

CMC 256plus

Технические данные



© OMICRON electronics GmbH 2021. Все права защищены.

Технические характеристики взяты из следующих руководств пользователя: RUS 1011 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 прибора 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 прибора 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	100 ... 240 В _{перем.т.}
Рабочий диапазон	85 ... 264 В _{перем.т.}
Силовой предохранитель	T 12.5 AH 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	
Номинальная частота	50/60 Гц
Рабочий диапазон	45 ... 65 Гц
Категория по перенапряжению	II

1.2.1 Эксплуатационные ограничения, связанные с низким напряжением источника питания

В общем случае максимальная выходная мощность устройства *СМС 256plus* 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 256plus* 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 испытываемого объекта наименьшее допустимое значение.

Если все выходы напряжения и тока, а также выход **AUX DC** будут использоваться при напряжении источника питания менее 120 В_{перем. тока}, необходимо снизить максимальную нагрузку на выходы тока путем уменьшения выходного напряжения. Чтобы соответствующим образом изменить конфигурацию системы, воспользуйтесь программным обеспечением *Test Universe* от OMICRON.

Кроме снижения доступной суммарной выходной мощности, особых изменений в технических параметрах системы *СМС 256plus* при недостаточной подаваемой мощности не наблюдается.

1.3 Точность системных часов

Для всех сигналов, которые генерирует или измеряет устройство *СМС 256plus*, 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	$<\pm 0,37 \text{ ppm } (\pm 0,000037 \%)$
20 года	$<\pm 4,60 \text{ ppm } (\pm 0,00046 \%)$
Смещение частоты (при превышении температурного диапазона)	$<\pm 0,28 \text{ ppm } (\pm 0,000028 \%)$

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 внутреннему опорному генератору. Для обеспечения точности абсолютного времени на входах и выходах необходимо добавить неизбежную задержку для соответствующего канала.

Параметр	Характеристика
IEEE 1588-2008 (версия 2) Смещение (UTC) Полоса вхождения в синхронизм Поддерживаемые профили Поддерживаемые источники	Погрешность $<\pm 1$ мкс ± 100 ppm ($\pm 0,01$ %) 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 тактирующих сигналов (основные часы РТР)
IRIG-B Смещение (UTC) Полоса вхождения в синхронизм Поддерживаемые источники	Погрешность $<\pm 1$ мкс ± 100 ppm ($\pm 0,01$ %) Генератор сигналов IRIG-B стороннего производителя с вспомогательным блоком OMICRON <i>CMIRIG-B</i>

Синхронизация по абсолютному 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.

Точность синхронизации по абсолютному времени ¹		
	Типовая точность	Гарантированная точность
Выходы по току и напряжению	Погрешность $<\pm 1$ мкс	Погрешность $<\pm 5$ 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 вход 10. В отличие от синхронизации системных часов, этот тип синхронизации напрямую влияет на частоту и фазу генерируемых сигналов.

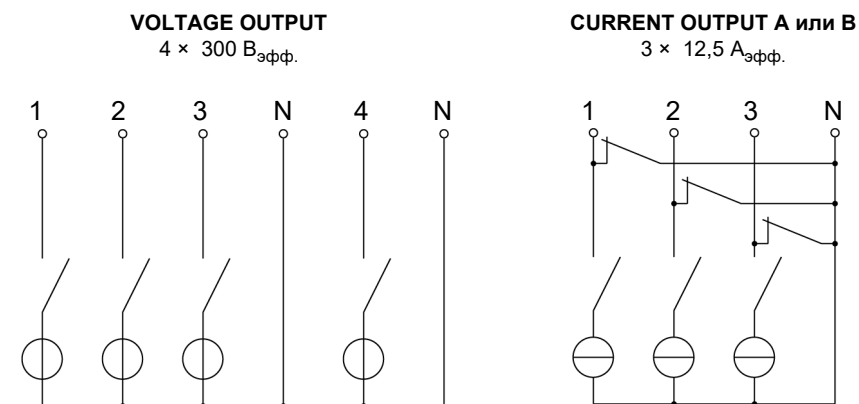
Возможная точность зависит от качества сигнала синхронизации, поскольку синхронизация использует переход сигнала через нулевое значение.

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 ¹	Синусоидальные сигналы ²	10 ... 3000 Гц
	Неустановившиеся сигналы ³	0 (пост.т.) ... 3100 Гц
Разрешение по частоте (генерирование сигналов)	< 5 мкГц	
Диапазон частот (-3 дБ)	3,1 кГц	
Фазовый диапазонφ	-360° ... +360°	
Разрешение по фазе	0,001°	
Погрешность фазы ⁴	Типовое значение 0,005°	Гарантированное значение < 0,02°
Температурный дрейф амплитуды	0,0025 %/°C	

1. 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.
2. Сигналы с частотой свыше 1000 Гц поддерживаются только некоторыми программными модулями.
3. Амплитуда с отклонениями на частоте > 1000 Гц
4. Действительно для синусоидальных сигналов с частотой 50/60 Гц и токов в том же диапазоне



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 сообщения.

1.5.2 Расширенный частотный диапазон

В отдельных модулях *Test Universe* комплект *СМС 256plus* 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 %
Усилитель тока ² Погрешность фазы Погрешность амплитуды	Количественно не оценивается Количественно не оценивается	

1. Для внешних усилителей поддержка расширенного частотного диапазона не предусмотрена.
2. Усилитель калибруется с низкоомной нагрузкой. Погрешность сильно зависит от нагрузки и, следовательно, количественно не оценивается.

1.5.3 Выходы по току

2 × 3 выхода по току ¹ (блоки А и В)		
Выходной ток 3-фазн. АС (L-N) 1-фазн. АС (L-N) ² DC (L-N) ² DC (L-N)	3 × 0 ... 12,5 А 1 × 0 ... 37,5 А 1 × 0 ... ±17,5 А 1 × 0 ... ±12,5 А	
	Типовая точность	Гарантированная точность
Выходная мощность (диапазон I) 3-фазный переменный ток (L-N)		3 × 12,5 ВА при 1,25 А
Выходная мощность (диапазон II) 3-фазн. АС (L-N) 1-фазн. АС (L-N) ² 1-фазн. АС (L-L) ³ DC (L-N) ² DC (L-N)	3 × 80 ВА при 8,5 А 1 × 240 ВА при 25,5 А 1 × 160 ВА при 8,5 А 1 × 240 Вт при ±17,5 А 1 × 100 Вт при ±12,5 А	3 × 70 ВА при 7,5 А 1 × 210 ВА при 22,5 А 1 × 140 ВА при 7,5 А 1 × 235 Вт при ±17,5 А 1 × 90 Вт при ±12,5 А
Точность ⁴ Диапазон I: R _{нагрузки} ≤ 1 Ом Диапазон II: R _{нагрузки} ≤ 0,5 Ом	Погрешность <0,015 % от показани я + 0,005 % от диапазона Погрешность <0,015 % от показани я. + 0,005 % от диапазона	Погрешность <0,04 % от показан ия + 0,01 % от диапазона Погрешность <0,04 % от показан ия + 0,01 % от диапазона
Гармонические искажения (ПКГ+N) ⁵	0,025 %	<0,07 %
Ток смещения постоянного тока Диапазон I Диапазон II	<30 мкА <300 мкА	<300 мкА <3 мА
Диапазоны тока	Диапазон I: 0 ... 1,25 А Диапазон II: 0 ... 12,5 А	
Разрешение	<50 мкА (диапазон 1,25 А) <500 мкА (диапазон 12,5 А)	
Срабатывание по событию «Перегрузка»	Погрешность точности таймера <1 мс	

2 × 3 выхода по току¹ (блоки А и В)	
Защита от короткого замыкания	Неограниченная для гнезда N
Защита от обрывов цепи	Разомкнутые выходы (обрыв цепи) допустимы
Подключение	Розетка 4 мм, комбинированная розетка генератора ⁶ (только CURRENT OUTPUT A)
Изоляция	Усиленная изоляция для источника питания и всех интерфейсов SELV

1. Данные для трехфазных-систем действительны при симметричных условиях (0°, 120°, 240°).
2. Три фазы соединены параллельно.
3. Однофазный режим (в противофазе): 2 тока последовательно.
4. показание = измеренное значение; диапазон = диапазон измерений, при этом $n\%$ от диапазона означает $n\%$ от верхнего значения диапазона измерений
5. Значения при частоте 50/60 Гц, в диапазоне измерения 20 кГц, номинальное значение и номинальная нагрузка
6. Для тока >32 А объект испытания должен подключаться только к розеткам 4 мм. В этом случае его нельзя подключать к комбинированной розетке генератора.

Типовые рабочие циклы для разных нагрузок и конфигураций выходов

Термины и определения

«Непрерывная работа» или «100 %-й рабочий цикл» определяется как способность испытательного устройства *СМС* выдавать заданный ток не менее 30 минут без отключения из-за перегрева.

Рабочий цикл, например, 75 %, означает, что испытательное устройство *СМС* обеспечивает заданный ток 75 % времени, а оставшиеся 25 % времени необходимы ему для охлаждения (например, 30 с вкл. и 10 с выкл.).

Предварительные условия, относящиеся к рабочим циклам

- В диалоговом окне **Output Configuration Details** (Информация о конфигурации выходов) раздела **Hardware Configuration** (Конфигурация аппаратных средств) приложения *Test Universe* диапазон напряжений задается в 100 % (15 В), а для вентилятора задается режим максимальной мощности.
- Значения рабочего цикла, указанные ниже, применимы для синусоидальных выходных сигналов частотой от 50 до 60 Гц. В случае других частот и форм сигналов результаты могут быть иными.
- Указанные ниже значения рабочего цикла применимы только к резистивной нагрузке, но не к индуктивной или емкостной.
- Для 3-фазного и 6-фазного режимов работы фазовые углы токов составляют 0°, 120°, 240°.

Метод измерения

Каждое испытание начинается при температуре радиатора, равной температуре среды +15 °C (+59 °F). Испытательный комплект *СМС* начинает подачу заданного тока. Если в течение 30 минут не происходит отключения из-за перегрева, измерение для данного тока считается завершенным и рабочий цикл при этом значении тока составляет 100 %.

В случае, если устройство отключилось из-за перегрева, интервал между отключением и моментом, когда устройство *СМС* может быть снова включено, определяется как «время охлаждения» ($t_{\text{охлаждения}}$). Время между повторным запуском испытательного устройства *СМС* и следующим отключением из-за перегрева определяется как «время работы» ($t_{\text{работы}}$).

Руководство пользователя СМС 256plus

При помощи двух этих определений времени вычисляется рабочий цикл:

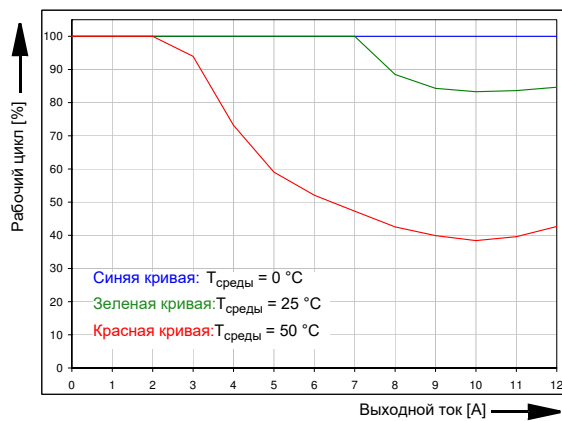
$$\text{рабочий цикл} = \frac{t_{\text{работы}}}{t_{\text{работы}} + t_{\text{охлаждения}}}$$

Обратите внимание, что на следующих графиках рабочего цикла при токе 12 А непрерывная работа возможна при существенно меньших сопротивлениях нагрузки, чем, например, при токе 10 А. Причина в том, что испытательный комплект *СМС 256plus* линейно понижает выходное напряжение с 15 В до 10,5 В для токов в диапазоне от 8 А до 12,5 А на фазу.

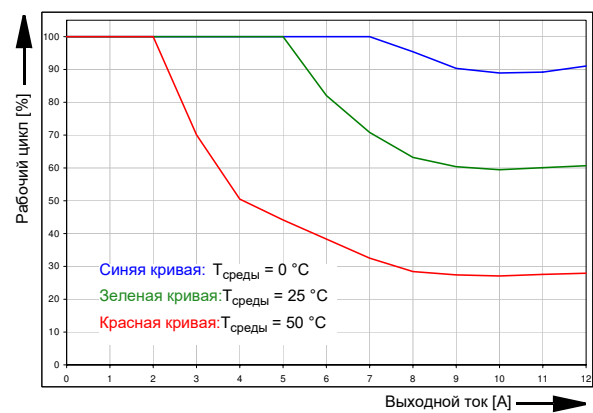
Примечание: Чтобы определить примерные значения рабочий циклов для конфигураций 3 × 25 А и 1 × 75 А, обратитесь к графикам конфигураций 6 × 12,5 А и разделите значение нагрузки по оси Х на 3 или на 6.

Типовой рабочий цикл

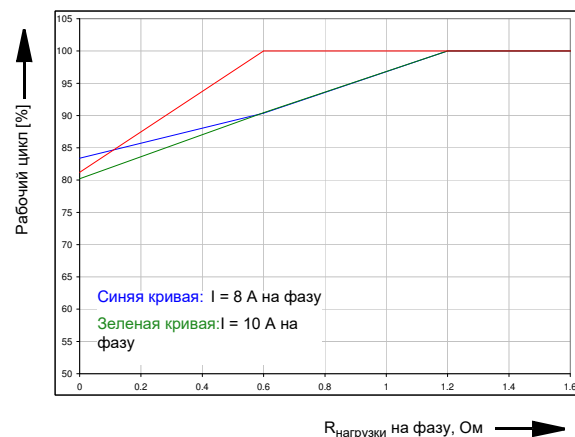
При $R_{\text{нагрузки}} = 3 \times 0 \text{ Ом}$



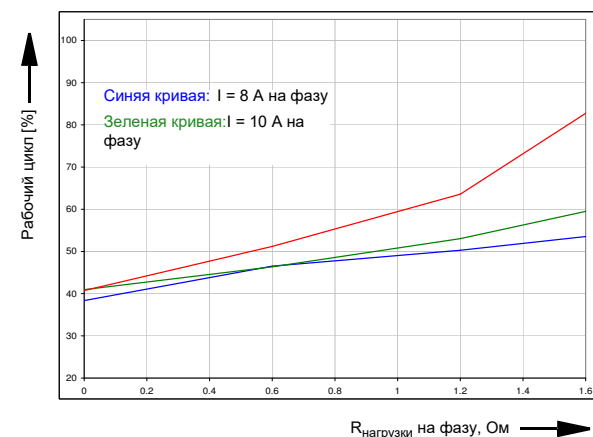
При $R_{\text{нагрузки}} = 6 \times 0 \text{ Ом}$



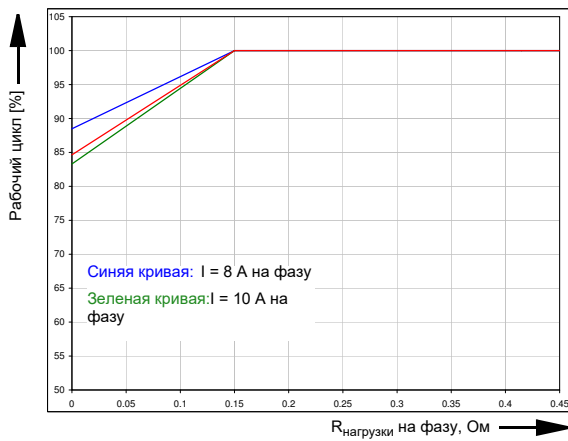
В конфигурации 1 × 12,5 А при $T_{\text{среды}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



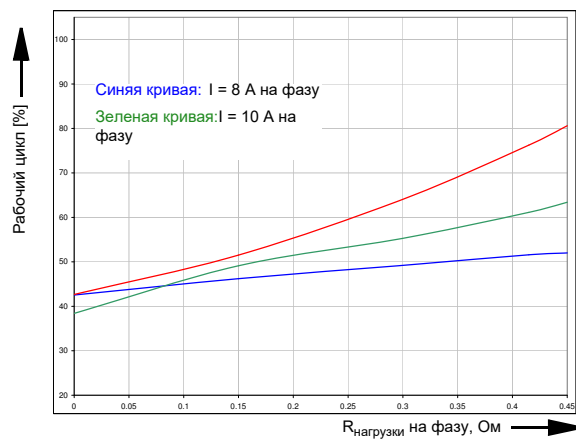
В конфигурации 1 × 12,5 А при $T_{\text{среды}} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$



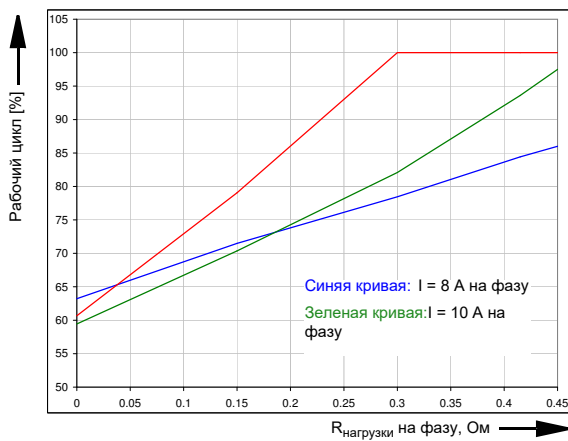
В конфигурации 3 × 12,5 А при $T_{\text{среды}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$



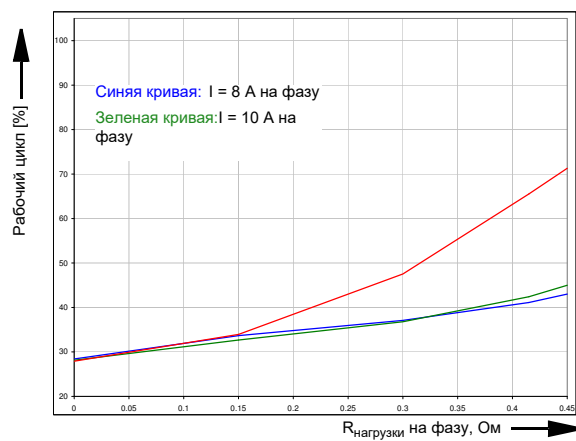
В конфигурации 3 × 12,5 А при $T_{\text{среды}} = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$



В конфигурации 6 × 12,5 А при $T_{\text{среды}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$



В конфигурации 6 × 12,5 А при $T_{\text{среды}} = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$



Типовые значения для первого отключения, времени охлаждения и времени работы при температуре среды $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (см. также раздел «Метод измерения» на стр. 10):

- t_1 Время до отключения остывшего устройства СМС.
- $t_{\text{работы}}$ Время между повторным запуском испытательного комплекта СМС и следующим отключением из-за перегрева.

Типовые значения для первого отключения, времени охлаждения и времени работы при температуре среды 25 °С

1 x 12,5 А, R _{нагрузки} = 1 x 0 Ом				
I [А]	t ₁ [мин]	t _{работы} [с]	t _{охлаж-дения} [с]	рабочий цикл [%]
0 ... 6	>30	>1800	–	100
7	9,4	222	17	93
8	5,1	83	17	83
9	4,4	68	17	80
10	4,2	66	17	80
11	4,2	65	17	79
12	4,5	70	17	80

1 x 12,5 А, R _{нагрузки} = 1 x 0,6 Ом				
I [А]	t ₁ [мин]	t _{работы} [с]	t _{охлаж-дения} [с]	рабочий цикл [%]
0 ... 7	>30	>1800	–	100
8	7,6	162	17	90
9	6,8	120	17	88
10	8,3	161	17	90
11	12,9	380	17	96
12	>30	>1800	–	100

3 x 12,5 А, R _{нагрузки} = 3 x 0 Ом				
I [А]	t ₁ [мин]	t _{работы} [с]	t _{охлаж-дения} [с]	рабочий цикл [%]
0 ... 7	>30	>1800	–	100
8	5,9	124	17	88
9	4,6	88	17	84
10	4,3	82	17	83
11	4,3	82	17	83
12	4,6	89	14	84

3 x 12,5 А, R _{нагрузки} = 3 x 0,15 Ом				
I [А]	t ₁ [мин]	t _{работы} [с]	t _{охлаж-дения} [с]	рабочий цикл [%]
0 ... 8	>30	>1800	–	100
9	13,9	438	17	96
10	>30	>1800	–	100
11	>30	>1800	–	100
12	>30	>1800	–	100

6 x 12,5 А, R _{нагрузки} = 6 x 0 Ом				
I [А]	t ₁ [мин]	t _{работы} [с]	t _{охлаж-дения} [с]	рабочий цикл [%]
0 ... 5	>30	>1800	–	100
6	5,3	100	23	81
7	3,6	54	23	70
8	2,8	39	23	63
9	2,5	34	23	60
10	2,4	33	23	59
11	2,4	33	23	59
12	2,5	35	23	60

6 x 12,5 А, R _{нагрузки} = 6 x 0,15 Ом				
I [А]	t ₁ [мин]	t _{работы} [с]	t _{охлаж-дения} [с]	рабочий цикл [%]
0 ... 5	>30	>1800	–	100
6	8,0	200	23	90
7	4,7	86	23	79
8	3,5	56	23	71
9	3,3	50	23	68
10	3,4	53	23	70
11	3,8	62	23	73
12	4,7	84	23	79

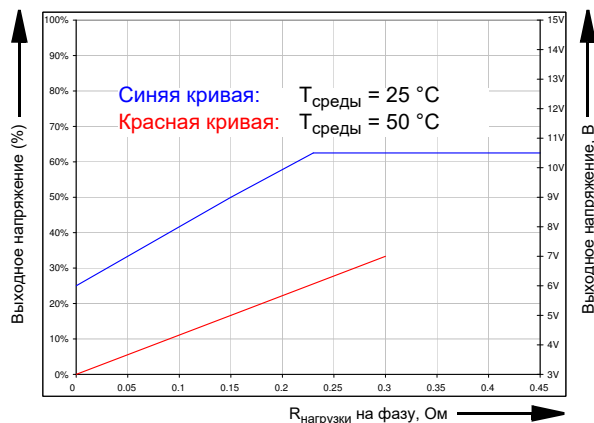
6 x 12,5 А, R _{нагрузки} = 6 x 0,3 Ом				
I [А]	t ₁ [мин]	t _{работы} [с]	t _{охлажде- ния} [с]	рабочий цикл [%]
0 ... 6	>30	>1800	—	100
7	6,3	139	23	86
8	4,6	81	23	78
9	4,4	77	23	77
10	5,3	101	23	81
11	7,9	197	23	90
12	>30	>1800	—	100

6 x 12,5 А, R _{нагрузки} = 6 x 0,415 Ом				
I [А]	t ₁ [мин]	t _{работы} [с]	t _{охлаж- дения} [с]	рабочий цикл [%]
0 ... 6	>30	>1800	—	100
7	8,9	230	23	91
8	5,9	121	23	84
9	6,3	130	23	85
10	11,3	326	23	93
11	>30	>1800	—	100
12	>30	>1800	—	100

Обеспечение непрерывной работы

Для обеспечения непрерывной работы выходное напряжение в приложении можно уменьшить. Небольшие значения выходного напряжения снижают тепловыделение внутри усилителя тока, однако при этом усилитель не сможет создавать высокую нагрузку при высоких токах. В этом случае усилитель тока сообщит о перегрузке. На рисунке ниже показано типовое возможное значение выходного напряжения, обеспечивающее непрерывную работу в конфигурации 6 × 12,5 А с максимальным выходным током 12,5 А на фазу. Поскольку другие конфигурации создают меньшее внутреннее тепловыделение, эту схему также можно использовать в качестве руководства и для других конфигураций.

Типовое разрешенное значение выходного напряжения для обеспечения непрерывной работы



При температуре 50 °C диапазон напряжений нельзя уменьшить настолько, чтобы обеспечивалась непрерывная работа для нагрузок с сопротивлением более 0,3 Ом на фазу.

1.5.4 Параллельное соединение групп CURRENT OUTPUT А и В

Параллельно соединенные выходы по току ¹ (группы А и В)		
Выходной ток 3-фазн. АС (L-N) 1-фазн. АС (L-N) ² DC (L-N) ² DC (L-N)	3 × 0 ... 25 А 1 × 0 ... 75 А 1 × 0 ... ±35 А 1 × 0 ... ±25 А	
	Типовая точность	Гарантированная точность
Выходная мощность (диапазон I) 3-фазный переменный ток (L-N)		3 × 25 ВА при 2,5 А
Выходная мощность (диапазон II) 3-фазн. АС (L-N) 1-фазн. АС (L-N) ² 1-фазн. АС (L-L) DC (L-N) ² DC (L-N)	3 × 160 ВА при 17 А 1 × 480 ВА при 51 А 1 × 320 ВА при 8,5 А 1 × 480 Вт при ±35 А 1 × 200 ВТ при ±25 А	3 × 140 ВА при 15 А 1 × 420 ВА при 45 А 1 × 280 ВА при 15 А 1 × 470 Вт при ±35 А 1 × 180 ВТ при ±25 А
Точность (диапазон I) ³ $R_{нагрузки} \leq 0,5 \text{ Ом}$	Погрешность <0,015 % от показания + 0,005 % от диапазона	Погрешность <0,04 % от показания + 0,01 % от диапазона
Точность (диапазон II) ³ $R_{нагрузки} \leq 0,25 \text{ Ом}$	Погрешность <0,015 % от показания + 0,005 % от диапазона	Погрешность <0,04 % от показания + 0,01 % от диапазона
Гармонические искажения (ПКГ+N) ⁴	0,025 %	<0,07 %
Ток смещения постоянного тока Диапазон I Диапазон II	<60 мкА <600 мкА	<600 мкА <6 мА
Диапазоны тока	Диапазон I: 0 ... 2,5 А Диапазон II: 0 ... 25 А	
Разрешение	<100 мкА (в диапазоне I) <1 мА (в диапазоне II)	
Подключение	Розетки 4 мм, комбинированная розетка генератора ⁵	

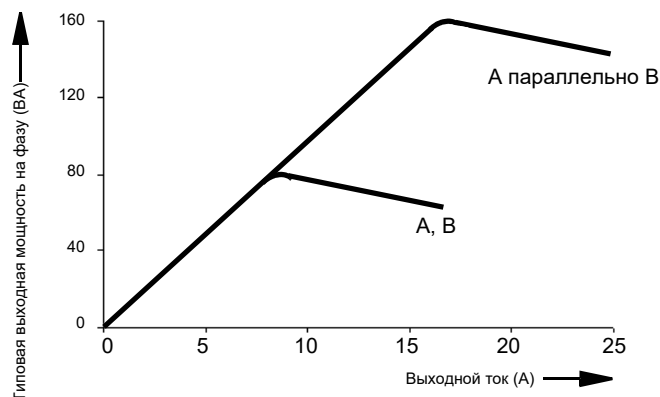
1. Данные для трехфазных-систем действительны при симметричных условиях (0°, 120°, 240°).

2. Три фазы соединены параллельно.

3. показание = измеренное значение; диапазон = диапазон измерений, при этом n % от диапазона означает n % от верхнего значения диапазона измерений

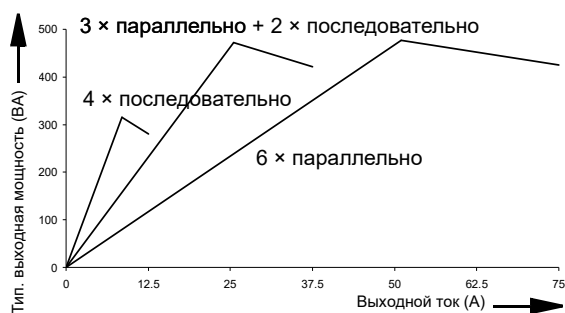
4. Значения при частоте 50/60 Гц, в диапазоне измерения 20 кГц, номинальное значение и номинальная нагрузка
5. Для тока >32 А объект испытания должен подключаться только к розеткам 4 мм. В этом случае его нельзя подключать к комбинированной розетке генератора.

Типовая выходная мощность на фазу блока при параллельном соединении (A || B) обоих блоков

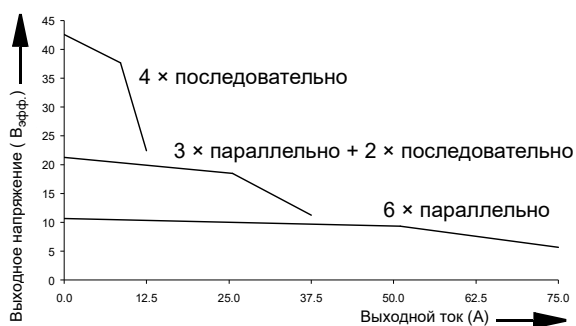


1.5.5 Однофазный режим работы для выходов по току

Типовые графики кривых выходной мощности (50/60 Гц)



Типовое выходное напряжение (50/60 Гц)



→ Раздел 5 «Повышение выходной мощности» на стр. 77.

1.5.6 Выходы по напряжению

4 выхода по напряжению		
Выходные напряжения		
4-фазн. AC (L-N) ¹ 2-фазн. AC (L-L) ² 1-фазн. AC (L-L) DC (L-N)	4 × 0 ... 300 В 2 × 0 ... 600 В 1 × 0 ... 600 В 4 × 0 ... ±300 В	
	Типовая точность	Гарантированная точность
Выходная мощность ³		
4-фазн. AC ⁴ 3-фазн. AC ⁵ 2-фазн. AC (L-L) 1-фазн. AC (L-N) 1-фазн. AC (L-L) DC (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}	
Точность		
R _{нагрузки} ≥ 250 Ом, U _{L-N} = 0...300 В	Погрешность <0,015 % от показания ⁶ + 0,005 % от диапазона	Погрешность <0,04 % от показания + 0,01 % от диапазона
R _{нагрузки} < 250 Ом, U _{L-N} ≥ 30 В	Погрешность <0,025 % от показания	Погрешность <0,1 % от показания
R _{нагрузки} < 250 Ом, U _{L-N} < 30 В	Погрешность <10 мВ	Погрешность <30 мВ
Гармонические искажения (ПКГ+N) ⁷	0,015 %	<0,05 %
Напряжение смещения постоянного тока	<20 мВ	<100 мВ
Диапазоны напряжения	Диапазон I: Диапазон II:	0 ... 150 В 0 ... 300 В
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. C = 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. показание = измеренное значение; диапазон = диапазон измерений, при этом n % от диапазона означает n % от верхнего значения диапазона измерений

7. Значения при 50/60 Гц, 20 кГц диапазон измерения, номинальное значение и номинальная нагрузка

График выходной мощности для режима 3-фазного включения

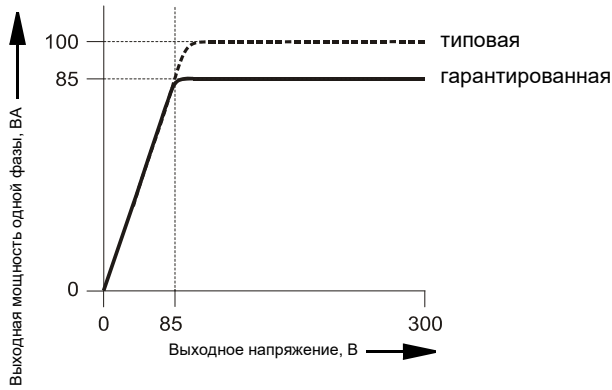
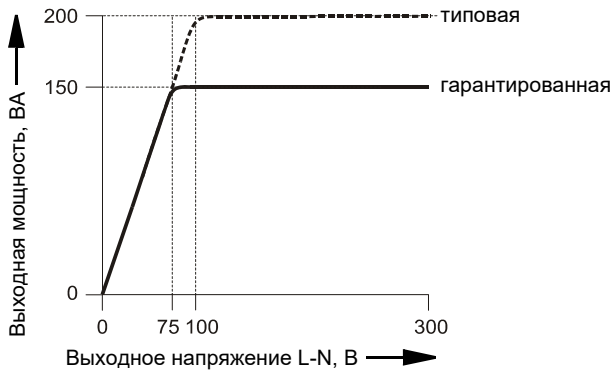


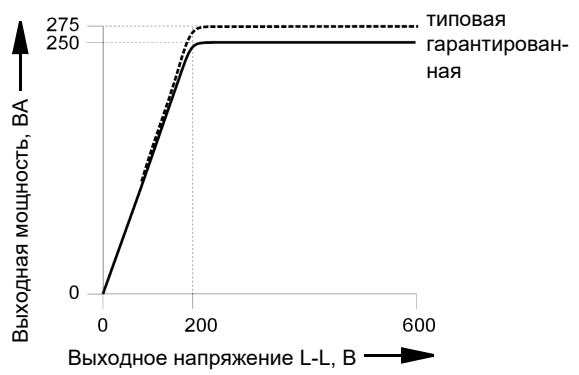
График мощности для режима однофазного включения

Раздел 5.2 «Выходы по напряжению» на стр. 80

Однофазный режим включения L-N



Однофазный режим включения L-L



1.5.7 Точность выходной мощности

Выходная мощность		
	Типовая точность	Гарантированная
Точность ¹	Погрешность <0,05 %	Погрешность <0,1 %
Температурный дрейф выходной мощности	0,001 %/°C	<0,005 %/°C

1. Данные действительны для заданного значения (относительная погрешность) от 0,1 до 12,5 А (усилитель тока А или В) и от 50 до 300 В (усилитель напряжения) на частоте 50/60 Гц.
 Допустимая нагрузка для выходов тока:
 – Диапазон 1,25 А: от 0 до 1 Ом и макс. 1 ВА, $\cos \varphi =$ от 0,5 до 1
 – Диапазон 12,5 А: от 0 до 0,5 Ом и макс. 6 ВА, $\cos \varphi =$ от 0,5 до 1
 Допустимая нагрузка для выходов по напряжению:
 – Макс. 10 ВА при 50–300 В, $\cos \varphi =$ от 0,5 до 1

1.5.8 Низкоуровневые выходы LL out для подключения внешних усилителей

Примечание: Низкоуровневые выходы **LL out 7–12 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 независимые тройки генераторов. Эти 6 высокоточных источников аналоговых сигналов на разъем могут служить для управления внешним усилителем либо использоваться непосредственно в качестве низкоуровневых выходов.

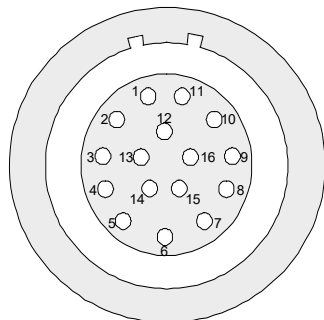
Кроме того, каждый разъем интерфейса SELV включает последовательный цифровой интерфейс (контакты 8–16; см. ниже), обеспечивающий передачу управляющих и контрольных функций между *СМС 256plus* и внешними усилителями.

Поддерживаемые устройства: *СМС 356* или снятые с производства устройства *СМА 156*, *СМА 56*, *СМС 156*, *СМС 251* и *СМС 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 В_{эфф.} (от 0 до ± 10 В_{пик.}).

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

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



Контакт	Функция выходов LL out 1–6	Функция выходов 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

Для выбора в качестве тройников 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 %
Напряжение смещения постоянного тока	<150 мкВ	<1,5 мВ
Разрешение	<250 мкВ	
Моделирование нестандартных ТТ и ТН	Режим линейного трансформатора или катушки Роговского ³ (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 В_{эфф.}

2. Значения при номинальном напряжении (10 В_{пик.}), частоте 50/60 Гц и диапазоне измерения 20 кГц.

3. При моделировании датчиков Роговского выходное напряжение пропорционально производной тока относительно времени (di(t)/dt).

Руководство пользователя СМС 256plus

Информация для заказа у производителя	
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

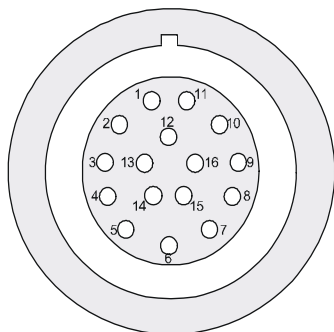
Описание производителя для соединительных гнездовых разъемов **LL out** и внешнего интерфейса **ext. Interf.** см. на веб-сайте www.lemo.com. Вы можете заказать кабель LEMO непосредственно в компании OMICRON.

1.5.9 Низкоуровневые двоичные выходы (ext. Interf.)

Разъем интерфейса SELV **ext. Interf.** имеет 4 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 есть 2 высокочастотных входа счетчиков, работающих с частотой до 100 кГц. Они описываются в разделе 1.6.2 «Входы счетчиков 100 кГц (низкий уровень)» на стр. 30.

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

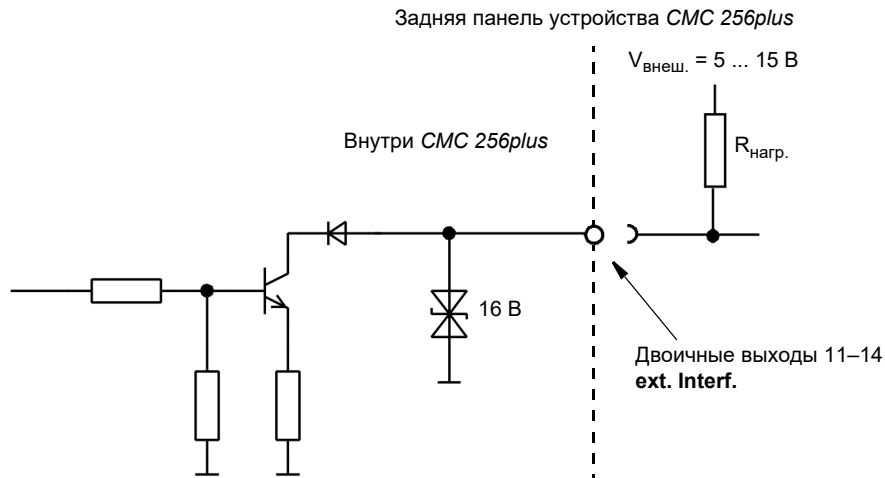


Контакт	Назначение
Контакт 1	Вход счетчика 1
Контакт 2	Вход счетчика 2
Контакт 3	Резерв
Контакт 4	Нейтральный провод (N), подключенный к заземлению (GND)
Контакт 5	Двоичный выход 11
Контакт 6	Двоичный выход 12
Контакт 7	Двоичный выход 13
Контакт 8	Двоичный выход 14
Контакты 9–16	Резерв
Корпус	Подключение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

4 низкоуровневых транзисторных двоичных выхода (BINARY OUTPUT 11–14)	
Тип	Выходы транзисторов с открытым коллектором; внешний нагрузочный- резистор
Номинальное напряжение	Макс. ± 16 В
Ном. ток	Максимум 5 мА (ток ограничен); минимум 100 мкА
Частота обновления	10 Гц
Длительность переднего фронта	<3 мкс ($V_{внеш.} = 5 В, R_{нагр.} = 4,7 кОм$)
Подключение	Разъем ext.Interf. (на задней панели <i>CMC 256plus</i>)
Изоляция	Усиленная изоляция от всех других находящихся под напряжением групп испытательного оборудования. Контакт GND (заземление) соединяется с защитным заземлением (PE).

Руководство пользователя CMC 256plus

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



Информация для заказа у производителя

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

Описание производителя 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.

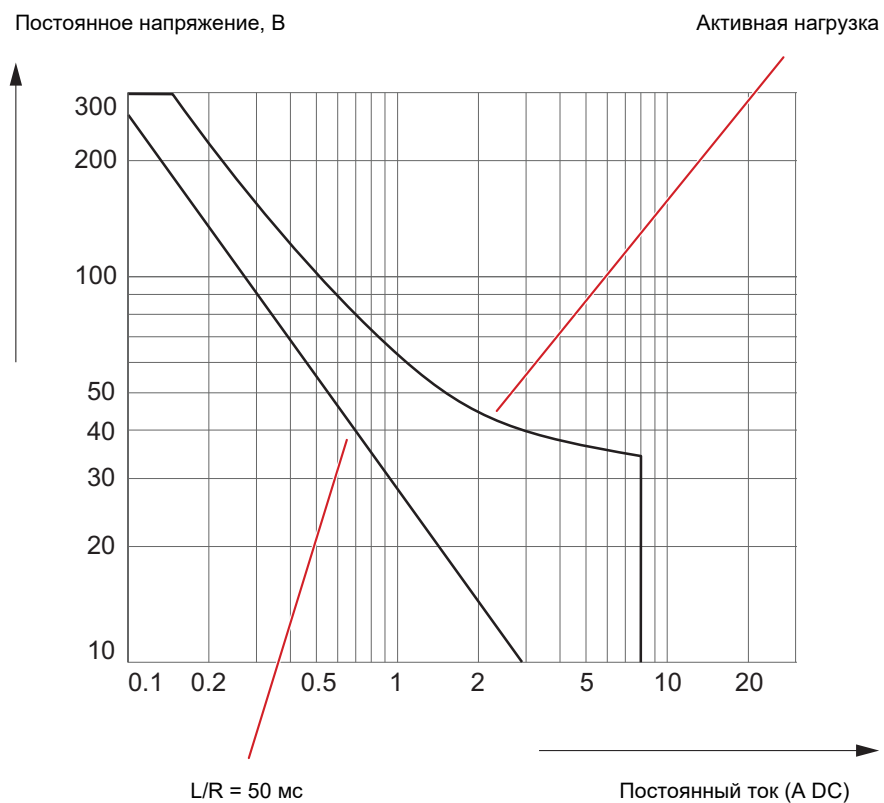
1.5.10 Двоичные выходные реле

4 двоичных выхода реле (BINARY OUTPUT 1–4)	
Тип	Беспотенциальные контакты; программно управляемые
Подключение	Гнездовые разъемы 4 мм
Допустимая нагрузка переменного тока Отключающая способность для переменного тока	$V_{\text{макс.}} = 300 \text{ В}$; $I_{\text{макс.}} = 8 \text{ А}$; $P_{\text{макс.}} = 2000 \text{ ВА}$
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. 25.
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 перенапряжению	II, по стандарту IEC 61010-1

Руководство пользователя СМС 256plus

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



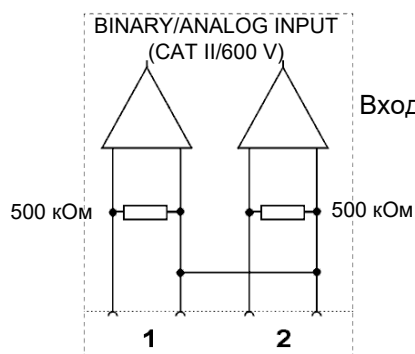
1.5.11 Источник постоянного тока (AUX DC)

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



Входы BINARY INPUTS 3–10 являются идентичными.

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 (см. стр. 29)
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		
Данные о пороговом напряжении для каждого входного диапазона	Диапазон установок	Разрешение
100 мВ 1 В 10 В 100 В 600 В	±100 мВ ±1 В ±10 В ±100 В ±600 В	2 мВ 20 мВ 200 мВ 2 В 20 В
Максимальное входное напряжение	КАТЕГОРИЯ IV: 150 В КАТЕГОРИЯ III: 300 В КАТЕГОРИЯ II: 600 В	
Точность порогового значения напряжения по диапазонам: ¹ 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В 600 В	Погрешность: типсовая < 2 %, гарантированная < 4 % типсовая < 5 %, гарантированная < 10 %	
Гистерезис порогового напряжения: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В 600 В	Типовой: 3,5 % от диапазона + 1,3 % от заданного значения 5,8 % от диапазона + 1,3 % от заданного значения	
Полное входное сопротивление	500 кОм (50 пФ)	

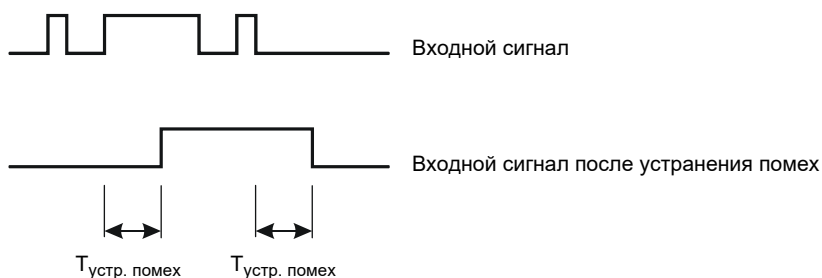
1. Действительно для фронта сигнала положительного напряжения; процент показан от предельного значения-каждого диапазона.

Данные для работы без потенциала	
Критерии срабатывания	Логический 0: R >80 кОм Логический 1: R <40 кОм
Полное входное сопротивление	162 кОм (50 пФ)

Устранение помех входных сигналов

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.



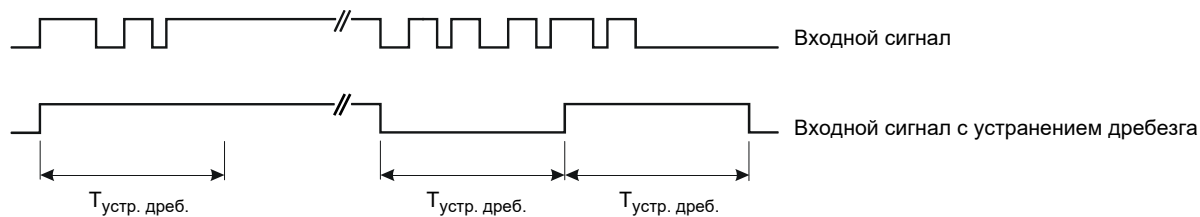
Устранение дребезга входных сигналов

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 256plus* 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 $T_{устр. дребезга}$.

Следующий рисунок иллюстрирует работу алгоритма устранения дребезга.

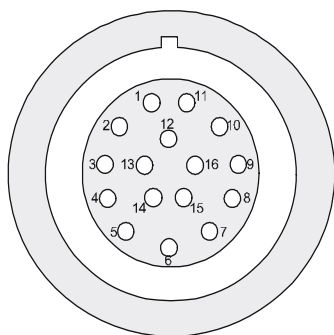


1.6.2 Входы счетчиков 100 кГц (низкий уровень)

Разъем **ext. Interf.** интерфейса SELV включает два высокочастотных входа счетчиков (до 100 кГц), использующихся для испытания электросчетчиков.

Кроме того, в наличии имеются 4 дополнительных транзисторных двоичных выхода (**BINARY OUTPUT 11– 14**). Они описываются в разделе 1.5.9 «Низкоуровневые двоичные выходы (ext. Interf.)» на стр. 22.

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

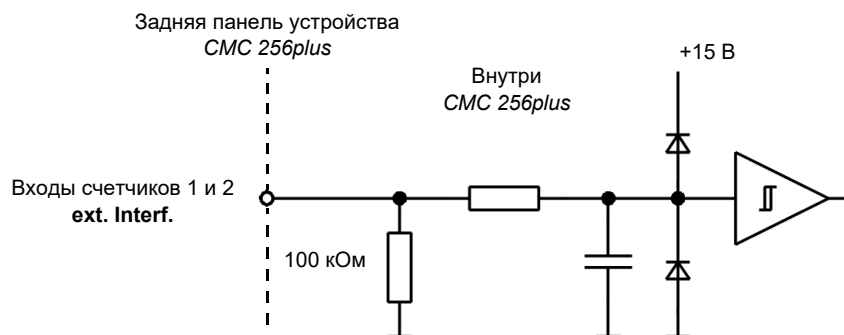


Контакт	Назначение
Контакт 1	Вход счетчика 1
Контакт 2	Вход счетчика 2
Контакт 3	Резерв
Контакт 4	Нейтральный провод (N), подключенный к заземлению (GND)
Контакт 5	Двоичный выход 11
Контакт 6	Двоичный выход 12
Контакт 7	Двоичный выход 13
Контакт 8	Двоичный выход 14
Контакты 9–16	Резерв
Корпус	Подключение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

2 входа счетчиков	
Максимальная частота счетчика	100 кГц
Ширина импульса	>3 мкс (высокоуровневый и низкоуровневый сигнал)
Порог переключения положительный фронт отрицательный фронт	Макс. 8 В 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 <i>СМС 256plus</i>)
Изоляция	Усиленная изоляция от всех других находящихся под напряжением групп испытательного оборудования. Контакт GND (заземление) соединяется с защитным заземлением (PE).

Руководство пользователя CMC 256plus

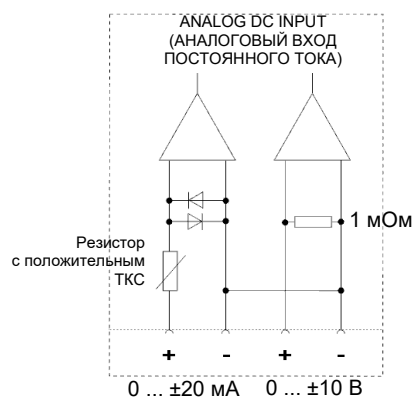
Электрическая схема входов счетчиков 1 и 2 интерфейса **ext. Interf.**:



Информация для заказа у производителя	
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 производителя 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.

1.6.3 Измерительные входы DC (ANALOG DC INPUT)



Примечание: Превышение указанных входных значений может привести к повреждению измерительных входов.

Вход измерения постоянного тока I_{DC}		
Диапазон измерений	0 ... ±1 мА и 0 ... ±20 мА	
Максимальный входной ток	600 мА	
Точность	Типовая точность	Гарантированная точность
	Погрешность <0,003 % от диапазона ¹	Погрешность <0,02 % от диапазона
Полное входное сопротивление	Прибл. 15 Ом	
Подключение	Гнездовые разъемы 4 мм	
Изоляция	Функциональная изоляция от всех остальных соединений передней панели; усиленная изоляция от всех интерфейсов SELV и от источника питания; гальваническое соединение с V_{DC} .	

Вход измерения постоянного напряжения V_{DC}		
Диапазон измерений	0 ... ±10 В	
Максимальное входное напряжение	±11 В	
Полное входное сопротивление	1 МОм	
Максимальный входной ток	±90 мА	
Точность	Типовая точность	Гарантированная точность
	Погрешность <0,003 % от диапазона ¹	Погрешность <0,02 % от диапазона
Изоляция	Гальваническое соединение с $I_{пост. ток}$.	

1. диапазон = диапазон измерений, при этом n % от диапазона означает n % от верхнего значения диапазона измерений

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 1A; 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 (VLAN-ID)

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»





IEC 61850 Sampled Values (публикация)	
Частота дискретизации	<ul style="list-style-type: none"> • 4000 Гц (80 замеров на цикл при частоте 50 Гц) — 1 выборка в пакете • 4800 Гц (80 замеров на цикл при частоте 60 Гц) — 1 выборка в пакете • 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 • 15360 Гц (256 замеров на цикл при частоте 60 Гц) — 8 выборок в пакете
Синхронизация	<p>С помощью атрибута синхронизации (smpSynch) можно отслеживать состояние синхронизации испытательного комплекта или задать для него определенные значения.</p> <p>Счетчик выборок (smpCnt) принимает значение 0 каждый раз при приходе синхроимпульса (IRIG-B и PPS).</p> <p>Сведения о точности см. в разделе «Синхронизация по абсолютному времени» на стр. 6.</p>
Поддержка виртуальной ЛВС	Выбираемый приоритет и идентификатор виртуальной ЛВС (VLAN-ID)
Максимальное количество потоков SV	<i>Test Universe: 3</i> <i>RelaySimTest: 4</i>

1.8 Технические данные коммуникационных портов

1.8.1 Плата NET-2


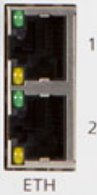
Для платы NET-2 требуется программное обеспечение *Test Universe* версии **3.00 SR2** (или более новой) или ПО *CMControl* версии 2.30 (или более новой).



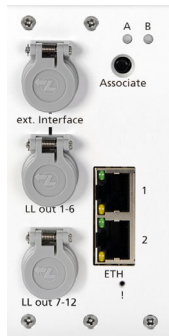
NET-2: 2 порта USB и порты Ethernet ETH1/ETH2										
	Тип USB	Скоростной интерфейс USB 2.0 со скоростью до 480 Мбит/с								
	USB-разъем	USB типа A (для подключения периферийных USB-устройств)								
	Сила тока на выходе	Максимум 500 мА								
	Тип USB	Скоростной интерфейс USB 2.0 со скоростью до 480 Мбит/с; совместим с USB 1.1-								
	USB-разъем	USB типа B (для подключения к компьютеру)								
	USB-кабель	Скоростной интерфейс USB 2.0 типа A-B, 2 м (6 футов).								
	Тип ETH	10/100/1000Base-TX ¹ (витая пара, auto-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	<p>Поведение светодиода состояния может отличаться в зависимости от типа порта ETH на ответной части интерфейсной платы NET-2.</p> <p>Физическая связь установлена, порт активен:</p> <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> <p>При наличии трафика через порт ETH активный светодиод начинает мигать.</p>	Мбит/с	Цвет активного светодиода	10	желтый цвет	100	зеленый цвет	1000	желтый и зеленый цвет
	Мбит/с	Цвет активного светодиода								
	10	желтый цвет								
	100	зеленый цвет								
1000	желтый и зеленый цвет									
										
ETH Power over Ethernet (PoE)	Соответствует стандарту IEEE 802.3af	<p>Возможности порта ограничены одним силовым устройством класса 1 (3,84 Вт) и одним класса 2 (6,49 Вт)</p>								

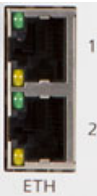
1.8.2 Плата NET-1C (устаревшая плата)



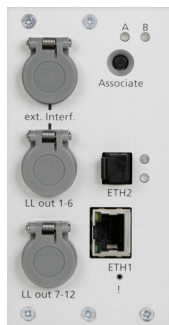
NET-1C: порт USB и порты Ethernet ETH1/ETH2		
 USB	Тип USB ¹	USB 2.0 максимальная скорость до 12 Мбит/с
	USB-разъем	USB типа В (для подключения к компьютеру)
	USB-кабель	Скоростной интерфейс USB 2.0 типа А-В, 2 м (6 футов).
 ETH	Тип ETH	10/100Base-TX (10/100 Мбит, витая пара, auto-MDI/MDIX или автоматическое 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)





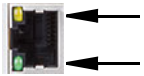
1.8.3 Плата NET-1B (устаревшая плата)



NET-1B: Порты Ethernet ETH1 и ETH2		
 ETH	Тип	10/100Base-TX (10/100 Мбит, витая пара, auto-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)	Соответствует стандарту IEEE 802.3af Возможности порта ограничены одним силовым устройством класса 1 (3,84 Вт) и одним класса 2 (6,49 Вт)

1.8.4 Плата NET-1 (устаревшая плата)



NET-1: Порты Ethernet ETH1 и ETH2		
 <p>ETH2</p>	Тип	100Base-FX (100 Мбит, оптоволокно, дуплексный)
	Разъем	MT-RJ
	Тип кабеля	50/125 мкм или 62,5/125 мкм (дуплексный коммутационный кабель)
	Длина кабеля	Допустимо >1 км/0,62 миль
	Светодиод состояния порта ETH2	<ul style="list-style-type: none"> Физический канал установлен, порт активен: горит зеленый светодиод Трафик через порт ETH: мигает желтый светодиод 
	Это изделие содержит лазер класса 1 (IEC 60825-1:2014)	
 <p>ETH1</p>	Тип	10/100Base-TX (10/100 Мбит, витая пара, auto-MDI/MDIX или автоматическое перекрестное соединение)
	Разъем	RJ45
	Тип кабеля	Экранированный сетевой кабель категории 5 (CAT5) или более высокой
	Светодиод состояния порта ETH1	<ul style="list-style-type: none"> Физический канал установлен, порт активен: горит зеленый светодиод Трафик через порт ETH: мигает желтый светодиод 

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 конденсата
Климат	Прошел испытания по стандарту IEC 60068-2-78

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

1.10 Физические параметры

Размер, вес и защита	
Вес	16 кг (35,3 фунта)
Габариты Ш× В× Г (без ручки)	450 × 145 × 390 мм (17,7 × 5,7 × 15,4")
Корпус	IP20 согласно стандарту IEC 60529

1.11 Стандарты безопасности, электромагнитная совместимость (ЭМС) и сертификаты

Электромагнитные помехи (EMI)	
Европейские стандарты	EN 61326-1; EN 61000-6-4; EN 61000-3-2/3; EN 55032 (класс А)
Международные стандарты	IEC 61326-1; IEC 61000-6-4; IEC 61000-3-2/3; CISPR 32 (класс А)
Стандарты США	47 CFR, подраздел В части 15 (класс А), 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>C US</p> <p>Произведено с применением зарегистрированной системы ISO 9001</p>

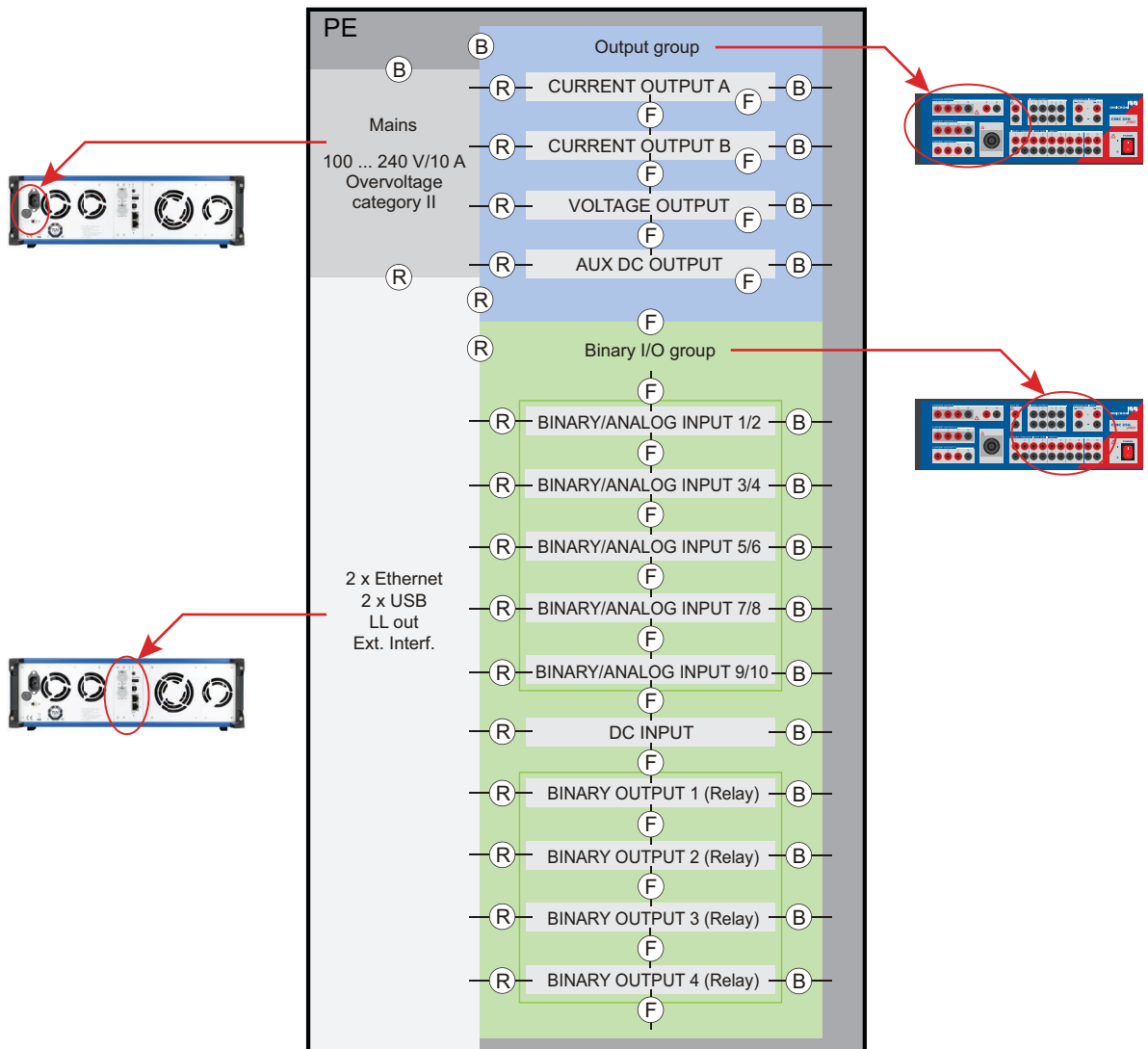
1.12 Группы электрической изоляции

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, разработанная для загрязнений 2-го уровня.

1.13 Дополнительный измерительный блок *EnerLyzer*

Каждый из 10 двоичных/аналоговых входов устройства *СМС 256plus* можно дополнительно настроить в качестве **аналогового измерительного входа** для измерения напряжения постоянного или переменного тока до 600 В.

Измерение напряжения и тока по 3 каналам является базовой функцией измерительного комплекта *СМС 256plus*. Чтобы использовать для измерения все 10 каналов, необходим дополнительный блок *EnerLyzer*.

Аналоговые входы устройства *СМС 256plus* являются входами по напряжению, поэтому для измерения тока необходимо использовать активные токоизмерительные клещи или токоизмерительные зажимы (*C-Shunt 1* или *C-Shunt 10*) с входами по напряжению.

Компания OMICRON предлагает токовый зонд-датчик *C-PROBE1*, выполненный в виде удобного токоизмерительного зажима. Этот зажим не включен в комплект поставки измерительного блока *EnerLyzer*. Заказывайте его отдельно (→ «Поддержка» на стр. 85).

1.13.1 Общие данные

Аналоговые измерительные входы имеют 5 диапазонов измерения, которые индивидуально настраиваются в испытательном модуле *EnerLyzer*.

- 100 мВ
- 1 В
- 10 В
- 100 В
- 600 В

Эти границы диапазона относятся к соответствующим эффективным значениям входных сигналов синусоидальной формы. Диапазоны 100 мВ, 1 В, 10 В и 100 В допускают перегрузку примерно на 10 %.

Полное входное сопротивление: 500 кОм || 50 пФ для всех диапазонов измерения

Частоту выборки можно задать с помощью программного обеспечения:

- 28,44 кГц
- 9,48 кГц
- 3,16 кГц

Возможно использование четырех различных рабочих модулей:

- Режим мультиметра (→ раздел 1.13.2 на стр.42)
- Гармонический анализ (→ раздел 1.13.3 на стр.51)
- Запись переходных процессов (→ раздел 1.13.4 на стр.54)
- Запись тенденций

1.13.2 Режим мультиметра

Этот рабочий режим предназначен для измерения установившихся сигналов (также, например, несинусоидальной формы). Его можно использовать для измерения таких показателей, как эффективные значения, фазовый угол, частота и т.д.

Входные сигналы обрабатываются в реальном масштабе времени без задержки.

Точность измерений переменного тока

Условия: время интегрирования 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал, 10 ... 100 %, точность приведена относительно предельных значений диапазона.

Частота дискретизации: 28,44 кГц, диапазоны измерений: 600 В, 100 В, 10 В, 1 В:

Диапазон частот	Точность	
	Типовая	Гарантированная
DC	±0,15 %	±0,40 %
10 – 100 Гц	±0,06 %	±0,15 %
10 Гц ... 1 кГц	+0,06 % / -0,11 %	±0,25 %
10 Гц ... 10 кГц	+0,06 % / -0,7 %	±1,1 %

Частота дискретизации: 28,44 кГц, диапазон измерений: 100 мВ:

Диапазон частот	Точность	
	Типовая	Гарантированная
DC	±0,15 %	±0,45 %
10 – 100 Гц	±0,1 %	±0,3 %
10 Гц ... 1 кГц	+0,15 % / -0,2 %	±0,5 %
10 Гц ... 10 кГц	+0,15 % / -1,0 %	±2 %

Частота дискретизации: 9,48 кГц, 3,16 кГц; диапазоны измерений: 600 В, 100 В, 10 В, 1 В:

Диапазон частот	Точность	
	Типовая	Гарантированная
DC	±0,15 %	±0,45 %
10 – 100 Гц	±0,08 %	±0,2 %
10 Гц ... 1 кГц	+0,1 % / -0,3 %	±0,5 %
10 Гц ... 4 кГц (частота дискретизации: 9,48 кГц)	+0,1 % / -0,5 %	±1,2 %
10 Гц ... 1,4 кГц (частота дискретизации: 3,16 кГц)	+0,1 % / -0,5 %	±1,0 %

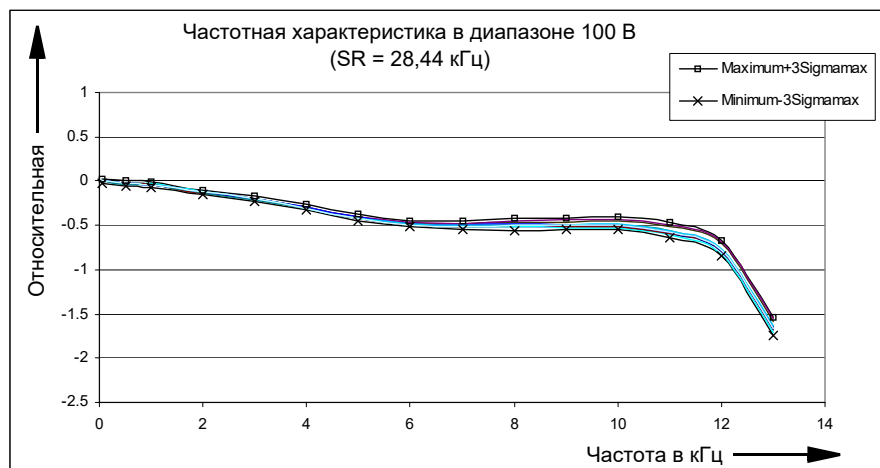
Руководство пользователя СМС 256plus

Частота дискретизации: 9,48 кГц, 3,16 кГц; диапазон измерений: 100 мВ:

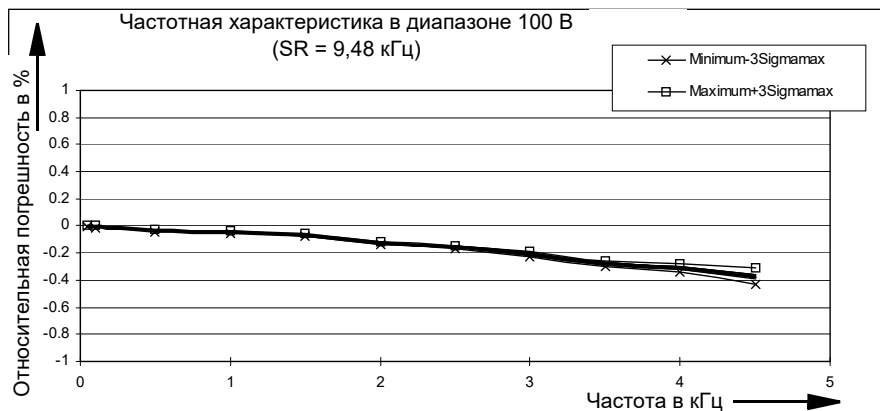
Диапазон частот	Точность	
	Типовая	Гарантированная
DC	$\pm 0,15\%$	$\pm 0,5\%$
10 – 100 Гц	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,35\%$
10 Гц ... 1 кГц	+0,15 % / -0,35 %	$\pm 0,5\%$
10 Гц ... 4 кГц (частота дискретизации: 9,48 кГц)	+0,15 % / -0,6 %	$\pm 1,2\%$
10 Гц ... 1,4 кГц (частота дискретизации: 3,16 кГц)	+0,15 % / -0,6 %	$\pm 1,2\%$

Характеристики точности включают линейность, температурное и долговременное смещение и частоту.

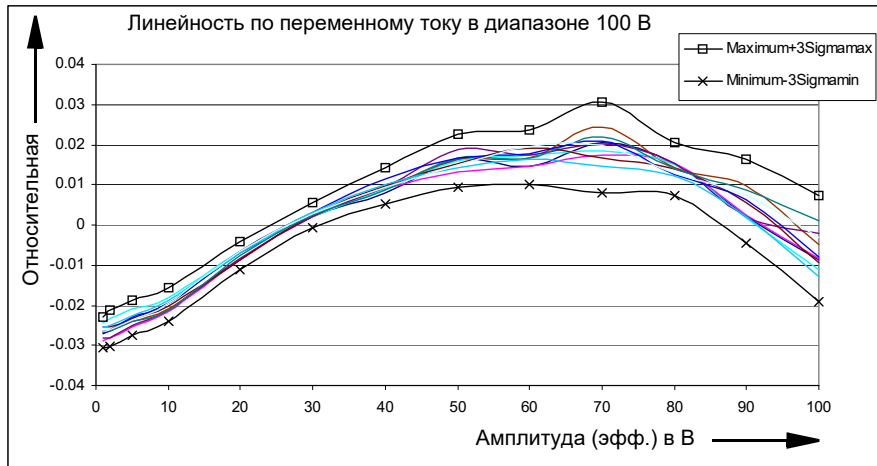
Типовая частотная характеристика при частоте выборки 28,44 кГц и входном напряжении 70 В:



Типовая частотная характеристика при частоте выборки 9,48 кГц и входном напряжении 70 В:



Типовая линейная прогрессия переменного тока при частоте 50 Гц и частоте выборки 28,44 кГц:



Примечание:

а) Относительная погрешность: $\frac{\text{фактическое} - \text{ожидаемое}}{\text{от диапазона измерения}} \times 100 \%$

б) 3Sigma_{макс.} означает максимальное из значений 3Sigma для всех 10 входных каналов. Значение 3Sigma_{макс.} аналогового входа определяется по 50 измеренным значениям.

Перекрестные помехи между каналами

Условия: синусоидальный сигнал подается на канал без перегрузки, переменный ток измеряется на соседнем канале, время интегрирования 1 с.

Ослабление перекрестных помех в каналах одной группы потенциалов в дБ при частоте f = 50 Гц:

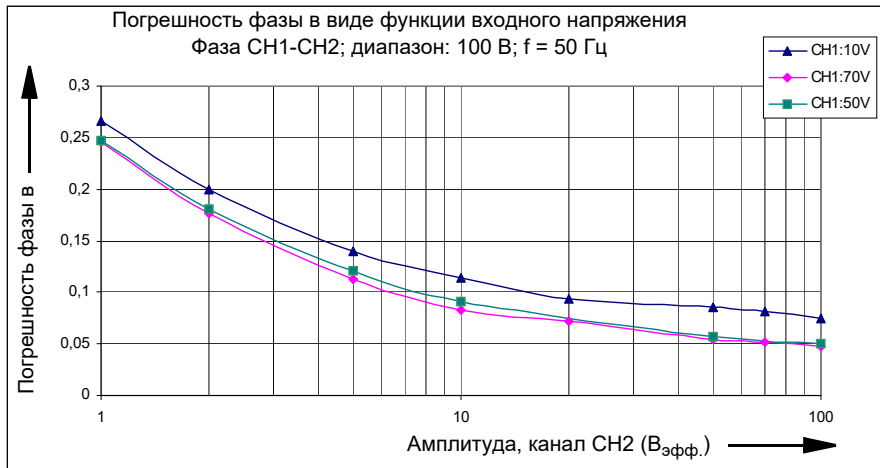
Диапазон измерений	600 В	100 В	10 В	1 В	100 мВ
Подавление в дБ	80	105	95	120	120

Ослабление перекрестных помех в каналах одной группы потенциалов в дБ при частоте f = 500 Гц:

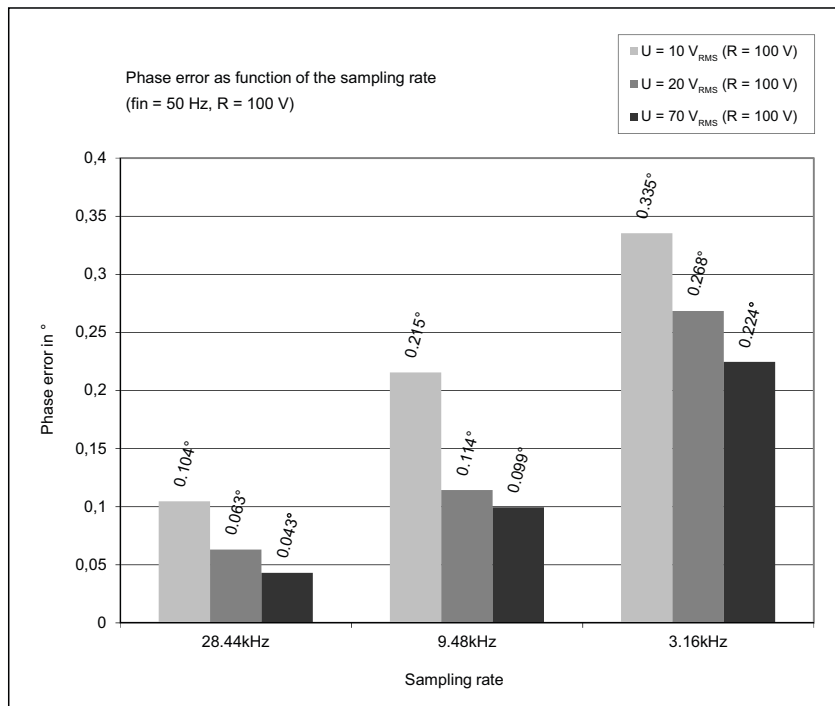
Диапазон измерений	600 В	100 В	10 В	1 В	100 мВ
Подавление в дБ	65	80	75	95	95

Ослабление перекрестных помех в соседнем канале другой группы потенциалов больше 120 дБ для всех диапазонов измерения (f = 50 Гц или 500 Гц).

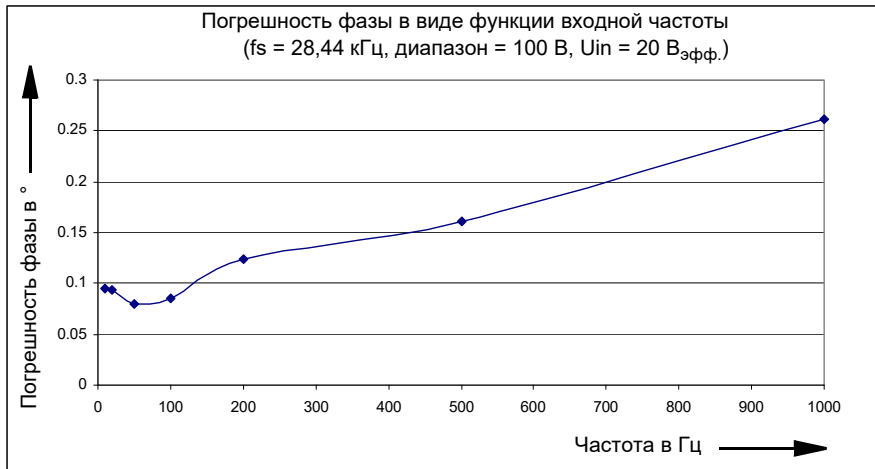
Точность измерений фазы



Условия: время интегрирования — 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал, диапазон измерения 100 В, $f = 50$ Гц, частота дискретизации — 28,44 кГц.



Условия: время интеграции — 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал, $f = 50$ Гц, диапазон измерения — 100 В, оба канала с одинаковым уровнем намагничивания (20 В, 70 В).



Условия: время интегрирования — 1 с, измерительный сигнал — синусоидальный, частота дискретизации = 28,44 кГц, диапазон измерения = 100 В, намагничивание не обоих каналах = 20 Вэфф.

Максимальная входная частота для измерения фазы зависит от частоты дискретизации.

Частота дискретизации	Диапазон частоты входного сигнала
28,44 кГц	10 Гц ... 2,30 кГц
9,48 кГц	10 Гц ... 750 Гц
3,16 кГц	10 Гц ... 250 Гц

Примечание:

- Точность измерения фазы может быть повышена за счет:
 - увеличения времени интегрирования
 - включения рекуррентной усредняющей функции
- При измерении очень малых углов фазового сдвига (менее 0,2°) невозможно точно определить знак результата измерений (положительный или отрицательный). Если это создает проблему, см. измерение фазы в гармоническом анализе.
- Для измерения фазы входное напряжение должно быть больше 5 % предельного значения диапазона. Перегрузка измерительного канала не оказывает отрицательного влияния на получаемую точность.

Точность измерения частоты



Условие: время интегрирования 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал.

Максимальная входная частота для измерения частоты зависит от частоты дискретизации.

Частота дискретизации и диапазон входных частот:

Частота дискретизации	Диапазон частоты входного сигнала
28,44 кГц	10 Гц ... 1500 Гц
9,48 кГц	5 Гц ... 500 Гц
3,16 кГц	5 Гц ... 150 Гц

Условие: Намагничивание свыше 10 % от предельного значения диапазона, рабочий цикл 50 %.

Примечание: При использовании гармонического анализа можно измерять частоту входных сигналов до 3,4 кГц.

Точность измерения мощности

а) Общее

Мощность вычисляется по 1 каналу тока и 1 каналу напряжения:

$$\text{Активная мощность: } P = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot i(t) dt \text{ [Вт]}$$

$$\text{Полная мощность: } S = V_{\text{эфф.}} \cdot I_{\text{эфф.}} \text{ [ВА]}$$

$$\text{Реактивная мощность: } Q = \sqrt{S^2 - P^2} \cdot \text{sign}_Q \text{ [перем.]}$$

$$U_{\text{эфф.}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u(t)^2 dt}, \quad I_{\text{эфф.}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t)^2 dt}$$

б) Точность

Условия: время интегрирования — 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал, намагничивание — 10–100 %, точность на основе полной мощности, погрешность токоизмерительного зажима не учитывается.

Частота дискретизации: 28,44 кГц, 9,48 кГц, 3,16 кГц:

Диапазон частот	Мощность	Точность ¹	
		Типовая точность	Гарантированная точность
АС		Типовая точность	Гарантированная точность
10 Гц ... 100 Гц	S	±0,3 %	±0,7 %
	P	±0,3 %	±0,7 %
	Q	±0,8 %	±2 %

Частота дискретизации: 28,44 кГц:

Диапазон частот	Мощность	Точность ¹	
		Типовая точность	Гарантированная точность
АС		Типовая точность	Гарантированная точность
10 Гц ... 2,2 кГц	S	+0,3 % / -1,2 %	±2,5 %
	P	+0,3 % / -1,2 %	±2,5 %
	Q	+0,8 % / -2,5 %	±3,5 %

1. Относительная погрешность: $\frac{\text{фактическое} - \text{ожидаемое}}{\text{от диапазона измерения}} \times 100 \%$

S = полная мощность

P = активная мощность

Q = реактивная мощность

Частота дискретизации: 9,48 кГц:

Диапазон частот	Мощность	Точность ¹	
		Типовая точность	Гарантированная точность
АС		Типовая точность	Гарантированная точность
10 Гц ... 750 Гц	S	+0,3 % / -0,7 %	±1,8 %
10 Гц ... 750 Гц	P	+0,3 % / -0,7 %	±1,8 %
10 Гц ... 750 Гц	Q	+0,8 % / -1,2 %	±2,5 %

Частота дискретизации: 3,16 кГц:

Диапазон частот	Мощность	Точность ¹	
		Типовая точность	Гарантированная точность
АС		Типовая точность	Гарантированная точность
10 Гц ... 250 Гц	S	+0,3 % / -0,5 %	±1,3 %
10 Гц ... 250 Гц	P	+0,3 % / -0,5 %	±1,3 %
10 Гц ... 250 Гц	Q	+0,8 % / -1 %	±2,2 %

Точность DC:

Мощность	Точность ¹	
	P, S	Типовая точность
	±0,3 %	±0,9 %

1. Относительная погрешность: $\frac{\text{фактическое} - \text{ожидаемое}}{\text{от диапазона измерения}} \times 100 \%$

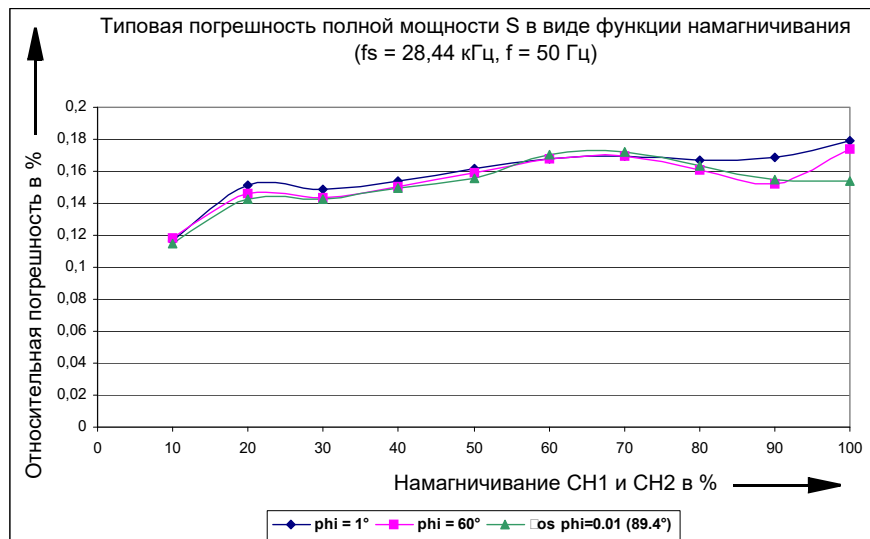
S = полная мощность

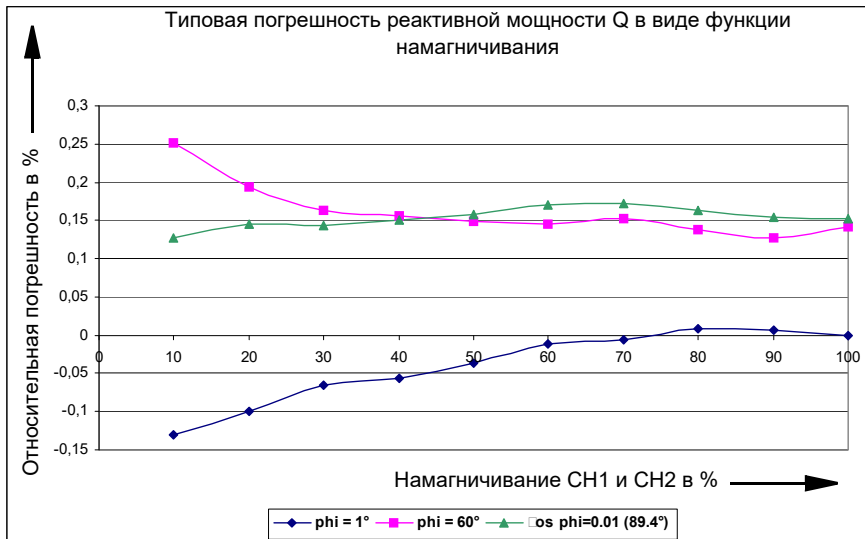
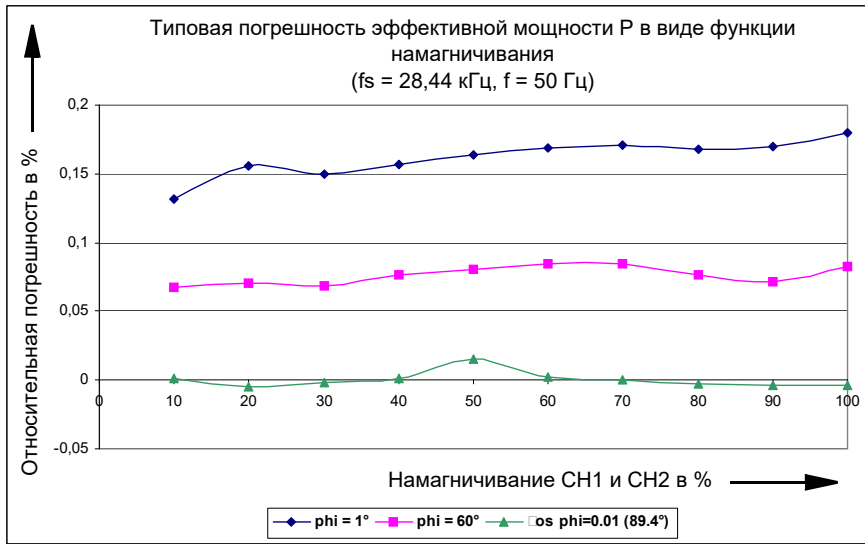
P = активная мощность

Q = реактивная мощность

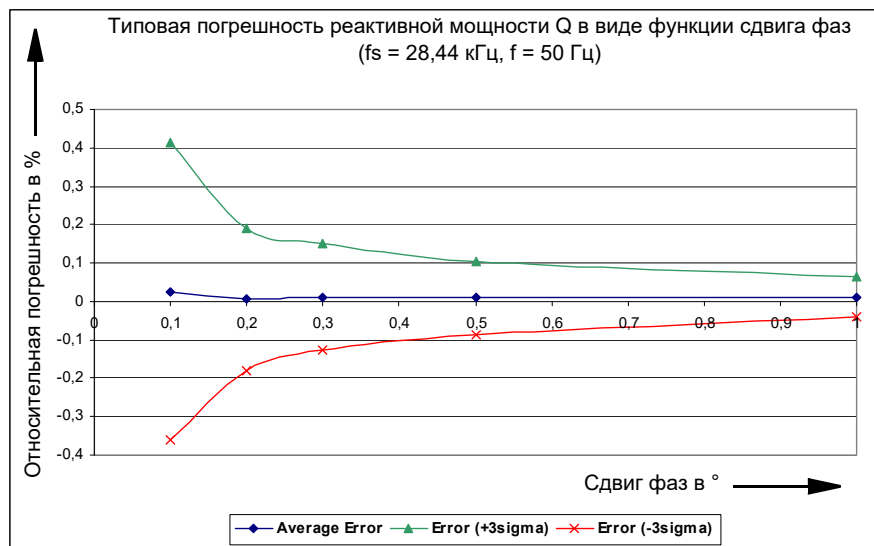
Характеристики точности включают линейность, температурное и долговременное смещение, частоту и фазовую характеристику.

в) Типовая относительная погрешность в виде функции намагничивания





Условия: постоянная времени интегрирования — 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал, частота дискретизации = 28,44 кГц, частота входного сигнала $f_{in} = 50$ Гц.



Условия: постоянная времени интегрирования — 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал, частота дискретизации = 28,44 кГц, оба канала при одном уровне намагничивания — 70 %.

Значения 3Sigma определяются по 50 измеренным значениям.

Примечание:

- При очень малых сдвигах фаз ($<0,3^\circ$) и незначительном намагничивании ($<10\%$), слишком коротком времени интегрирования (<1 с) или частоте дискретизации 3,16 кГц знак реактивной мощности не может быть определен однозначно.
- Погрешность измерения мощности зависит, в основном, от инструментальной точности токоизмерительных зажимов.

1.13.3 Гармонический анализ

Этот рабочий режим предназначен для измерения установившихся сигналов (например, несинусоидальной формы). Входной сигнал делится на главную гармонику и дополнительные гармоники (анализ Фурье).

Измеряются следующие показатели:

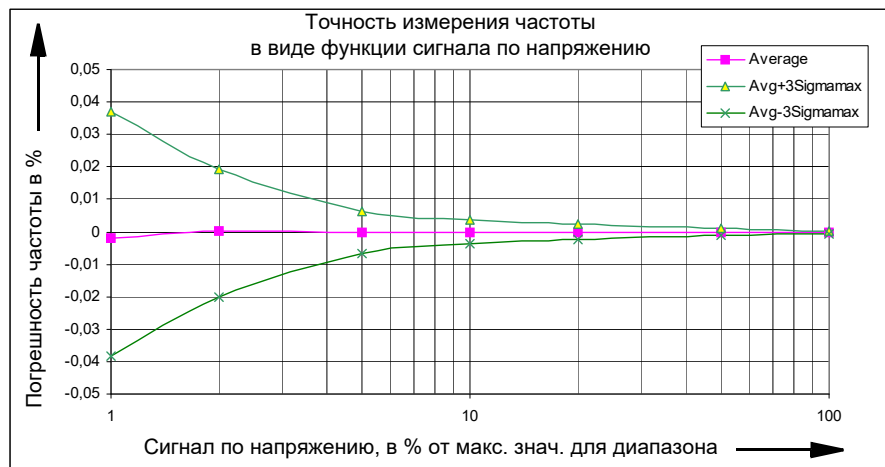
- частота главной гармоники
- амплитуда основной и дополнительных гармоник
- смещения фазы между основной и дополнительными гармониками (также между различными каналами)

Осуществляется захват входных сигналов. В итоге, выполняется вычисление измеряемых характеристик. В течение этого времени входной сигнал не учитывается.

Точность измерения частоты

Допустимый диапазон частот входного сигнала зависит от частоты дискретизации:

Частота дискретизации	Диапазон частоты входного сигнала
28,44 кГц	49 Гц ... 3400 Гц
9,48 кГц	17 Гц ... 1100 Гц
3,16 кГц	5 Гц ... 380 Гц



Условия: частота дискретизации 9,48 кГц, $f_{in} = 20 \text{ Гц} \dots 1 \text{ кГц}$.

Примечание: Неточность измерения может быть снижена за счет рекуррентного усреднения.

Точность измерения амплитуды

Измеряемые значения приведены в качестве эффективных значений (эфф.). Допустимый диапазон частот входного сигнала для основной гармоники зависит от частоты. Частота дискретизации и диапазон входных частот:

Частота дискретизации	Диапазон частоты входного сигнала
28,44 кГц	100 Гц (= $f_{мин.}$) ... 3200 Гц
9,48 кГц	30 Гц (= $f_{мин.}$) ... 1000 Гц
3,6 кГц	10 Гц (= $f_{мин.}$) ... 350 Гц

Действительно для основных и дополнительных гармоник в указанном частотном диапазоне; точность приведена относительно предельного значения диапазона.

Частота дискретизации: 28,44 кГц; диапазоны измерений: 600 В, 100 В, 10 В, 1 В:

Диапазон частот	Точность	
	Типовая точность	Гарантированная точность
$f_{мин.} \dots 1 \text{ кГц}$	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,3 \%$
$f_{мин.} \dots 10 \text{ кГц}$	$+0,1 \%$ / $-0,7 \%$	$\pm 1,1 \%$

Руководство пользователя СМС 256plus

Частота дискретизации: 28,44 кГц; диапазон измерений: 100 мВ:

Диапазон частот	Точность	
	Типовая точность	Гарантированная точность
$f_{\text{мин.}} \dots 1 \text{ кГц}$	$\pm 0,2 \%$	$\pm 0,5 \%$
$f_{\text{мин.}} \dots 10 \text{ кГц}$	$+0,2 \%$ / $-1,0 \%$	$\pm 2,0 \%$

Частота дискретизации: 9,48 кГц, 3,16 кГц; диапазоны измерений: 600 В, 100 В, 10 В, 1 В:

Диапазон частот	Точность	
	Типовая точность	Гарантированная точность
$f_{\text{мин.}} \dots 100 \text{ Гц}$	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,3 \%$
$f_{\text{мин.}} \dots 1 \text{ кГц}$	$+0,1 \%$ / $-0,5 \%$	$\pm 0,8 \%$
$f_{\text{мин.}} \dots 4 \text{ кГц}$ (частота дискретизации = 9,48 кГц)	$+0,1 \%$ / $-0,8 \%$	$\pm 1,2 \%$
$f_{\text{мин.}} \dots 1,4 \text{ кГц}$ (частота дискретизации = 3,16 кГц)	$+0,1 \%$ / $-0,8 \%$	$\pm 1,2 \%$

Частота дискретизации: 9,48 кГц, 3,16 кГц; диапазон измерений: 100 мВ:

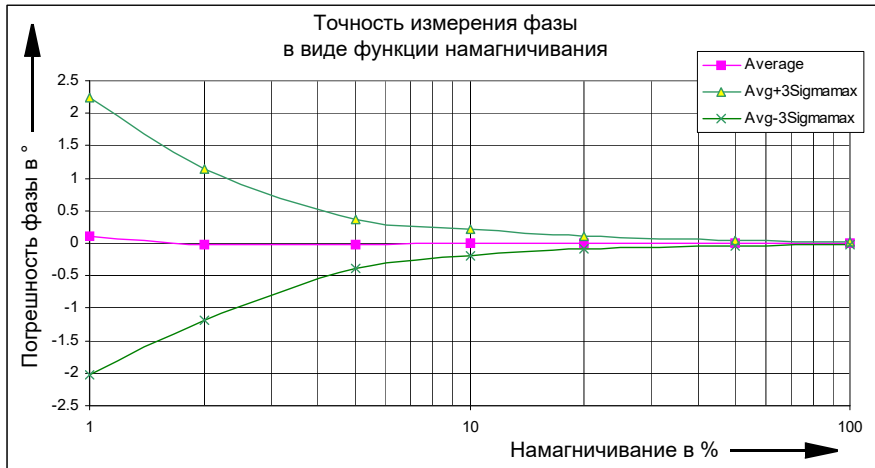
Диапазон частот	Точность	
	Типовая точность	Гарантированная точность
$f_{\text{мин.}} \dots 100 \text{ Гц}$	$\pm 0,15 \%$	$\pm 0,4 \%$
$f_{\text{мин.}} \dots 1 \text{ кГц}$	$+0,2 \%$ / $-0,5 \%$	$\pm 0,8 \%$
$f_{\text{мин.}} \dots 4 \text{ кГц}$ (частота дискретизации = 9,48 кГц)	$+0,2 \%$ / $-1,0 \%$	$\pm 1,5 \%$
$f_{\text{мин.}} \dots 1,4 \text{ кГц}$ (частота дискретизации = 3,16 кГц)	$+0,25 \%$ / $-1,0 \%$	$\pm 2,0 \%$

Точность измерения частоты фазы

Допустимый диапазон частот входного сигнала для основной гармоники зависит от частоты. Частота дискретизации и диапазон входных частот:

Частота дискретизации	Диапазон частоты входного сигнала
28,44 кГц	100 Гц ... 3200 Гц
9,48 кГц	30 Гц ... 1000 Гц
3,16 кГц	10 Гц ... 350 Гц

Точность измерения фазы в виде функции намагничивания:



Условия: частота дискретизации 9,48 кГц, $f_{in} = 50$ Гц.

Примечание: Неточность измерения может быть снижена за счет рекуррентного усреднения.

1.13.4 Запись переходных процессов

В этом рабочем режиме возможна синхронная запись неустановившихся сигналов по 10 входным каналам.

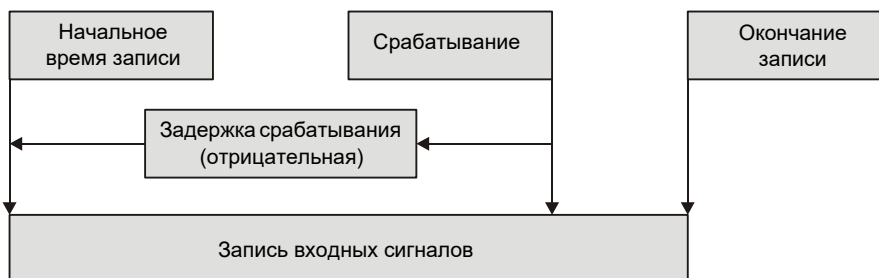
Запись начинается при выполнении предварительно определенного инициирующего условия. Возможен выбор из следующих инициирующих условий:

- срабатывание на пороговое значения положительного или отрицательного фронта
- Сочетание различных триггеров качества энергии (провисание, выброс, гармоника, частота, изменение частоты, провал)

Кроме того, временное смещение для окна захвата может быть определено относительно срабатывания. Задержка триггера может быть:

- положительной (запись начинается после момента времени запуска)
- или отрицательной (запись начинается до момента времени запуска)

Изображение соотношения между срабатываниями, задержки срабатывания и времени записи:



Более подробная информация о запуске приведена в справке ПО OMICRON *Test Universe* и в практических примерах к дополнительному модулю *EnerLyzer*.

Максимальное время записи зависит от количества активных каналов и частоты дискретизации:

Число активных каналов	Максимальное время записи [с] при частоте выборки $f_s = 28,4$ кГц	Максимальное время записи [с] при частоте выборки $f_s = 9,48$ кГц	Максимальное время записи [с] при частоте выборки $f_s = 3,16$ кГц
1	35,16 с	105,47 с	316,41 с
2	17,58 с	52,73 с	158,20 с
3	11,72 с	35,16 с	105,47 с
4	8,79 с	26,37 с	79,10 с
5	7,03 с	21,09 с	63,28 с
6	5,86 с	17,58 с	52,73 с
7	5,02 с	15,07 с	45,20 с
8	4,40 с	13,18 с	39,55 с
9	3,91 с	11,72 с	35,15 с
10	3,52 с	10,55 с	31,64 с
11 ¹	3,20 с	9,59 с	28,76 с

1. Все двоичные входы сохраняются как 1 канал.

Точность переходного дискретизованного входного сигнала

Диапазон измерений	Точность	
	Типовая точность	Гарантированная точность
600 В, 100 В, 10 В, 1 В	Погрешность $< \pm 0,2$ %	Погрешность $< \pm 0,5$ %
100 мВ	Погрешность $< +0,3$ %	Погрешность $< \pm 0,6$ %

Погрешность определяется от предельного значения диапазона.