц, подаваемому на двоичный вход 10. В отличие от синхронизации системных часов, этот тип синхронизации напрямую влияет на частоту и фазу генерируемых сигналов.

Возможная точность зависит от качества сигнала синхронизации, поскольку синхронизация использует переход сигнала через нулевое значение.

1.5 Выходы

1.5.1 Общие выходы генератора

Общие выходные данные генератора (аналоговые выходы по току и напряжению, а также выходы LL out)	
Диапазоны частот	→ раздел 1.5.3 «Выходы по току» на стр. 10. → раздел 1.5.4 «Выходы по напряжению» на стр. 14. → раздел 1.5.5 «Низкоуровневые выходы LL out для подключения внешних усилителей» на стр. 16.
Разрешение по частоте (генерирование сигналов)	< 5 мкГц
Диапазон частот (-3 дБ)	3,1 кГц
Диапазон фазы φ	-360° ... +360°
Разрешение по фазе	0,001°
Погрешность фазы	→ раздел 1.5.3 «Выходы по току» на стр. 10. → раздел 1.5.4 «Выходы по напряжению» на стр. 14. → раздел 1.5.5 «Низкоуровневые выходы LL out для подключения внешних усилителей» на стр. 16.
Температурный дрейф амплитуды	0,0025 %/°C



Для всех генераторов напряжения и тока амплитуды, фазовые углы и частоты могут настраиваться независимо.

Все выходы контролируются. При наступлении условий перегрузки в управляющем ПО выводится сообщение.

1.5.2 Расширенный частотный диапазон

В отдельных модулях *Test Universe* комплект СМС 353 поддерживает режим генерирования стационарных сигналов частотой до 3 кГц. Этот режим корректирует погрешности фаз и усиления выходного фильтра. Диапазон 3 дБ этого фильтра ограничивает амплитуду при частоте 3 кГц примерно 70 % максимального значения диапазона. Расширенный частотный диапазон применяется при генерировании гармоник и интергармоник.

Расширенный частотный диапазон (1 ... 3 кГц)		
	Типовая точность	Гарантированная точность
Низкоуровневые выходы ¹	Погрешность фазы < 0,25° Погрешность амплитуды < 0,25 %	Погрешность фазы < 1° Погрешность амплитуды < 1 %
Усилитель напряжения	Погрешность фазы < 0,25° Погрешность амплитуды < 0,25 %	Погрешность фазы < 1° Погрешность амплитуды < 1 %

1. Для внешних усилителей поддержка расширенного частотного диапазона не предусмотрена.

1.5.3 Выходы по току

Выходы по току ¹		
Выходные сигналы тока		
трехфазный перем. ток (L-N)	3 × 0 ... 32 A	
однофазный перем. ток (L-L) ^{2, 3}	1 × 0 ... 32 A	
однофазный перем. ток (LL-LN) ²	1 × 0 ... 64 A	
пост. ток (LL-LN) ²	1 × 0 ... ±90 A	
	Типовая точность	Гарантированная точность
Выходная мощность ⁴		
трехфазный перем. ток (L-N)	3 × 430 ВА при 25 A	3 × 250 Вт при 20 A
однофазный перем. ток (L-L) ^{2, 3}	1 × 870 ВА при 25 A	1 × 530 Вт при 20 A
однофазный перем. ток (LL-LN) ²	1 × 500 ВА при 40 A	1 × 350 Вт при 40 A
пост. ток (LL-LN) ²	1 × 700 Вт при ±40 A	1 × 500 Вт при ±40 A
Точность ⁵		
$R_{\text{нагрузки}} \leq 0,5 \text{ Ом}$	Погрешность < 0,05 % от показания + 0,02 % от диапазона	Погрешность < 0,15 % от показания + 0,05 % от диапазона
Гармонические искажения (ПКГ+N) ^{6, 7}	0,05 %	< 0,15 %
Погрешность фазы ⁶	0,05°	< 0,2°
Ток смещения постоянного тока	< 3 мА	< 10 мА
Диапазон частот ^{8, 9}	Синусоидальные сигналы Гармоники/интергармоники Неустановившиеся сигналы	0 (пост. ток) ... 1000 Гц 10 ... 1000 Гц 0 (пост. ток) ... 3100 Гц
Разрешение	1 мА, 2 мА (2 параллельных фазы),...	
Срабатывание по событию «Перегрузка»	Погрешность точности таймера < 1 мс.	
Защита от короткого замыкания	Не ограничено	
Защита от обрывов цепи	Разомкнутые выходы (обрыв цепи) допустимы.	
Подключение	Розетка 4 мм, комбинированная розетка генератора ¹⁰ .	
Изоляция	Усиленная изоляция для источника питания и всех интерфейсов SELV.	

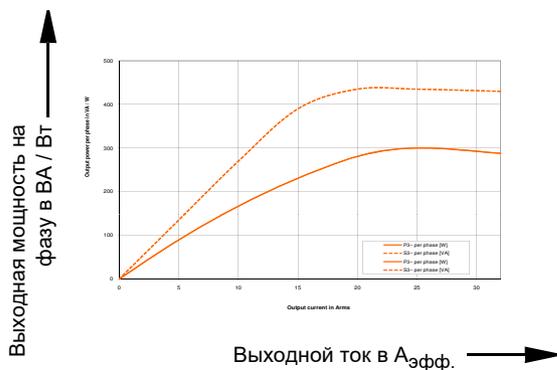
1. Данные для 3-фазных систем действительны при симметричных условиях (0°, 120°, 240°).

2. Информация о подключении однофазных режимов → раздел 5 «Повышение выходной мощности» на стр. 54.

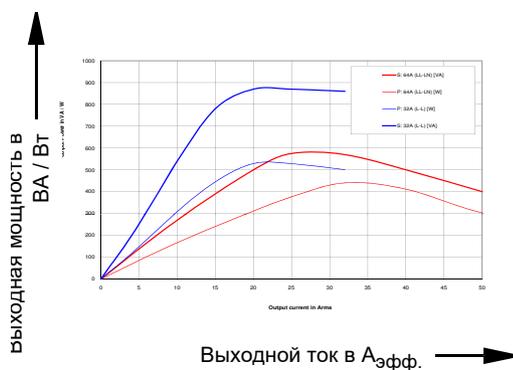
3. Однофазный режим (в противофазе).

Руководство пользователя СМС 353

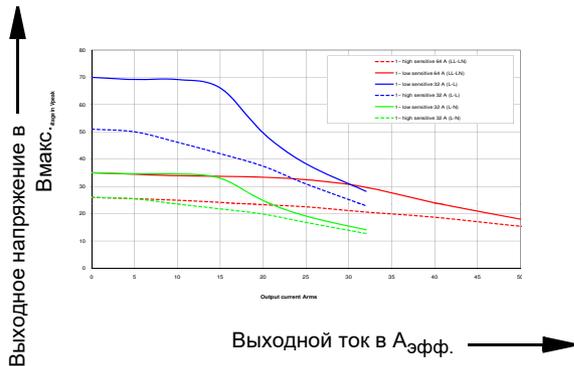
4. Гарантированные данные при 230 В напряжения электропитания для омических нагрузок ($PF=1$); типовые данные для индукционных нагрузок.
→ Раздел 4.2.1 «Эксплуатационные ограничения, связанные с низким напряжением источника питания» на стр. 25.
5. изм. знач. = показание; диап. = диапазон измерений, при этом $n\%$ диапазона означает $n\%$ от верхнего значения диапазона измерений.
6. Значение действительно для синусоидальных сигналов при 50/60 Гц и $R_{нагрузки} \leq 0,5 \text{ Ом}$.
7. Значения в диапазоне измерения 20 кГц, номинальное значение и номинальная нагрузка.
8. Для инъекций длительностью более 1 минуты максимальная основная частота ограничена значением 587 Гц для обеспечения соответствия международным торговым ограничениям для генераторов сигналов с регулируемой частотой. По поводу других вариантов обращайтесь в службу поддержки OMICRON.
9. Амплитуда с отклонениями на частоте $> 380 \text{ Гц}$ (→ «Допустимые отклонения тока на высоких частотах для синусоидных сигналов.» на стр. 33).
10. Для тока $> 32 \text{ А}$ объект испытания должен подключаться только к розеткам 4 мм. В этом случае его нельзя подключать к комбинированной розетке генератора.



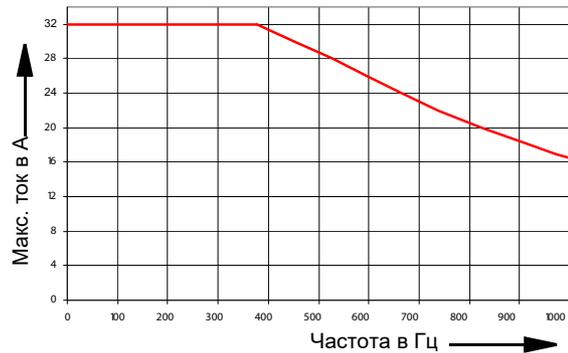
Кривые гарантированного выхода мощностью на одну фазу (значения активной мощности в Вт гарантированы; значения полной мощности в ВА являются типовыми).



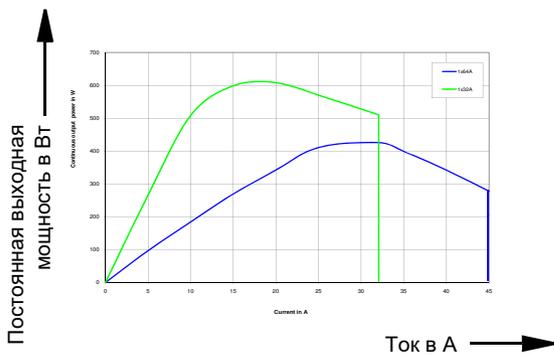
Кривые гарантированной выходной мощности одной фазы (значения активной мощности в Вт гарантированы; значения полной мощности в ВА являются типовыми).



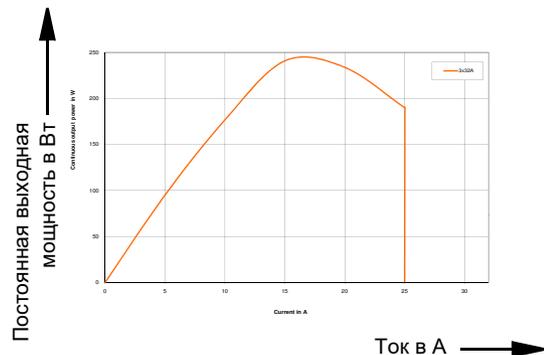
Типовое выходное напряжение (50/60 Гц)
 Высокочувствительные и низкочувствительные кривые соответствуют настройкам чувствительности для выявления перегрузки в ПО *Test Universe*.
 Низкочувствительные кривые показывают максимально допустимое пиковое значение выходного напряжения, которое обычно связано с испытанием первичных и электромеханических реле.



Допустимые отклонения тока на высоких частотах для синусоидных сигналов.



Типовой постоянный выходной ток и выходная мощность при 23 °C; однофазный режим.



Типовой постоянный выходной ток и выходная мощность при 23 °C; трех- и шестифазные режимы.

Постоянный рабочий диапазон задан областью под кривыми на рисунках выше.

Из-за большого числа рабочих режимов невозможно привести универсальные кривые для непостоянного режима. Тем не менее, приведенные ниже примеры могут использоваться для получения представления о возможных длительностях на выходе (t_1 - вероятная длительность неработающего устройства).

Типовые циклы работы при окружающей температуре 23 °С

	I [A]	P [Вт]	Рабочий цикл	t ₁ [мин]	t _{вкл.} [с]	t _{выкл.} [с]
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 Выходы по напряжению

4 выхода по напряжению		
Напряжение на выходах четырёхфазный перем. ток (L-N) ¹ трехфазный перем. ток (L-N) двухфазный перем. ток (L-L) ² однофазный перем. ток (L-N) однофазный перем. ток (L-L) пост. ток (L-N)	4 × 0 ... 300 В 3 × 0 ... 300 В 2 × 0 ... 600 В 1 × 0 ... 300 В 1 × 0 ... 600 В 4 × 0 ... ±300 В	
	Типовая точность	Гарантированная точность
Выходная мощность ³ четырёхфазный перем. ток ⁴ трехфазный перем. ток ⁵ двухфазный перем. ток (L-L) однофазный перем. ток (L-N) однофазный перем. ток (L-L) пост. ток (L-N)	4 × 75 ВА при 100 ... 300 В 3 × 100 ВА при 100 ... 300 В 2 × 138 ВА при 200 ... 600 В 1 × 200 ВА при 100 ... 300 В 1 × 275 ВА при 200 ... 600 В 1 × 420 Вт при 300 В _{пост.тока}	4 × 50 ВА при 85 ... 300 В 3 × 85 ВА при 85 ... 300 В 2 × 125 ВА при 200 ... 600 В 1 × 150 ВА при 75 ... 300 В 1 × 250 ВА при 200 ... 600 В 1 × 360 Вт при 300 В _{пост.тока}
Точность ⁶	Погрешность < 0,03 % показания. + 0,01 % диапазона	Погрешность < 0,08 % показания. + 0,02 % диапазона
Гармонические искажения (ПКГ+N) ^{7, 8}	0,015 %	< 0,05 %
Погрешность фазы ⁷	0,02°	< 0,1°
Напряжение смещения постоянного тока	< 20 мВ	< 100 мВ
Диапазоны напряжения	Диапазон I: Диапазон II:	0 ... 150 В 0 ... 300 В
Диапазоны частот ^{9, 10}	Синусоидальные сигналы Гармоники/интергармоники ¹¹ Неустановившиеся сигналы	10 ... 1000 Гц 10 ... 3000 Гц 0 (пост. ток) ... 3100 Гц
Разрешение	Диапазон I: Диапазон II:	5 мВ 10 мВ
Защита от короткого замыкания	Неограниченная для L–N	
Подключение	Розетки 4 мм, комбинированная розетка генератора V _{L1} –V _{L3} .	
Изоляция	Усиленная изоляция для источника питания и всех интерфейсов SELV.	

1. а) $V_{L4}(t)$ вычисляется автоматически: $V_{L4} = (V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}) * C$. С: настраиваемая константа от -100 до +100.
 б) V_{L4} может быть задана в программном обеспечении такими параметрами, как частота, фаза и амплитуда.
2. Без общей нейтрали (N).
3. Гарантированные данные для омических нагрузок (PF = 1). См. соответствующие кривые на графиках выходной мощности.
4. Данные для 4-фазных систем действительны при симметричных условиях (0°, 90°, 180°, 270°).
5. Данные для 3-фазных систем действительны при симметричных условиях (0°, 120°, 240°).
6. изм. знач. = показание; диап. = диапазон измерений, при этом *n* % диапазона означает *n* % от верхнего значения диапазона измерений.
7. Действительно для синусоидальных сигналов частотой 50/60 Гц.
8. Значения в диапазоне измерения 20 кГц, номинальное значение и номинальная нагрузка.
9. Для инъекций длительностью более 1 минуты максимальная основная частота ограничена значением 587 Гц для обеспечения соответствия международным торговым ограничениям для генераторов сигналов с регулируемой частотой. По поводу других вариантов обращайтесь в службу поддержки OMICRON.
10. Отклонения амплитуды при > 1000 Гц.
11. Сигналы частотой свыше 1000 Гц поддерживаются только выбранными программными модулями.

График выходной мощности для режима 3-фазного включения

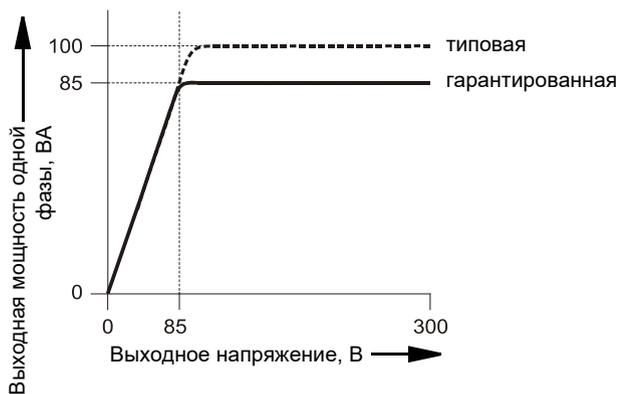
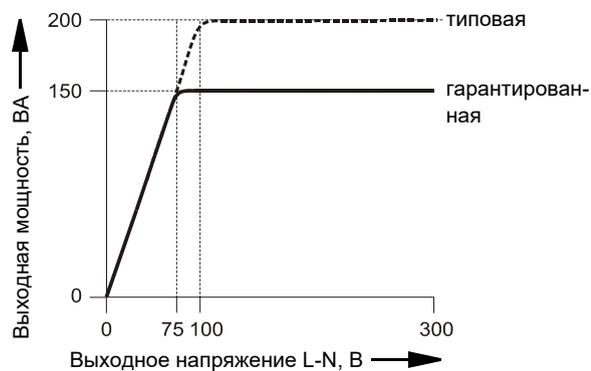


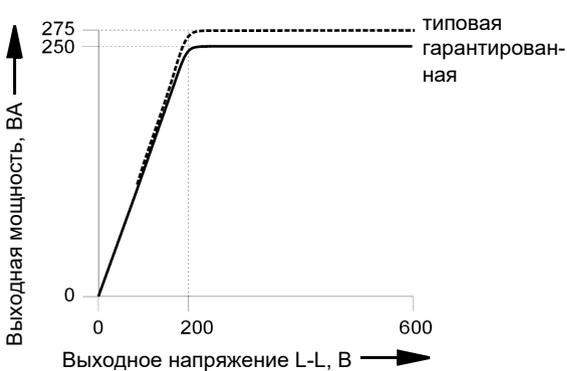
График мощности для режима однофазного включения

→ Раздел 5.2 «Выходы по напряжению» на стр. 55.

Однофазный режим работы L-N



Однофазный режим работы L-L



1.5.5 Низкоуровневые выходы LL out для подключения внешних усилителей

Примечание: Низкоуровневые выходы **Llout7–12 out 7–12** могут использоваться только в том случае, если установлен дополнительный элемент *LLO-2*.

Выходы интерфейса SELV **LL out 1–6**, а также дополнительные выходы **LL out 7–12** (при наличии) включают по 2 независимых трехполюсника генераторов. Эти 6 высокоточных источников аналоговых сигналов на разъем могут служить для управления внешним усилителем либо использоваться непосредственно в качестве низкоуровневых выходов.

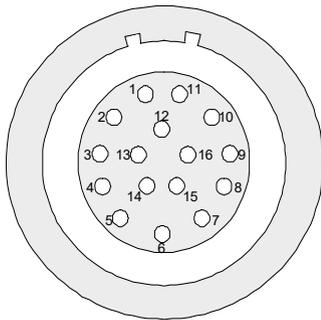
Кроме того, каждый разъем интерфейса SELV включает последовательный цифровой интерфейс (контакты 8–16; см. ниже), обеспечивающий передачу управляющих и контрольных функций между *CMS 353* и внешними усилителями.

Поддерживаемыми устройствами являются: *CMS 356* или снятые с производства устройства *CMA 156*, *CMA 56*, *CMS 156*, *CMS 251* и *CMS 252*.

Низкоуровневые выходы имеют защиту от короткого замыкания и постоянно контролируются на предмет возникновения перегрузок. Они отделены усиленной изоляцией от входа питания и от выходов по току и по напряжению. Они обеспечивают подачу калиброванных сигналов с номинальным напряжением в диапазоне от 0 до 7 $V_{эфф.}$ (от 0 до $\pm 10 V_{макс.}$).

Выбор конкретного усилителя и указание диапазона для усилителя осуществляются в приложении.

Назначение контактов разъема **LL out 1–6** (нижний 16-контактный гнездовой разъем LEMO); см. на разъем со стороны подключения кабеля:



Контакт	Функция LL out 1–6	Функция LL out 7–12
1	Низкоуровневый выход 1	Низкоуровневый выход 7
2	Низкоуровневый выход 2	Низкоуровневый выход 8
3	Низкоуровневый выход 3	Низкоуровневый выход 9
4	Нейтральный провод (N), подключенный к заземлению (GND)	
5	Низкоуровневый выход 4	Низкоуровневый выход 10
6	Низкоуровневый выход 5	Низкоуровневый выход 11

Для выбора в качестве трехполюсника тока или напряжения доступны выходы LL out 1–3 и LL out 4–6 (и дополнительно LL out 7–9 и LL out 10–12).

6 выходов LL out 1–6 и 6 (дополнительных) выходов LL out 7–12		
Диапазон выходных напряжений	0 ... ±10 В _{пик.} ¹ (SELV)	
Сила тока на выходе	Максимум 1 мА	
	Типовая точность	Гарантированная точность
Точность	Погрешность < 0,025 %	Погрешность < 0,07 % для 1 ... 10 В _{пик.}
Гармонические искажения (ПКГ+N) ²	< 0,015 %	< 0,05 %
Погрешность фазы ³	0,02°	< 0,1°
Напряжение смещения постоянного тока	< 150 мкВ	< 1,5 мВ
Диапазон частот ⁴	Синусоидальные сигналы Гармоники/интергармоники ⁵ Неустановившиеся сигналы	0 (пост. ток) ... 1000 Гц 10 ... 3000 Гц 0 (пост. ток) ... 3100 Гц
Разрешение	< 250 мкВ	
Моделирование нестандартных ТТ и ТН	Режим линейного трансформатора или катушки Роговского ⁶ (неустановившийся и синусоидальный сигнал)	
Защита от короткого замыкания	Неограниченная на землю (GND)	
Индикация перегрузки	Да	
Изоляция	Усиленная изоляция от всех других находящихся под напряжением групп испытательного оборудования. Контакт GND (заземление) соединяется с защитным заземлением (PE).	

1. Номинальное входное напряжение усилителя OMICRON: 0 ... 5 U_{эфф.}
2. Значения при номинальном напряжении (10 В_{макс.}), частоте 50/60 Гц и диапазоне измерения 20 кГц.
3. Действительно для синусоидальных сигналов частотой 50/60 Гц.
4. Отклонения амплитуды при > 1000 Гц.
5. Сигналы частотой свыше 1000 Гц поддерживаются только выбранными программными модулями.
6. При моделировании датчиков Роговского выходное напряжение пропорционально производной тока по времени (di(t)/dt).

Информация об изготовителе для размещения заказов	
Разъем с двумя направляющими пазами и ослаблением натяжения (для выходов LL out)	FGB.2B.316.CLAD 72Z
Черная препятствующая переламыванию кабеля крышка	GMA.2B.070 DN

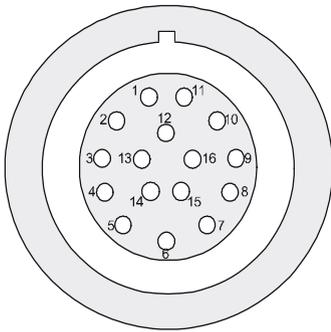
Описание изготовителя для соединительных гнездовых разъемов LL out и внешнего интерфейса ext. Interf. см. на веб-сайте www.lemo.com. Вы можете заказать кабель LEMO непосредственно в компании OMICRON.

1.5.6 Низкоуровневые двоичные выходы (ext. Interf.)

Разъем интерфейса SELV **ext. Interf.** имеет четыре дополнительных транзисторных двоичных выхода (**BINARY OUTPUT 11–14**). В отличие от обычных выходов реле, выходы **BINARY OUTPUT 11–14** являются двоичными-выходами без «дребезга» и с минимальным временем реакции.

Кроме того, для испытания электросчетчиков в наличии имеется два высокочастотных входа счетчиков, работающих с частотой до 100 кГц. Они описываются в разделе 1.6.2 «Входы счетчиков 100 кГц (низкий уровень)» на стр. 24.

Назначение контактов внешнего интерфейса **ext. Interf.** (верхний 16-контактный-гнездовой разъем LEMO); см. разъем со стороны подключения кабеля:

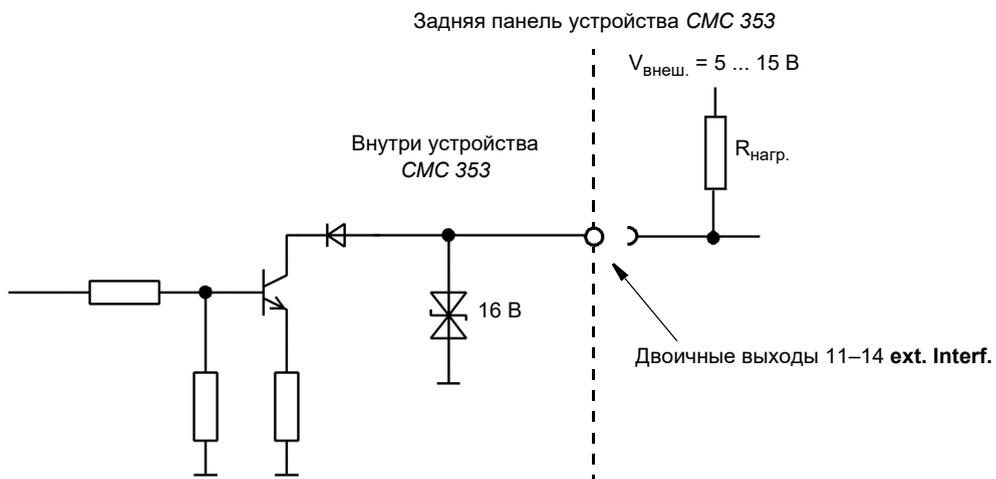


Контакт	Назначение
Контакт 1	Вход счетчика 1
Контакт 2	Вход счетчика 2
Контакт 3	Резерв
Контакт 4	Нейтральный провод (N), подключенный к заземлению (GND)
Контакт 5	Двоичный выход 11
Контакт 6	Двоичный выход 12
Контакт 7	Двоичный выход 13
Контакт 8	Двоичный выход 14
Контакты 9–16	Резерв
Корпус	Подключение экрана

4 низкоуровневых транзисторных двоичных выхода (BINARY OUTPUT 11–14)	
Тип	Выходы транзисторов с открытым коллектором; внешний нагрузочный- резистор.
Номинальное напряжение	Макс. ±16 В
Номинальный ток	Макс. 5 мА (ток ограничен); мин. 100 мкА.
Частота обновления	10 кГц
Продолжительность нарастания	< 3 мкс ($V_{\text{внеш.}} = 5 \text{ В}$, $R_{\text{нагр.}} = 4,7 \text{ кОм}$)
Подключение	Разъем ext. Interf. (устройство СМС 353 сзади).
Изоляция	Усиленная изоляция от всех других находящихся под напряжением групп испытательного оборудования. Контакт GND (заземление) соединяется с защитным заземлением (PE).

Руководство пользователя СМС 353

Электрическая схема двоичных транзисторных выходов 11–14 интерфейса **ext. Interf.**:



Информация об изготовителе для размещения заказов	
Разъем с одним направляющим пазом и ослаблением натяжения (для ext. Interf.)	FGG.2B.316.CLAD 72Z
Черная препятствующая переламыванию кабеля крышка	GMA.2B.070 DN

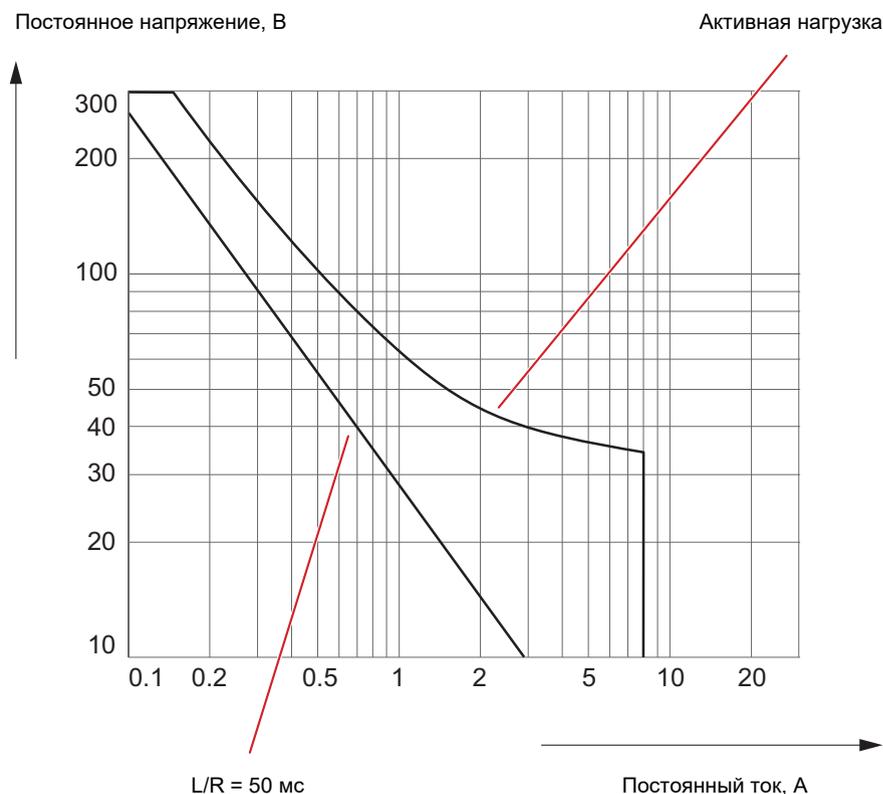
Описание изготовителя для соединительных гнездовых разъемов **LL out** и внешнего интерфейса **ext. Interf.** см. на веб-сайте www.lemo.com. Вы можете заказать кабель LEMO непосредственно в компании OMICRON.

1.5.7 Двоичные выходные реле

4 двоичных выходных реле (BINARY OUTPUT 1–4)	
Тип	Беспотенциальные контакты; программно управляемые.
Подключение	Гнездовые разъемы 4 мм
Допустимая нагрузка переменного тока Отключающая способность для переменного тока	$U_{\text{макс.}} = 300 \text{ В}; I_{\text{макс.}} = 8 \text{ А}; P_{\text{макс.}} = 2000 \text{ ВА.}$
Допустимая нагрузка постоянного тока Отключающая способность для постоянного тока	→ «График отключающей способности в режиме предельных нагрузок для реле двоичных выходов при напряжении постоянного тока.» на стр. 21.
Пусковой ток	15 А (макс. 4 с при 10 % продолжительности включения)
Пропускная способность	Непрерывный ток 5 А при 60 °С (140 °F).
Срок службы электрооборудования	100 000 циклов переключения при напряжении в 230 В _{перем. тока} /8 А и омической нагрузке.
Время срабатывания	Макс. 10 мс (без дребезга)
Время размыкания	Макс. 5 мс (без дребезга)
Категория по превышению напряжения	II, по стандарту IEC 61010-1.

На приведенном рисунке показан график предельных нагрузок для напряжения постоянного тока. Для напряжений переменного тока достигается максимальная мощность 2000 ВА.

График отключающей способности в режиме предельных нагрузок для реле двоичных выходов при напряжении постоянного тока.



1.5.8 Источник постоянного тока (AUX DC)

Источник постоянного тока (AUX DC)		
Диапазоны напряжения	0 ... 66 В _{пост.тока} (макс. 0,8 А) 0 ... 132 В _{пост.тока} (макс. 0,4 А) 0 ... 264 В _{пост.тока} (макс. 0,2 А)	
Мощность	Максимальное напряжение 50 Вт	
Точность ¹	Типовая точность	Гарантированная точность
	Погрешность < 2 %	Погрешность < 5 %
Разрешение	< 70 мВ	
Подключение	Гнездовые разъемы 4 мм на передней панели.	
Защита от короткого замыкания	Да	
Индикация перегрузки	Да	
Изоляция	Усиленная изоляция от источника питания и всех интерфейсов SELV.	

1. Процент от предельного значения каждого диапазона.

1.6 Входы

1.6.1 Двоичные входы

Общие данные двоичных входов 1...10	
Количество двоичных входов	10
Критерии срабатывания	Беспотенциальные или напряжение постоянного тока сравнивается с пороговым значением напряжения.
Время реакции	Макс. 220 мкс
Частота дискретизации	10 кГц
Временное разрешение	100 мкс
Максимальное время измерения	Без ограничений
Время устранения дребезга / время перех. процесса	0 ... 25 мс (→ стр. 23)
Функция счетчика	
Частота счетчика	< 3 кГц (на вход)
Ширина импульса	> 150 мкс (для высокого и низкого уровня сигналов)
Подключение	Гнездовые разъемы 4 мм
Изоляция	5 гальванически изолированных двоичных групп с отдельным заземлением для каждой 2 входов. Функциональная изоляция от выходов электропитания, выходов постоянного тока и между гальванически разделенными группами. Усиленная изоляция от всех интерфейсов SELV и источника питания.

Данные для работы с определением потенциала		
Диапазон/разрешение	20 ... 300 В 0 ... 20 В	500 мВ 50 мВ
Максимальное входное напряжение	КАТЕГОРИЯ IV: 150 В КАТЕГОРИЯ III: 300 В	
Точность порогового напряжения ¹	5 % от показания + 0,5 % от диапазона	
Типовой гистерезис порогового напряжения	Диапазон 20 ... 300 В: 900 мВ Диапазон 0 ... 20 В: 60 мВ	
Полное входное сопротивление	Пороговое значение 20 ... 300 В: 135 кОм Пороговое значение 0 ... 20 В: 210 кОм	

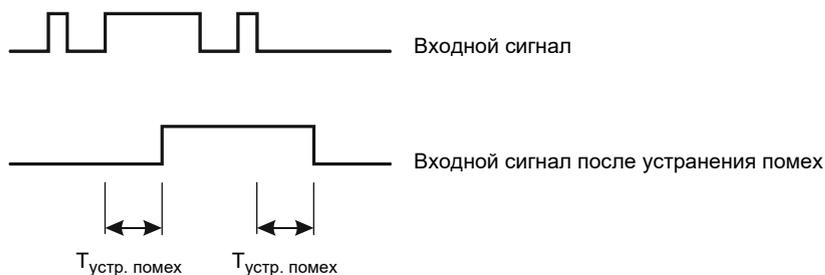
1. Верно для фронта сигнала положительного напряжения; процент показан от предельного значения-каждого диапазона.

Данные для работы без потенциала	
Критерии срабатывания	
Логический 0	$R > 100 \text{ кОм}$
Логический 1	$R < 10 \text{ кОм}$
Полное входное сопротивление	216 кОм

Защита входных сигналов от кратковременных помех

Чтобы подавить короткие случайные импульсы, можно настроить алгоритм устранения помех. Процедура устранения помех приводит к увеличению времени нечувствительности и вводит в сигнал задержку. Для того чтобы уровень входного сигнала был обнаружен как допустимый уровень сигнала, он должен иметь постоянное значение в течение по крайней мере времени устранения помех.

На рисунке ниже показана функция устранения помех.



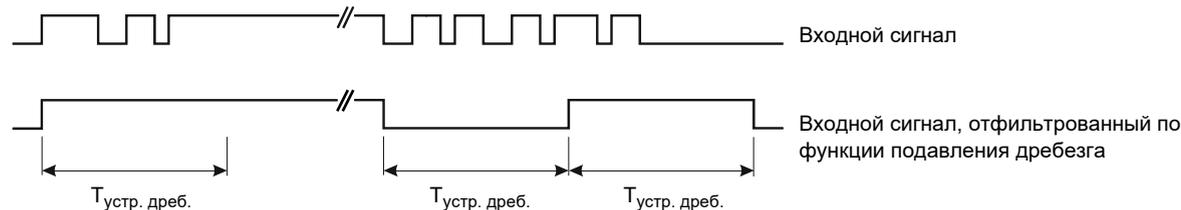
Устранение дребезга входных сигналов

Для входных сигналов, имеющих дребезг, можно настроить функцию его устранения. Это означает, что первое изменение входного сигнала будет приводить к изменению входного сигнала с дребезгом, а затем значение этого сигнала будет сохраняться в течение времени дребезга.

Функция устранения дребезга применяется после функции устранения помех, описанной выше; обе эти функции поддерживаются встроенным ПО устройства СМС 353 и определяются в режиме реального времени.

Следующий рисунок иллюстрирует работу алгоритма устранения дребезга. На правой части рисунка время устранения дребезга слишком маленькое. В результате сигнал с устраненным дребезгом повторно переходит в состояние высокого уровня, в то время как продолжается дребезг входного сигнала, который не переходит в состояние низкого уровня до окончания еще одного периода $T_{устр. дреб.}$.

Следующий рисунок иллюстрирует работу алгоритма устранения дребезга.

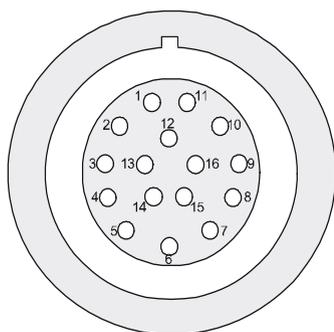


1.6.2 Входы счетчиков 100 кГц (низкий уровень)

Разъем **ext. Interf.** интерфейса SELV включает два высокочастотных входа счетчиков, работающих с частотой до 100 кГц, для испытания электросчетчиков.

Кроме того, в наличии имеются четыре дополнительных транзисторных двоичных выхода (**BINARY OUTPUT 11–14**). Они описываются в разделе 1.5.6 «Низкоуровневые двоичные выходы (ext. Interf.)» на стр. 18.

Назначение контактов внешнего интерфейса **ext. Interf.** (верхний 16-контактный-гнездовой разъем LEMO); см. разъем со стороны подключения кабеля:

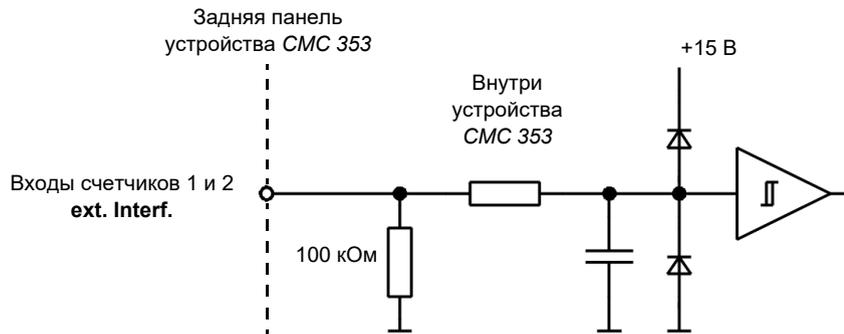


Контакт	Назначение
Контакт 1	Вход счетчика 1
Контакт 2	Вход счетчика 2
Контакт 3	Резерв
Контакт 4	Нейтральный провод (N), подключенный к заземлению (GND)
Контакт 5	Двоичный выход 11
Контакт 6	Двоичный выход 12
Контакт 7	Двоичный выход 13
Контакт 8	Двоичный выход 14
Контакты 9–16	Резерв
Корпус	Подключение экрана

2 входа счетчиков	
Максимальная частота счетчика	100 кГц
Ширина импульса	> 3 мкс (высокоуровневый и низкоуровневый сигнал)
Порог переключения	
Положительный фронт	Макс. 8 В
Отрицательный фронт	Мин. 4 В
Гистерезис	Тип. 2 В
Длительность переднего и заднего фронтов импульса	< 1 мс
Максимальное входное напряжение	±30 В
Подключение	Гнездо ext. Interf. (задняя панель устройства СМС 353)
Изоляция	Усиленная изоляция от всех других находящихся под напряжением групп испытательного оборудования. Контакт GND (заземление) соединяется с защитным заземлением (PE).

Руководство пользователя СМС 353

Электрическая схема входов счетчиков 1 и 2 интерфейса **ext. Interf.**:



Информация об изготовителе для размещения заказов	
Разъем с одним направляющим пазом и ослаблением натяжения (для ext. Interf.)	FGG.2B.316.CLAD 72Z
Черная препятствующая переламыванию кабеля крышка	GMA.2B.070 DN

Описание изготовителя для соединительных гнездовых разъемов **LL out 1–6** и внешнего интерфейса **ext. Interf.** см. на веб-сайте www.lemo.com. Вы можете заказать кабель LEMO непосредственно в компании OMICRON.

1.7 Протоколы IEC 61850

IEC 61850 GOOSE	
Моделирование	Соответствие двоичных выходов атрибутам данных в опубликованных сообщениях GOOSE. Количество виртуальных двоичных выходов: 360. Количество публикуемых GOOSE: 128.
Подписка	Соответствие атрибутов данных из подписанных сообщений GOOSE двоичным входам. Количество виртуальных двоичных выходов: 360. Количество публикуемых GOOSE: 128.
Рабочие характеристики	Тип 1А; класс P2/3 (IEC 61850-5). Время обработки (из приложения в сеть или наоборот): < 1 мс.
Поддержка виртуальной ЛВС	Выбираемый приоритет и идентификатор виртуальной ЛВС.

IEC 61850 Sampled Values (публикация)	
Характеристика	В соответствии с руководством по внедрению для цифровых интерфейсов измерительных трансформаторов с помощью IEC 61850-9-2 Международной группы пользователей USA и документом «Измерительные трансформаторы IEC 61869-9. Часть 9: цифровой интерфейс для измерительных трансформаторов.»
Частота выборки	<ul style="list-style-type: none"> • 4000 Гц (80 замеров на цикл при частоте 50 Гц) — 1 выборка на пакет • 4800 Гц (80 замеров на цикл при частоте 60 Гц) — 1 выборка на пакет • 4800 Гц — 2 выборки в пакете • 5760 Гц — 1 выборка в пакете • 12 800 Гц (256 замеров на цикл при частоте 50 Гц) — 8 выборок в пакете • 14 400 Гц — 6 выборок в пакете • 15 360 Гц (256 замеров на цикл при частоте 60 Гц) — 8 выборок в пакете
Синхронизация	С помощью атрибута синхронизации (smpSynch) можно отслеживать состояние синхронизации испытательного комплекта или задать для него определенные значения. Нулевое количество дискретных значений (smpCnt) синхронизируется с началом секунды (IRIG-B и PPS). Сведения о точности см. в разделе «Синхронизация абсолютного времени» на стр. 6.
Поддержка виртуальной ЛВС	Выбираемый приоритет и идентификатор виртуальной ЛВС.
Максимальное количество потоков SV	<i>Test Universe</i> : 3 <i>RelaySimTest</i> : 4

1.8 Технические данные коммуникационных портов

1.8.1 Плата NET-2

Для платы NET-2 требуется программное обеспечение *Test Universe* версии **3.00 SR2** (или более новой) или ПО *CMControl* версии 2.30 (или более новой).



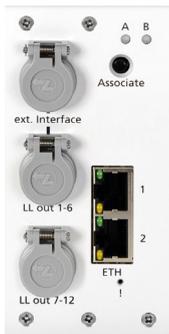
NET-2: 2 порта USB и порты Ethernet ETH1/ETH2									
 USB	Тип USB	Скоростной интерфейс USB 2.0 со скоростью до 480 Мбит/с.							
	USB-разъем	USB типа А (для подключения периферийных USB-устройств).							
	Ток на выходе	Макс. 500 мА							
 USB	Тип USB	Скоростной интерфейс USB 2.0 со скоростью до 480 Мбит/с; совместим с USB 1.1-.							
	USB-разъем	USB типа В (для подключения к компьютеру).							
	USB-кабель	Скоростной интерфейс USB 2.0 типа А-В, 2 м (6 футов).							
 ETH	Тип ETH	10/100/1000Base-TX ¹ (витая пара, автоматическое-MDI/MDIX или автоматическое-перекрестное соединение).							
	Разъем ETH	RJ45							
	Тип кабеля ETH	Экранированный сетевой кабель категории 5 (CAT5) или более высокой.							
	Светодиод состояния порта ETH	Поведение светодиода состояния может отличаться в зависимости от типа порта ETH на ответной части интерфейсной платы NET-2. Физическая связь установлена, порт активен: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Мбит/с</th> <th>Цвет активного светодиода</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>желтый цвет</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>зеленый цвет</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>желтый и зеленый цвет</td> </tr> </tbody> </table> При наличии трафика через порт ETH активный светодиод начинает мигать.	Мбит/с	Цвет активного светодиода	10	желтый цвет	100	зеленый цвет	1000
Мбит/с	Цвет активного светодиода								
10	желтый цвет								
100	зеленый цвет								
1000	желтый и зеленый цвет								

1.8.2 Плата NET-1C (устаревшая плата)



NET-1C: порт USB и порты Ethernet ETH1/ETH2		
 USB	Тип USB ¹	USB 2.0 максимальная скорость до 12 Мбит/с.
	USB-разъем	USB типа В (для подключения к компьютеру).
	USB-кабель	Скоростной интерфейс USB 2.0 типа А-В, 2 м/6 футов.
 ETH	Тип ETH	10/100Base-TX (10/100 Мбит, витая пара, автоматическое-MDI/MDIX или автоматическое перекрестное соединение).
	Разъем ETH	RJ45
	Тип кабеля ETH	Экранированный сетевой кабель категории 5 (CAT5) или более высокой.
	Светодиод состояния порта ETH	<ul style="list-style-type: none"> Физический канал установлен, порт активен: горит зеленый светодиод. Трафик через порт ETH: мигает желтый светодиод. 
ETH Power over Ethernet (PoE)	Соответствует стандарту IEEE 802.3af	Возможности порта ограничены одним силовым устройством класса 1 (3,84 Вт) и одним класса 2 (6,49 Вт).

1.8.3 Плата NET-1B (устаревшая плата)



NET-1B: Порты Ethernet ETH1 и ETH2		
 ETH	Тип	10/100Base-TX (10/100 Мбит, витая пара, автоматическое-MDI/MDIX или автоматическое перекрестное соединение).
	Разъем	RJ45
	Тип кабеля	Экранированный сетевой кабель категории 5 (CAT5) или более высокой.
Светодиод состояния порта ETH	<ul style="list-style-type: none"> Физический канал установлен, порт активен: горит зеленый светодиод. Трафик через порт ETH: мигает желтый светодиод. 	
ETH: Power over Ethernet (PoE — питание через Ethernet)	Соответствует стандарту IEEE 802.3af	Возможности порта ограничены одним силовым устройством класса 1 (3,84 Вт) и одним класса 2 (6,49 Вт).

1.9 Условия окружающей среды

Климат	
Рабочая температура	0 ... +50 °C (+32 ... +122 °F). Возможно применение 50 % рабочего цикла при температуре выше +30 °C (+86 °F).
Хранение	-25 ... +70 °C (-13 ... +158 °F)
Максимальная высота над уровнем моря	2000 м (6560 футов)
Влажность	5 ... 95 % относительной влажности; без конденсации.
Климат	Пройдено испытание по стандарту IEC 60068-2-78.

Удары и вибрация	
Вибрация	Испытания проводились в соответствии со стандартом IEC 60068-2-6; диапазон частот 10 ... 150 Гц; 2 г (20 разверток).
Ударная нагрузка	Испытания проводились в соответствии со стандартом IEC 60068-2-27; 15 г/11 мс, половина синусоиды, по каждой оси.

1.10 Физические параметры

Размер, вес и защита	
Вес	13,3 кг (29,3 фунта)
Габариты Ш x В x Г (без ручки)	343 × 145 × 390 мм (13,5 × 5,7 × 15,4")
Корпус	IP20 согласно IEC 60529.

1.11 Стандарты безопасности, электромагнитная совместимость (EMC) и сертификаты

Электромагнитные помехи (EMI)	
Европейские стандарты	EN 61326-1; EN 61000-6-4; EN 61000-3-2/3; EN 55032 (класс A)
Международные стандарты	IEC 61326-1; IEC 61000-6-4; IEC 61000-3-2/3; CISPR 32 (класс A)
Стандарты США	47 CFR , подраздел В части 15 (класс A), FCC
Электромагнитная восприимчивость (EMS)	
Европейские стандарты	EN 61326-1; EN 61000-6-2; EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18; EN 61000-6-5
Международные стандарты	IEC 61326-1; IEC 61000-6-2; IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18; IEC 61000-6-5
Стандарты безопасности	
Европейские стандарты	EN 61010-1; EN 61010-2-030
Международные стандарты	IEC 61010-1; IEC 61010-2-030
Стандарты США	UL 61010-1; UL 61010-2-030
Стандарты Канады	CAN/CSA-C22.2 № 61010-1; CAN/CSA-C22.2 № 61010-2-030
Сертификат	 <p>Произведено с применением зарегистрированной системы ISO 9001.</p>

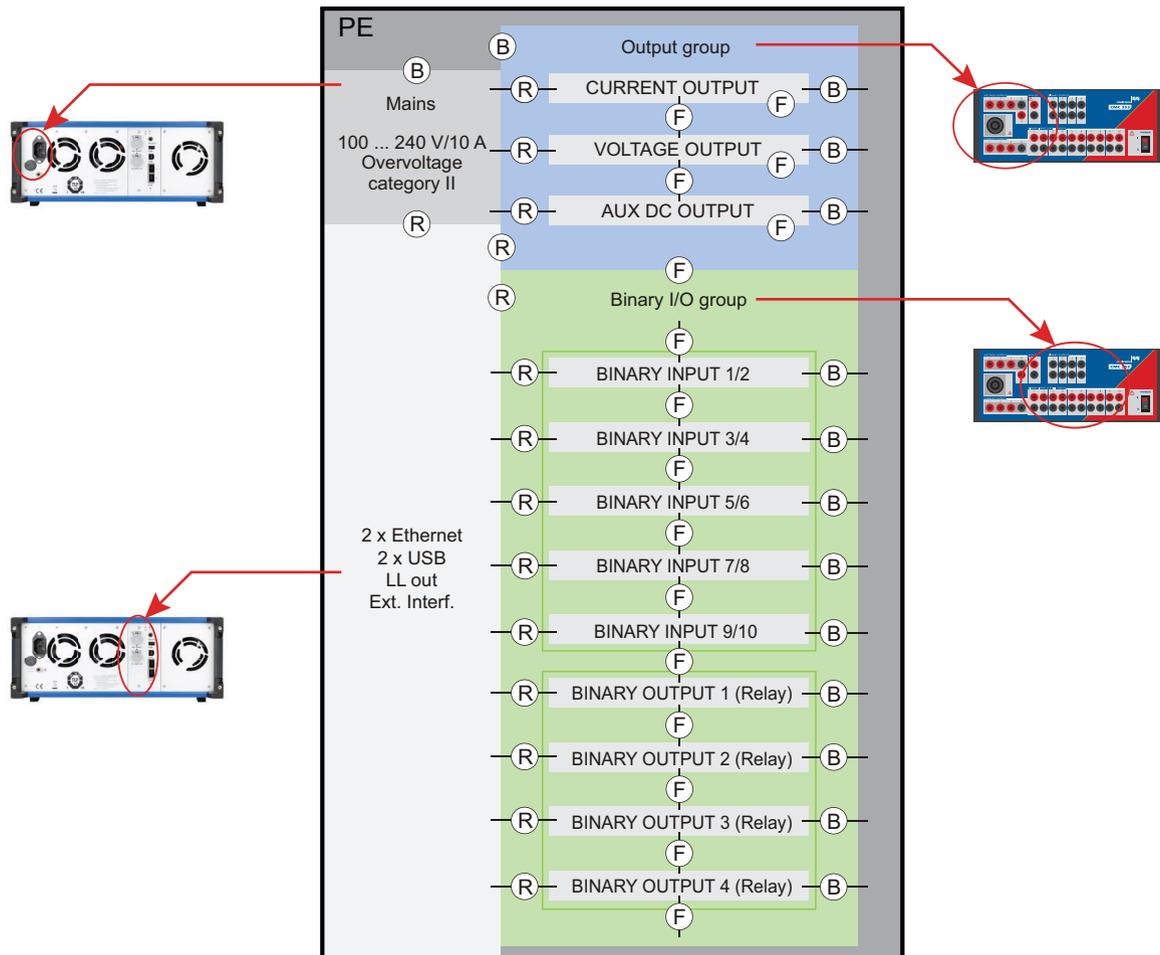
1.12 Группы электрической изоляции

В данном разделе показано, как входы и выходы испытательных комплектов СМС изолированы от защитного заземления, а также друг от друга.

B = Основная изоляция

R = Усиленная изоляция

F = Функциональная изоляция



Изоляция для защиты от загрязнений уровня 2.

