

CMC 356

Справочное руководство



Код изделия VESD2003 — версия СМС356.RUS.7 — год: 2014

© OMICRON electronics. Все права защищены.

Настоящее руководство выпущено компанией OMICRON electronics GmbH.

Все права, включая права на перевод, защищены. Воспроизведение документа любым способом, например средствами копирования, микрофильмирования, оптического распознавания текста, и/или его хранение в электронных системах обработки данных требуют выраженного в явной форме согласия компании OMICRON electronics. Перепечатка документа полностью или по частям запрещена.

Информация об изделии и его технические характеристики, приведенные в этом руководстве, соответствуют техническому состоянию на момент написания руководства. Эти данные могут быть изменены без предварительного уведомления.

Компания OMICRON electronics выполняет перевод данного руководства с исходного языка (английского) на многие другие языки. Все переводы данного руководства выполнены в соответствии с требованиями местных законодательств и в случае каких-либо расхождений между английской и переведенной версией английская версия данного руководства должна считаться основной.

Содержание

Предисловие	7
Инструкции по технике безопасности	8
Информация по утилизации и переработке	12
1 Назначение	13
2 Общие сведения	15
2.1 Дополнительные элементы для испытательного комплекта СМС 356	15
3 Эксплуатация устройства СМС 356	16
3.1 Компоненты системы	16
3.2 Безопасное использование соединительных кабелей.....	17
3.2.1 Переходной испытательный шнур для небезопасных разъемов	17
3.2.2 Стандартные испытательные шнуры для безопасных гнезд.....	18
3.2.3 Переходники для клемм.....	18
3.2.4 Переходники с кабельными наконечниками М4 (0,15 дюйма).....	19
3.2.5 Переходники с кабельными наконечниками М5 (0,20 дюйма).....	19
3.3 Запуск испытательной системы.....	20
4 Настройка и принцип действия	23
4.1 Блок-схема.....	24
4.1.1 Выход напряжения (усилитель напряжения)	25
4.1.2 Выход тока (усилитель тока)	26
4.1.3 Двоичный/аналоговый вход (двоичные входы 1–10).....	27
4.1.4 Двоичный выход	27
4.1.5 AUX DC (напряжение постоянного тока для питания испытываемых объектов)....	28
4.1.6 Процессор	29
4.1.7 Источники питания (постоянный ток – постоянный ток).....	29
4.2 Генерирование сигналов	30
4.2.1 Точность и качество сигнала	30
5 Соединения и интерфейсы	31
5.1 Соединения на передней панели.....	31
5.1.1 Комбинированный разъем генератора для гнезд VOLTAGE OUTPUT, CURRENT OUTPUT (ВЫХОД НАПЯЖЕНИЯ, ВЫХОД ТОКА).....	34

5.2	Соединения на задней панели	36
5.2.1	Порты USB	36
5.2.2	Порты Ethernet ETH1 и ETH2.....	37
5.2.3	Кнопка !.....	37
5.2.4	Кнопка Associate (Ассоциирование).....	38
5.2.5	Светодиоды состояния А, В.....	38
5.2.6	Настройки порта Ethernet / сети	39
5.2.7	Интерфейсы SELV	40
5.2.7.1	<i>Внешний интерфейс (ext. Interf.)</i>	<i>41</i>
5.2.7.2	<i>Выход LL out 1-6 (низкоуровневые выходы 1-6)</i>	<i>41</i>
5.2.7.3	<i>Выход LL out 7-12 (низкоуровневые выходы 7-12) — дополнительный элемент "LLO-2"42</i>	
6	Технические данные	43
6.1	Калибровка и гарантированные значения.....	43
6.2	Основной источник питания.....	44
6.3	Координация изоляции	45
6.4	Выходы	46
6.4.1	Расширенный частотный диапазон.....	47
6.4.2	Выходы тока.....	48
6.4.3	Выходы напряжения.....	53
6.4.3.1	<i>График мощности для трехфазного режима работы.....</i>	<i>54</i>
6.4.3.2	<i>График мощности для однофазного режима работы.....</i>	<i>54</i>
6.4.4	Эксплуатационные ограничения, связанные с низким напряжением источника питания	55
6.4.5	Низкоуровневые выходы "LL out" для подключения внешних усилителей.....	56
6.4.6	Низкоуровневые двоичные выходы ("ext. Interf.")	59
6.4.7	Двоичные выходные реле.....	61
6.4.8	Источник постоянного тока (AUX DC)	62
6.5	Входы	63
6.5.1	Двоичные входы	63
6.5.2	Входы счетчиков 100 кГц (низкий уровень)	66
6.6	Технические данные коммуникационных портов	68
6.6.1	Плата NET-2.....	69
6.6.2	Плата NET-1C	70
6.6.3	Плата NET-1B	71
6.6.4	Плата NET-1	72

6.7	Условия окружающей среды.....	73
6.7.1	Климат	73
6.7.2	Удары и вибрация.....	73
6.8	Механические характеристики	73
6.9	Чистка	73
6.10	Стандарты безопасности, электромагнитная совместимость (EMC) и сертификаты	74
6.11	Декларации о соответствии	75
6.11.1	Декларация о соответствии (ЕС).....	75
6.11.2	Соответствие требованиям Федерального агентства по связи (США).....	75
6.11.3	Декларация о соответствии (Канада)	75
6.12	Дополнительный элемент ELT-1	76
6.12.1	Общие характеристики.....	77
6.12.2	Аналоговый вход постоянного тока (Впостоянный ток, Ipостоянный ток).....	78
6.12.3	Точность аналогового входа постоянного тока	79
6.12.4	Измеренные токи	79
6.12.5	Точность двоичных/аналоговых входов при использовании дополнительного аппаратного средства ELT-1.....	80
6.12.6	Режим мультиметра	81
6.12.6.1	Точность измерения переменного тока	82
6.12.6.2	Перекрестные помехи между каналами.....	84
6.12.6.3	Точность измерения фазы	85
6.12.6.4	Точность измерения частоты	87
6.12.6.5	Точность измерения мощности	88
6.12.7	Анализ гармоник	91
6.12.7.6	Точность измерения частоты	92
6.12.7.7	Точность измерения амплитуды.....	93
6.12.7.8	Точность измерения фазы	94
6.12.8	Запись неустановившегося сигнала.....	95
6.12.9	Trend Recording – запись тенденций.....	96
6.13	Дополнительный элемент LLO-2 (низкоуровневые выходы)	97
7	Повышение выходной мощности, рабочие режимы	99
7.1	Однофазный режим работы устройства СМС 356	100
7.1.1	1 x 32 Режим высокой нагрузки (L-L-L-L)	100
7.1.2	1 x 64 А Режим высокой нагрузки и тока большого значения (L-L)	101
7.1.3	1 x 128 А Режим тока большой силы (LL-LN)	102
7.1.4	Однофазное напряжение.....	103

7.2	Двухфазный режим работы	104
7.2.1	2 x 64 А Режим тока большой силы (LL-LN)	104
7.2.2	2 x 32 А Режим высокой нагрузки (L-L)	105
7.3	Режим трехфазного тока и высокой нагрузки	106
7.4	Эксплуатация с внешними усилителями	107
8	Поиск и устранение неисправностей	109
8.1	Руководство по поиску и устранению неисправностей	109
8.2	Потенциальные ошибки, возможные причины, способы устранения.....	111
	Информация о лицензиях на ПО с открытым кодом	113
	Поддержка	115

Предисловие

Данное справочное руководство предназначено для ознакомления пользователей с испытательным комплектом *СМС 356* также для демонстрации правильного применения данного комплекта в различных областях.

В руководстве представлены важные сведения о безопасном, правильном и эффективном применении комплекта *СМС 356*. Руководство предназначено для того, чтобы исключить опасные ситуации, затраты на ремонт, потери времени, а также обеспечить правильное техобслуживание и продлить срок службы комплекта *СМС 356*.

Данное руководство должно быть дополнено действующими государственными стандартами по технике безопасности и защите окружающей среды.

Данное справочное руководство должно быть всегда доступно на месте выполнения работ с комплектом *СМС 356*. Все эксплуатирующие испытательный комплект сотрудники должны прочесть его.

Примечание. Программное обеспечение *OMICRON Test Universe* также устанавливает данное справочное руководство в формате PDF. Эта версия руководства может быть непосредственно открыта нажатием мыши на теме справки "Руководства пользователя в составе ПО *Test Universe* компании *OMICRON*".

Помимо следования указаниям данного справочного руководства и правилам техники безопасности, применимым в данной стране и для данного участка эксплуатации, необходимо также придерживаться обычных технических процедур, обеспечивающих безопасное и квалифицированное выполнение работ.

Храните данное руководство в течение всего срока службы изделия и всегда держите его под рукой для справки.

Примечание. В данном руководстве содержится описание аппаратных средств *СМС 356*, то есть физической части испытательного комплекта. Чтобы ознакомиться с программным обеспечением для управления и настройки комплекта *СМС 356*, см. руководства и/или справку к ПО *Test Universe*.

Примечание.

Данное справочное руководство относится ко всем типам серий испытательных установок *СМС 356*.

Время от времени руководство обновляется с учетом текущего состояния разработки или изменений функционального диапазона испытательных устройств. Номер версии данного руководства можно найти на стр. 2.

В справочном руководстве содержится описание всех доступных дополнительных элементов для испытательной установки *СМС 356*. Обратите, однако, внимание, что не все из них могут применяться к конкретному устройству.

Инструкции по технике безопасности

Перед началом эксплуатации испытательного комплекта *СМС 356* внимательно прочтите следующие инструкции по технике безопасности.

Используйте устройство (и даже включайте) *СМС 356* только после того, как прочтете это справочное руководство и полностью поймете содержащиеся в нем инструкции.

Эксплуатацию *СМС 356* могут осуществлять только обученные сотрудники. Любое неправильное обращение может привести к порче имущества и причинению вреда людям.

В целях обеспечения собственной безопасности, обратите внимание на следующее:

Испытательный комплект *СМС 356* может генерировать опасные для жизни напряжения и токи.



На протяжении всего руководства этот символ обозначает специальные связанные с техникой безопасности примечания/указания, касающиеся возможности прикосновения к находящимся под электрическим напряжением и/или током деталям. Внимательно читайте и выполняйте эти указания, чтобы избежать опасных для жизни ситуаций.



Данный символ обозначает потенциальные опасности от электрических напряжений и/или токов, вызываемых, например, неправильным соединением, коротким замыканием, технически неподходящим или неработоспособным оборудованием или игнорированием указаний по технике безопасности, приводимых в следующих разделах.

Правила пользования

- Комплект *СМС 356* должен использоваться только в технически исправном состоянии. Его использование должно осуществляться в соответствии с правилами техники безопасности, установленными для конкретного места выполнения работ и для конкретной задачи. Не забывайте об опасности высокого напряжения и тока, с которыми связано данное оборудование. Внимательно отнеситесь к информации, приведенной в этом справочном руководстве и документации к программному обеспечению.
- Комплект *СМС 356* предназначен исключительно для областей применения, указанных в разделе 1, «Назначение» на стр. 13. Производитель/дистрибьюторы не несут ответственность за ущерб, причиненный в результате неправильного использования. Всю ответственность и все риски берет на себя только пользователь.

- Приведенные в этом справочном руководстве и руководствах к соответствующему программному обеспечению указания являются частью правил надлежащего использования.
- Не открывайте СМС 356 и не снимайте с него части кожуха.

Правильные методы использования и процедуры

- Данное справочное руководство (или его электронное дополнение в формате PDF, установленное на компьютер с программным обеспечением OMICRON *Test Universe*) должно быть постоянно доступно в месте использования комплекта СМС 356.



Примечание. Программное обеспечение OMICRON *Test Universe* также устанавливает данное справочное руководство в формате PDF. Для просмотра этого руководства запустите справку с начального экрана ПО *Test Universe* или в любом испытательном модуле и перейдите к пункту содержания **Руководства пользователей** (в начале содержания).

Нажмите **Испытательные комплекты СМС и усилители**. В этом разделе есть прямая ссылка на "СМС 356". Для того чтобы просмотреть это руководство, перейдите по ссылке.


- Сотрудники, которым поручено использовать комплект СМС 356, должны прочесть это справочное руководство и полностью понять содержащиеся в нем указания.
- Не допускается внесение изменений, расширение или адаптация комплекта СМС 356.

Квалификация оператора

- Испытания с использованием комплекта СМС 356 разрешается проводить только имеющим допуск квалифицированным сотрудникам.
- Персонал, проходящий обучение, инструктаж или практику с использованием комплекта СМС 356, при выполнении работ должен находиться под постоянным надзором опытного оператора.

Безопасные методы эксплуатации

- Соблюдайте приведенные в разделах 3.2 и 3.3 указания, касающиеся безопасного использования соединительных кабелей и ввода в эксплуатацию комплекта СМС 356.
- Комплект СМС 356 следует использовать, только подключая к штепсельной розетке с защитным заземлением.
- Сетевой кабель должен быть оценен относительно номинального напряжения и тока, указанного в разделе 6.2 на стр. 44. Рекомендуется использовать кабель, поставляемый компанией OMICRON с испытательным комплектом СМС.

- Не закрывайте доступ к связанным с безопасностью компонентам испытательного комплекта, например к основному выключателю питания или шнуру питания. В экстренной ситуации необходим свободный и быстрый доступ к этим компонентам.
- Не подключайте расположенные на передней панели выходы по напряжению и току VOLTAGE OUTPUT и CURRENT OUTPUT 1 ... 3 или выход по напряжению VOLTAGE OUTPUT 4, соответственно, к защитному заземлению. Гнезда N можно подключать к защитному заземлению.
- При подключении к гнездам для однополюсных штекеров используйте только кабели с безопасными однополюсными штекерами 4 мм/0,16 дюйма и пластиковым корпусом. Всегда вставляйте штекеры полностью.
- Прежде чем подключать или отключать испытываемые объекты, проверьте, все ли выходы отключены. Запрещается подсоединять и отсоединять испытываемый объект при включенных выходах.
- При отключении кабелей электросети или испытательных шнуров всегда начинайте с устройства, с которого ток или сигнал подается.
- Все разъемы на передней панели следует рассматривать как источники электрической опасности с рабочими напряжениями до 300 В_{эфф}. Для подключения оборудования используйте только кабели, отвечающие соответствующим требованиям.
- Красный индикатор  :
если напряжение на любом из четырех выходов по напряжению или на выходе "AUX DC" (дополнительный выход постоянного тока) превышает значение 42 В, включится соответствующий световой индикатор.
- Запрещается вставлять какие-либо предметы (например, отвертки и т. п.) в гнезда или вентиляционные щели.
- Не эксплуатируйте комплект СМС 356 в сырых или влажных условиях (конденсат).
- Не эксплуатируйте комплект СМС 356 при наличии взрывоопасных газов или паров.
- К интерфейсам "USB", "ETH", "LL out" и "ext. Interf." испытательного комплекта СМС 356 разрешено подключать только внешние устройства, которые соответствуют требованиям к оборудованию SELV (SELV = Safety Extra Low Voltage (безопасное сверхнизкое напряжение)) согласно EN 60950 или IEC 60950.
- Для применения с постоянным током: Нагрузка не должна превышать 3 мГн из-за опасного тока в цепи обратной связи.
- При настройке устройства СМС 356 убедитесь, что щели для прохождения воздуха сзади, сверху и снизу не закрыты.
- Напряжение внутри комплекта СМС 356 может достигать 1 кВ! Поэтому открывать СМС 356 разрешается только квалифицированным специалистам в заводских условиях или в сертифицированных ремонтных мастерских.

- В случае вскрытия СМС 356 клиентом все гарантии становятся недействительными.
- Функциональные возможности Ethernet в испытательном комплекте СМС 356 (см. раздел 5.2.2, «Порты Ethernet ETH1 и ETH2» на стр. 37):
 - только плата NET-1, то есть для лазерного изделия класса 1 (в соответствии со стандартами EN 60825 и IEC 60825) (см. раздел 6.6.4 на стр. 72);
 - другие платы NET: подключайте разъемы ETH1 и ETH2 только к портам Ethernet.
- При возникновении неисправностей в работе СМС 356 свяжитесь со службой технической поддержки компании OMICRON (см. раздел «Поддержка», стр. 115)

Замена силового предохранителя

- Предохранитель расположен в задней части испытательного комплекта.
- Тип предохранителя: **T12.5 AH 250 V** (проволочный плавкий предохранитель 5 × 20 мм).
- Отключите шнур электропитания, соединяющий устройство с электросетью.
- В целях обеспечения безопасности используйте только предохранители рекомендованного производителем типа.
(Дополнительные сведения см. в разделе 6.2, «Основной источник питания» на стр. 44.)

Информация по утилизации и переработке

Нормы для стран ЕС и других европейских стран с соответствующими законами

Испытательную установку нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами. В конце срока службы сдайте испытательную установку в пункт сбора для утилизации электрического оборудования в соответствии с местными правовыми нормами.

Страны, не входящие в ЕС

Для получения информации о действующих в стране экологических нормах обратитесь к соответствующему государственному органу.

Утилизируйте испытательную установку в соответствии с правовыми экологическими нормами, принятыми в стране.



1 Назначение

Комплект *СМС 356* представляет собой управляемое компьютером испытательное устройство, которое предназначено для проведения испытаний:

- защитных реле
- преобразователей
- счетчиков электроэнергии
- анализаторов качества энергии (PQ, power quality).

Кроме функций тестирования, возможно наличие дополнительных функций измерения с высокими характеристиками [0 Гц (постоянный ток) ... 10 кГц] с использованием десяти аналоговых входов.

Устройство *СМС 356* является частью комплекта OMICRON *Test Universe*, который, кроме физического испытательного устройства, включает испытательное программное обеспечение для компьютеров под управлением ОС Windows¹ и при необходимости внешние усилители напряжения и/или тока, блоки синхронизации с системами GPS или IRIG-B или иные аксессуары.

Функции и возможности СМС 356

- Вывод тестовых физических величин:
 - 4 источника напряжения
 - два гальванически разделенных источника трехфазного тока.
- Функция испытания защиты при работе с устройствами стандарта IEC 61850.
- Управление внешними усилителями через низкоуровневый интерфейс (6 дополнительных испытательных сигналов на LL out 1–6 стандартного испытательного комплекта; 6 дополнительных испытательных сигналов с опцией **LLO-2** (low level outputs 7–12 (низкоуровневые выходы 7–12))).
- Источник напряжения постоянного тока для испытываемого объекта.
- Выход двоичных сигналов.

1. Windows является зарегистрированным в США товарным знаком корпорации Майкрософт.

- Захват двоичных сигналов и импульсов счетчика.
- Дополнительный элемент **ELT-1**:
измерение и анализ напряжений постоянного и переменного тока, а также постоянного и переменного тока посредством датчика с зажимом (см. раздел 6.12, «Дополнительный элемент ELT-1» на стр. 76) или измерительного шунта.

Любое иное использование СМС 356 считается ненадлежащим и может привести к повреждению имущества или причинению травм людям.

2 Общие сведения

Устройство *СМС 356* является частью комплекта OMICRON *Test Universe*, который, кроме физического испытательного устройства, включает испытательное программное обеспечение для компьютеров под управлением ОС Windows¹ и при необходимости внешние усилители напряжения и/или тока, блоки синхронизации с системами GPS или IRIG-B или иные аксессуары.

В данном справочном руководстве приводится описание аппаратной части комплекта *СМС 356*. Настройка устройства *СМС 356* и управление им осуществляется с помощью ПО OMICRON *Test Universe*. Дополнительные сведения см. в руководствах пользователя и разделе справки ПО *Test Universe*.



Примечание. Программное обеспечение *Test Universe* компании OMICRON устанавливает данное справочное руководство в формате PDF. PDF-версии руководств можно просмотреть в разделе справки программного обеспечения *Test Universe* в **Руководстве пользователя**.

2.1 Дополнительные элементы для испытательного комплекта СМС 356

Для испытательного комплекта *СМС 356* поставляются следующие дополнительные элементы:

- **ELT-1**

Аппаратное средство позволяет:

- Производить измерения аналоговых сигналов, используя совмещенные ДВОИЧНЫЕ / АНАЛОГОВЫЕ ВХОДНЫЕ гнезда.
- Осуществлять высокоточное измерение сигналов постоянного тока при помощи АНАЛОГОВЫХ ВХОДНЫХ гнезд ПОСТОЯННОГО ТОКА.

Подробные сведения см. в разделе 6.12, «Дополнительный элемент ELT-1» на стр. 76.

- **LLO-2 (низко-уровневые выходы 7-12)**

Разъем интерфейса SELV оснащен двумя независимыми тройками генераторов (SELV = Safety Extra Low Voltage — малое по условиям безопасности напряжение). Эти шесть дополнительных высокоточных источников аналоговых сигналов могут служить для управления внешним усилителем либо использоваться непосредственно в качестве слабых выходных сигналов.

Дополнительные сведения см. в разделе 6.4.5, «Низкоуровневые выходы "LL out" для подключения внешних усилителей» на стр. 56.

1. Windows является зарегистрированным в США товарным знаком корпорации Майкрософт.

- **FL-6**

В ряде стран (например, в Японии) запрещен экспорт многофазных генераторов, которые могут создавать стабильные выходные сигналы в диапазоне частот от 600 до 2000 Гц.

Дополнительный элемент **FL-6** ограничивает максимальную частоту основной гармоники, которую может генерировать испытательный комплект, на уровне 587 Гц. Следовательно, указанные выше ограничения на экспорт (см. раздел 6.4, «Выходы» на стр. 46) не будут распространяться на испытательные комплекты, оснащенные дополнительным элементом FL-6.

3 Эксплуатация устройства СМС 356

Эксплуатируйте (и даже включайте) устройство *СМС 356* только после того, как прочтете это справочное руководство и полностью поймете содержащиеся в нем инструкции.

3.1 Компоненты системы

Прежде чем впервые воспользоваться комплектом *СМС 356*, проверьте с помощью упаковочной ведомости наличие всех компонентов испытательной системы.

Для ввода устройства *СМС 356* в эксплуатацию необходимы следующие компоненты:

- испытательный комплект *СМС 356* с сетевым кабелем;
- соединительный кабель *СМС 356* ↔ ПК;
- соединительный кабель *СМС 356* ↔ испытываемый объект;
- компьютер с установленным ПО *OMICRON Test Universe*.

3.2 Безопасное использование соединительных кабелей

3.2.1 Переходной испытательный шнур для небезопасных разъемов

В комплект дополнительного соединительного оборудования СМС входят гибкие переходные испытательные шнуры длиной 5 см с выдвижным контактом (6 черных, 6 красных).

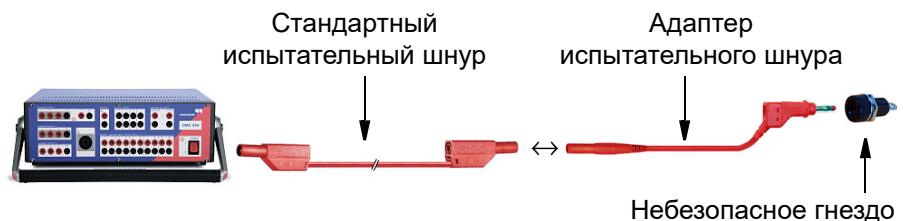


Эти испытательные шнуры должны использоваться только в качестве **переходников**. Они предназначены для включения стандартных однополюсных штекеров диаметром 4 мм стандартных испытательных шнуров в не-безопасные гнезда (см. рисунок выше).

Запрещается вставлять эти отводящиеся оболочки непосредственно в выходные гнезда устройства СМС 356, расположенные на передней панели испытательного комплекта. Это расценивается как ненадлежащее использование данных шнуров и нарушение правил техники безопасности. Используйте только стандартные испытательные шнуры (см. рис. ниже).

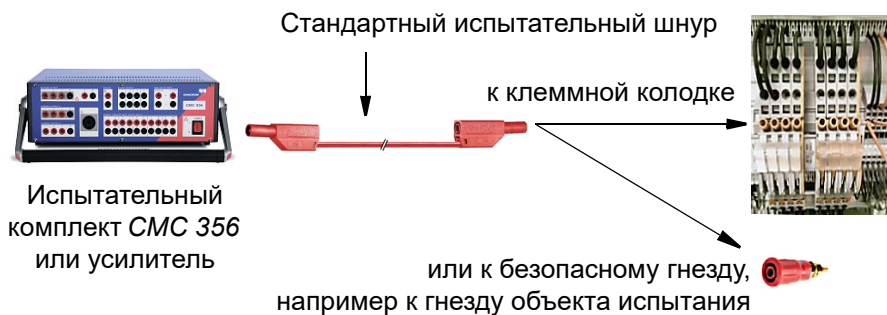


Подключайте стандартные испытательные шнуры длиной 2 м к соответствующим выходным безопасным гнездам СМС 356 или к переходникам испытательных шнуров.



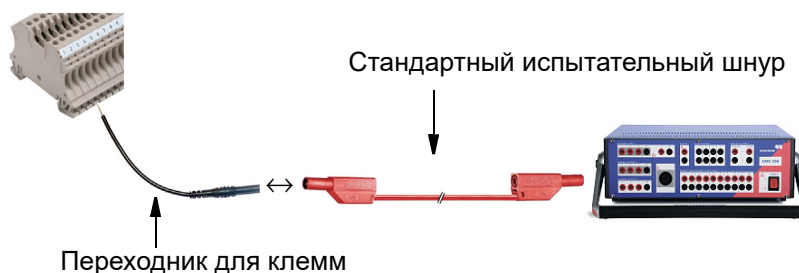
3.2.2 Стандартные испытательные шнуры для безопасных гнезд

Стандартные испытательные шнуры длиной 2,0 м используются для подключения выходов комплекта СМС 356 к другим безопасным гнездам, например к гнездам усилителей и испытываемых объектов или к переходникам для однополюсных штекеров в шкафах управления.



3.2.3 Переходники для клемм

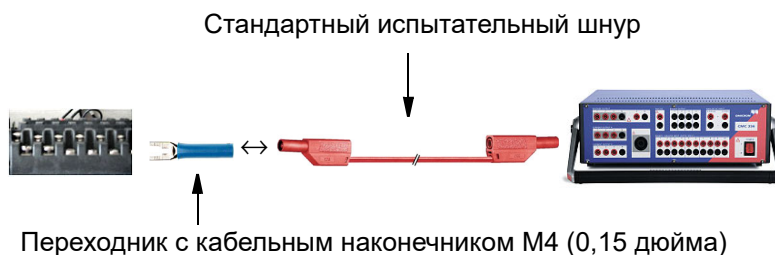
В комплект дополнительных аксессуаров СМС для выполнения соединения входят гибкие переходники для клемм, которые позволяют подключать стандартные испытательные шнуры к клеммам с винтовыми зажимами.



Переходники для клемм имеют открытые концы. Поэтому перед подключением этих переходников нужно выключить испытательный комплект СМС 356 и все источники питания, с которых на клеммную колодку подается напряжение или ток. Только после этого можно подключить переходник для клемм. Сначала следует подключить открытый конец переходника к клеммной колодке. Надежно закрепить переходник, прежде чем подключить его к испытательному шнуру.

3.2.4 Переходники с кабельными наконечниками М4 (0,15 дюйма)

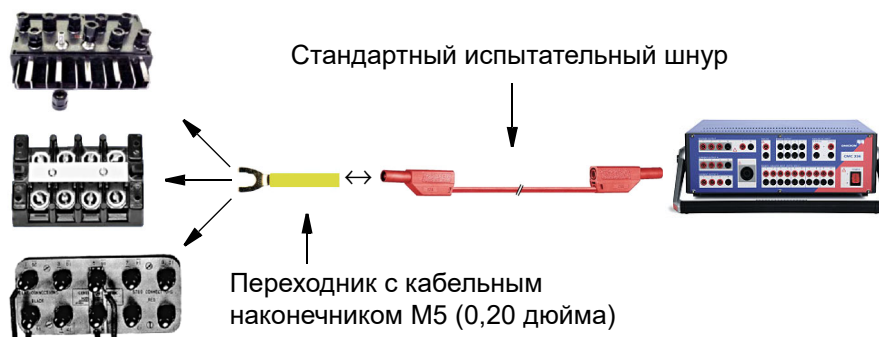
В комплект аксессуаров СМС для выполнения соединений входят переходники с кабельными наконечниками М4 (0,15 дюйма) для подключения стандартных испытательных шнуров к клеммам с винтовыми зажимами реле типов SEL/ABB/GE (и другим).



У переходников с кабельными наконечниками М4 есть открытые концы. Выключите испытательный комплект СМС 356 и все источники питания, с которых на клеммы с винтовыми зажимами подается напряжение или ток. Только после этого можно подключить переходник с кабельными наконечниками. Переходник следует вставлять в клеммы с винтовыми зажимами открытым концом вперед. Надежно закрепите переходник, прежде чем подключить его к испытательному шнуру.

3.2.5 Переходники с кабельными наконечниками М5 (0,20 дюйма)

В комплект аксессуаров СМС для выполнения соединений входят переходники с кабельными наконечниками М5 (0,20 дюйма) для подключения стандартных испытательных шнуров к распространенным и наиболее широко используемым типам клемм с винтовыми зажимами.



У переходников с кабельными наконечниками М5 есть открытые концы. Выключите испытательный комплект СМС 356 и все источники питания, с которых на клеммы с винтовыми зажимами подается напряжение или ток. Только после этого можно подключить переходник с кабельными наконечниками. Переходник следует вставлять в клеммы с винтовыми зажимами открытым концом вперед. Надежно закрепите переходник, прежде чем подключить его к испытательному шнуру.

3.3 Запуск испытательной системы

Приведенное ниже описание предполагает, что компьютер уже настроен и что испытательное программное обеспечение для комплекта *Test Universe* компании OMICRON уже установлено.



Теперь для вас было бы полезно ознакомиться с руководством **Приступая к работе с ПО Test Universe**. Это руководство разработано, чтобы помочь пользователю разобраться с ПО *Test Universe*.

- Узнайте, как ассоциировать испытательный комплект СМС с компьютером и что делать, если ассоциирование выполнить не удастся.
- Получите сведения о начальном экране программы *Test Universe*.
- Узнайте, как выводить напряжения и токи с помощью испытательного комплекта СМС с использованием испытательного модуля *QuickСМС*.
- Узнайте, как организовать испытание, используя **объект испытания и конфигурацию аппаратных средств**.

Руководство **Приступая к работе с ПО Test Universe** предоставляется в печатном виде и в формате PDF. После установки ПО OMICRON *Test Universe* на жестком диске будет доступна его версия в формате PDF. Для просмотра этого руководства запустите справку с начального экрана ПО *Test Universe* или в любом испытательном модуле и перейдите к пункту содержания **Руководства пользователей** (в начале содержания). Нажмите на **"Руководства по использованию программного обеспечения TestUniverse"**. В этом разделе есть прямая ссылка на документ "Приступая к работе". Для того чтобы просмотреть это руководство, перейдите по ссылке.



Ниже представлены сведения, касающиеся компьютера и испытательного комплекта *СМС 356*. Данные приводятся без учета наличия каких-либо внешних устройств. Если оборудование оснащено дополнительными внешними усилителями, необходимо соблюдать инструкции, приведенные в разделе 7.4, «Эксплуатация с внешними усилителями» на стр. 107.

Примечание. При настройке *СМС 356* убедитесь, что воздух беспрепятственно проходит через вентиляционные отверстия.

Подключение компонентов системы¹:

Рис. 3–1:
Подключение устройства
СМС 356 к ПК



1. Подключите СМС 356:

В зависимости от интерфейсной платы испытательного комплекта СМС существует несколько вариантов подключения к компьютеру:

- для подключения к порту Ethernet на компьютере воспользуйтесь одним из портов Ethernet (**ETH1** или **ETH2**) на задней панели испытательного комплекта СМС;
- для подключения к порту USB на компьютере воспользуйтесь нижним портом **USB** (USB типа B) на задней панели испытательного комплекта СМС;

Дополнительные сведения об интерфейсных платах NET см. в разделе «Технические данные коммуникационных портов» на стр. 76.



2. Инструкции по включению в компьютерную сеть испытательных комплектов СМС, таких как СМС 356, см. в разделе 1 руководства **Приступая к работе с ПО Test Universe**. Сведения о просмотре PDF-версии данного руководства см. в инструкции выше.
3. Подключите испытательный комплект СМС 356 к источнику питания.
4. Включите оба устройства.
5. Запустите программное обеспечение *Test Universe* компании OMICRON.

ПО *Test Universe* проведет комплексное испытание аппаратных средств на испытательном комплекте СМС 356. Этот процесс может сопровождаться звуком переключения реле внутри испытательного комплекта. Если на этапе самотестирования будут выявлены какие-либо неполадки, в ПО *Test Universe* отобразится соответствующее сообщение об ошибке (см. раздел 8, «Поиск и устранение неисправностей» на стр. 109).

1. Для обеспечения требуемой электромагнитной совместимости (EMC) настоятельно рекомендуем использовать только кабели-OMICRON, входящие в комплект поставки.

4 Настройка и принцип действия

В управляемой компьютером испытательной системе OMICRON используется концепция разделения функций между программным обеспечением на компьютере и аппаратными средствами устройства СМС 356, подключенного к объекту испытания.

Выполняющееся на компьютере испытательное программное обеспечение *Test Universe* компании OMICRON

- управляет испытательными сигналами;
- обрабатывает данные результатов измерений;
- создает отчеты;
- генерирует записи данных.

Испытательное устройство СМС 356

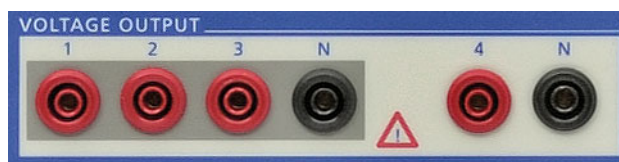
- создает испытательные сигналы (токи, напряжения, двоичные сигналы);
- изменяет реакцию (аналоговую и двоичную) испытываемого объекта;
- подает постоянное напряжение на испытываемые объекты.

На блок-схеме, приведенной на рис. 4–1, все доступные извне сигналы показаны серым цветом. Каждая серая область представляет гальваническую группу, изолированную от всех остальных гальванических групп.

Разъемы электропитания ("группа электропитания") и разъемы "группы SELV" (SELV = Safety Extra Low Voltage — безопасное сверхнизкое напряжение) расположены на задней панели устройства. Все остальные показанные серым цветом группы расположены на передней панели испытательного комплекта. Изолированные контуры, которые особенно важны для обеспечения безопасности (питание ↔ SELV, питание ↔ передняя панель и передняя панель ↔ SELV) обозначены на блок-схеме как «усиленная изоляция».

4.1.1 Выход напряжения (усилитель напряжения)

Рис. 4–2:
Усилитель напряжения
(выходы по напряжению)



Четыре выхода по напряжению имеют общий нейтральный провод N и гальванически отделены от всех остальных выходов устройства СМС 356. Два черных гнезда, обозначенные буквой N, гальванически связаны друг с другом.

Усилитель напряжения и усилители тока являются линейными усилителями со связью по постоянному току. Выходы напряжения работают в двух диапазонах:

- Диапазон 1: 4 x 0 ... 150 В
- Диапазон 2: 4 x 0 ... 300 В

Защита выходов напряжения

Все выходы напряжения защищены от обрывов цепи, коротких замыканий L-N и перегрузок. В случае перегрева радиатора термовыключатель отключает все выходы.

Предупреждение о перегрузке, отмечаемое в программном обеспечении

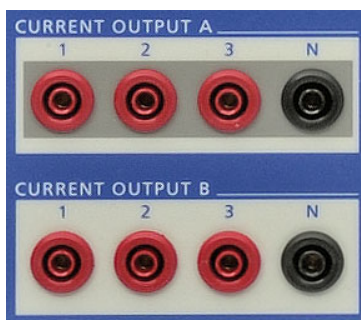
Если выход по напряжению перегружен, то в интерфейсе пользователя ПО OMICRON *Test Universe* отображается соответствующее предупреждающее сообщение.



Не подключайте выходы по напряжению VOLTAGE OUTPUT 1 ... 3 или выход по напряжению VOLTAGE OUTPUT 4, соответственно, к защитному заземлению. К защитному заземлению можно подключать только гнезда N.

4.1.2 Выход тока (усилитель тока)

Рис. 4–3:
Группы выходов тока А и
В СМС 356



CURRENT OUTPUT A (ВЫХОД ТОКА А)

CURRENT OUTPUT B (ВЫХОД ТОКА В)

Два гальванически разделенных тройки источников тока (три фазы), каждая из которых имеет отдельный нейтральный провод (N).

Каждый выход гальванически отделен ото всех остальных соединений устройства СМС 356.

Усилители тока реализованы в виде линейных усилителей со связью по постоянному току. Благодаря этой технологии возможно получение высокой удельной мощности при очень компактной структуре. Связь по постоянному току делает доступной точное воспроизведение неустановившихся сигналов или смещений постоянного тока.

Защита выходов тока

Все выходы тока защищены от обрывов цепи, коротких замыканий и перегрузок. В случае перегрева радиатора термовыключатель отключает все выходы. Гнезда выхода имеют внутреннюю защиту от токов $> 45 A_{\text{пик.}}$ ($32 A_{\text{эфф.}}$; выводится сообщение об ошибке: "слишком большой ток нейтрального провода" и устройство СМС 356 выключается,).

В случае нерабочего состояния контакты реле (как показано на рис. 5–3) защищают усилитель тока от внешнего электрического тока, замыкая выходы на контакт N.



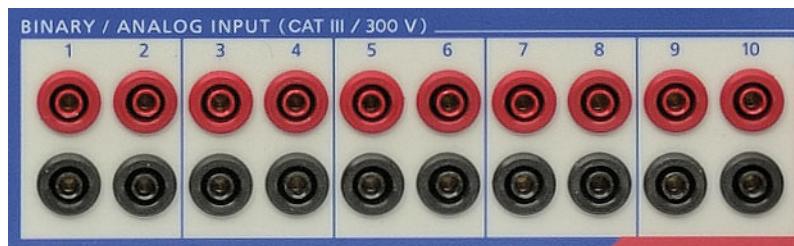
Внимание: В случае подачи электропитания с внешнего источника выходы тока могут быть повреждены или выведены из строя.

Предупреждение о перегрузке, отмечаемое в программном обеспечении

Если выход по току перегружен, то в интерфейсе пользователя ПО OMICRON *Test Universe* отображается соответствующее предупреждающее сообщение.

4.1.3 Двоичный/аналоговый вход (двоичные входы 1–10)

Рис. 4–4:
Двоичные/аналоговые
входы 1 - 10



Десять двоичных выходов разделены на пять групп по два выхода, при этом каждая группа гальванически отделена от остальных. Если дополнительное аппаратное средство ELT-1 установлено, все входы по отдельности могут быть определены как входы двоичных или аналоговых измерений при помощи ПО (см. раздел 6.12, «Дополнительный элемент ELT-1» на стр. 76).

Входные сигналы контролируются с временным разрешением 100 мкс и затем оцениваются в центральном процессоре.

Двоичные входы настраиваются с помощью модуля конфигурации аппаратного обеспечения ПО *Test Universe* компании OMICRON. При этом можно указать, являются ли контакты чувствительными к потенциалу. Если контакты чувствительны к потенциалу, то для каждого двоичного входа может быть установлено ожидаемое номинальное напряжение и порог срабатывания.

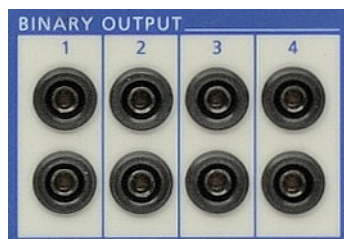
Более того, двоичные входы 1 – 10 могут быть использованы в качестве счетчиков для входных частот до 3 кГц.



Более подробную информацию о настройке двоичных входов можно найти в разделе справки программного обеспечения *Test Universe* компании OMICRON. Откройте раздел справки на начальном экране ПО *Test Universe* или на любом испытательном модуле и последовательно выберите разделы **Конфигурация аппаратных средств > Вкладка "Двоичные/Аналоговые входы"**.

4.1.4 Двоичный выход

Рис. 4–5:
Двоичные выходы



Четыре двоичных выхода могут использоваться в качестве беспотенциальных контактов реле.

Более подробную информацию о настройке двоичных выходов можно найти в интерактивной помощи ПО *Test Universe* компании OMICRON. Откройте раздел справки на начальном экране ПО *Test Universe* или на любом испытательном модуле и последовательно выберите разделы **Конфигурация аппаратных средств > Вкладка "Двоичные входы"**.

4.1.5 AUX DC (напряжение постоянного тока для питания испытываемых объектов)

Рис. 4–6:
Напряжение постоянного
тока для питания
испытываемых объектов
(AUX DC)



Испытываемые объекты, которые требуют подачи дополнительного напряжения постоянного тока, можно подключать к источнику питания через выход AUX DC. Значение напряжения постоянного тока, подаваемого с выхода AUX DC, может находиться в диапазоне от 0 до 264 вольт и настраивается с помощью программного обеспечения.

Выход AUX DC гальванически отделен от всех других выходов.

С помощью модуля конфигурации *AuxDC Configuration* ПО OMICRON *Test Universe* можно задать значение для включения питания по умолчанию ("Просмотр испытания" > опция **Настроить как значение по умолчанию**). При следующем включении питания испытательного устройства на дополнительном выходе постоянного тока будет автоматически установлено это значение. Это значение по умолчанию будет применяться до тех пор, пока не будет специально изменено.

Если задана настройка "Включение питания по умолчанию", сразу после включения испытательного устройства указанное напряжение будет выведено на дополнительный выход постоянного тока, независимо от того, подключен ли компьютер к испытательному комплекту.



Внимание: Выбранное значение может представлять опасность для жизни!

Учтите, что значение по умолчанию при включении питания, превышающее 0 В, представляет потенциальную опасность для пользователей, которые в будущем могут подключать другие устройства к данному испытательному устройству СМС.

Мы настоятельно рекомендуем всегда задавать значение по умолчанию, равное 0 В перед хранением устройства или же прикреплять бирку с предупреждением к корпусу устройства, например: "*Данный модуль выводит напряжение AuxDC величиной ___В сразу же после включения*".



Если значение напряжения на выходе AUX DC превышает 42 В, загорается соответствующий индикатор.



Более подробную информацию о настройке AUX DC можно найти в разделе справки программного обеспечения OMICRON *Test Universe*. Откройте раздел справки на начальном экране ПО *Test Universe* или на любом испытательном модуле и выберите раздел **AuxDC Configuration**.

4.1.6 Процессор

Центральный процессор (CPU — **C**entral **P**rocessing **U**nit) комплекта *СМС 356* выполняет следующие задачи:

- Связь с компьютером или сетью через USB или Ethernet.
- Генерирование цифровых сигналов для всех выходов набора для испытаний (включая управляющие сигналы для внешних усилителей).
- Генерирование высокоточного сигнала синхрогенератора с вариантами синхронизации с использованием блока синхронизации *СМGPS 588*, блока *СМGPS* или блока сопряжения *СМIRIG-B* в качестве источника времени.
- Наблюдение и управление всеми системами, включая внешние усилители, если применимо.

4.1.7 Источники питания (постоянный ток – постоянный ток)

Выпрямитель тока генерирует необходимое напряжение постоянного тока из напряжения 85 ... 264 В_{перем. тока} (см раздел 6.2) и обеспечивает надлежащую фильтрацию электромагнитных помех.

Питание различных модулей, которые являются частью отдельных гальванических групп, реализуется с помощью преобразователей постоянного тока в постоянный ток с усиленной изоляцией.

4.2 Генерирование сигналов

Для получения выходных сигналов указанной точности необходимо генерировать синусоидальные сигналы с большой точностью амплитуды и фазы.

Для выполнения требований в отношении связанных по фазе источников сигналов используется цифровое генерирование сигналов.

Для этого в устройстве СМС 356 использован высокопроизводительный процессор цифровых сигналов (DSP).

За счет использования цифрового генерирования сигналов система является очень гибкой. Точная коррекция амплитуды, смещения и фазы может выполняться с использованием параметров, предназначенных для конкретного устройства, например коэффициента усиления, смещения и угла сдвига фазы для каждого канала.

Цифровая коррекция обеспечивает наилучшее значение долговременного смещения параметров.

Кроме синусоидальных колебаний, возможно генерирование любых других периодических или неустойчивых сигналов.

4.2.1 Точность и качество сигнала

Устройство СМС 356 является очень точным испытательным комплектом с отличными показателями долговременного и температурного смещения параметров.

Для получения этой точности использовалась философия не только генерирования сигналов цифровыми методами, но также распределения сигналов по различным модулям с помощью цифровых методов. При этом задача гальванического разделения отдельных групп генераторов была также решена без потери точности.

При обеспечении точности амплитуды, смещение параметров (температурное и долгосрочное) является наиболее важным фактором для эталонных напряжений, цифроаналоговых преобразователей (DAC), точных делителей напряжения в усилителях напряжения и шунтов тока в усилителях тока.

Фактические (типовые) данные обычно примерно в 3 раза превосходят гарантированные данные.

Для обеспечения точности производства необходимо наличие соответствующих точных измерительных средств. Используемые компанией OMICRON измерительные средства проходят регулярную калибровку в аккредитованном метрологическом учреждении, поэтому соответствие международным стандартам гарантировано.

5 Соединения и интерфейсы

5.1 Соединения на передней панели

Рис. 5–1:
Испытательный комплект
СМС 356 (вид спереди)

AUX DC (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ ПО ПОСТОЯННОМУ ТОКУ)

Выходное напряжение в 3 диапазонах 0–264 В; используется для питания испытываемых объектов.

VOLTAGE OUTPUT (ВЫХОД ПО НАПРЯЖЕНИЮ)

4 x 300 В_{эфф.} выхода встроенного усилителя напряжения; сигналы выходов 1–3 также подаются на комбинированный разъем генератора.

BINARY OUTPUT (ДВОИЧНЫЙ ВЫХОД)

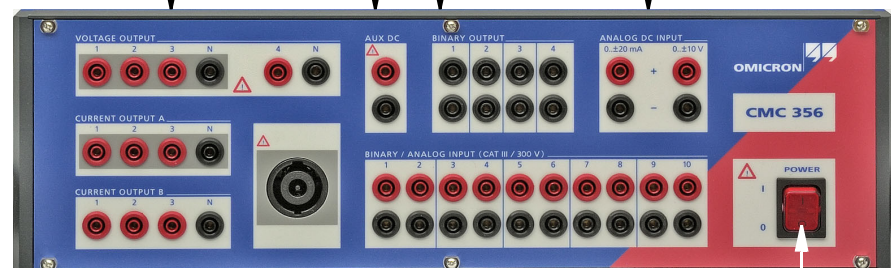
Четыре беспотенциальных контакта реле.

ANALOG DC INPUT (АНАЛОГОВЫЙ ВХОД ПО ПОСТ. ТОКУ)

— только с дополнительным элементом ELT-1)

0 – ±1 мА / 0 – ±20 мА:
входы постоянного тока.


0 – ±10 В:
входы напряжения постоянного тока.



Выключатель питания

Комбинированный разъем генератора

8-контактный комбинированный разъем для сигналов с гнезд VOLTAGE OUTPUT 1-3 и CURRENT OUTPUT A (до 3 × 25 А макс.).

 Индикатор системы предупреждения:
Опасное напряжение!

Хотя бы на одном выходе напряжение превышает 42 В.

ДВОИЧНЫЕ / АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

10 двоичных входов в 5 гальванически разделенных группах.

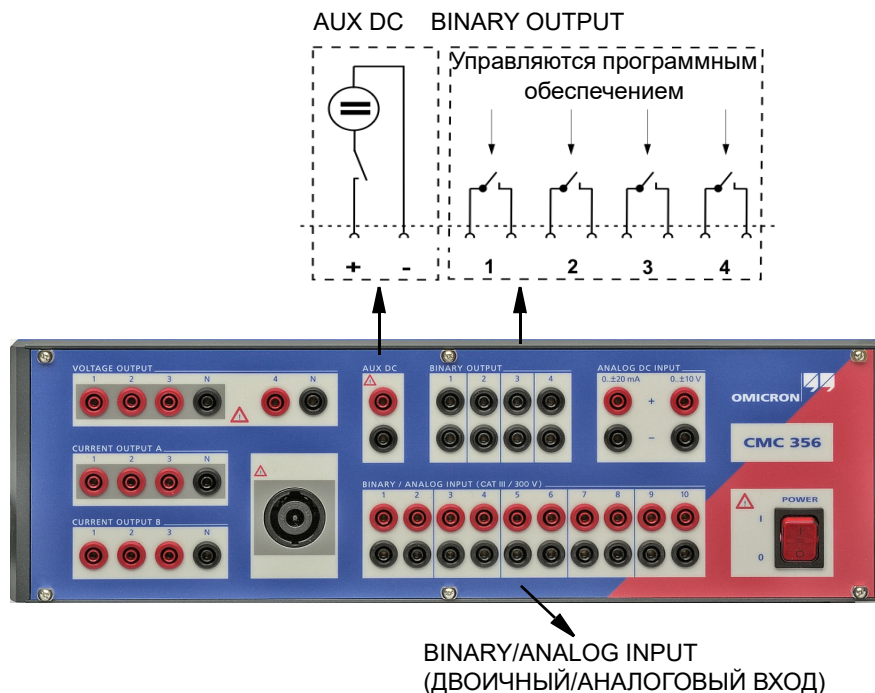
Дополнительный элемент ELT-1:
Входы не могут быть настроены как входы аналоговых измерений. Без аппаратного средства ELT-1 доступны только двоичные входы.

CURRENT OUTPUT (ВЫХОД ТОКА)

Группа А: 3 x 32 А_{эфф.} выхода встроенного усилителя тока; также подключены к комбинированному разъему генератора.

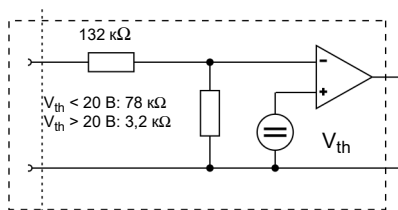
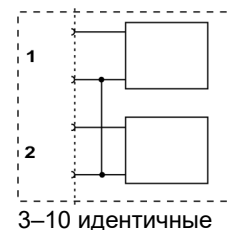
Группа В: 3 x 32 А_{эфф.} выхода встроенного усилителя тока.

Рис. 5-2:
Упрощенная
электрическая схема
двоичных входов и
выходов (СМС 356 в
стандартной
комплектации,
аппаратное средство
ELT-1 не установлено)

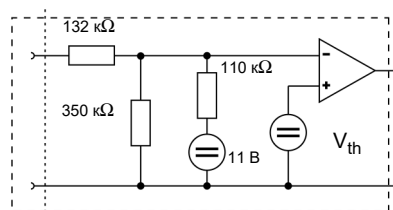


Каждый двоичный вход может быть настроен по отдельности для работы во влажных или сухих условиях.

Два входа (1 + 2, 3 + 4, ...) представляют одну группу потенциалов. Входы одной группы имеют общее заземление.



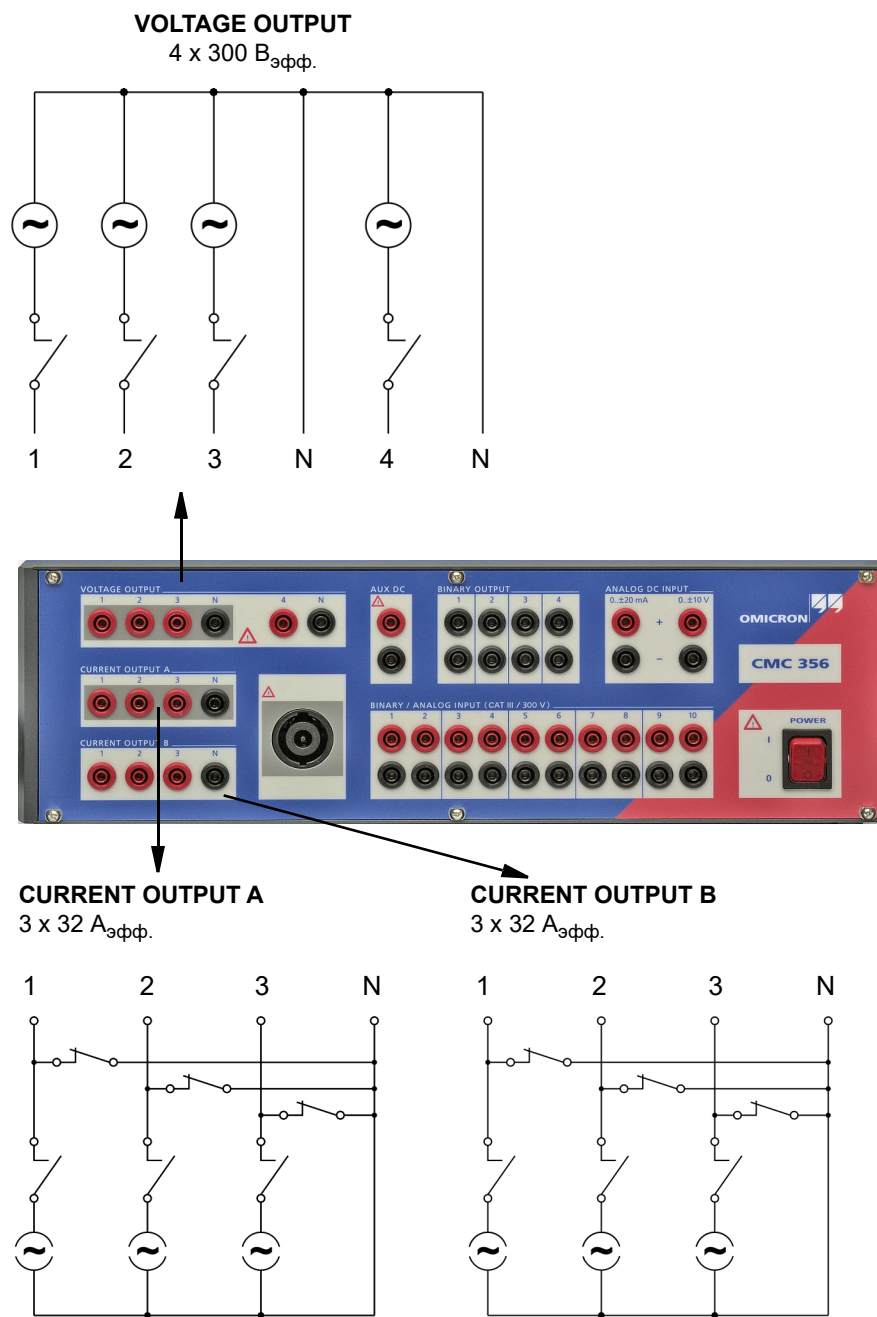
Электрическая схема двоичного входа с задаваемым пороговым напряжением (влажный режим)



Электрическая схема двоичного входа для работы без потенциала (сухой режим)

Примечание. Упрощенные электрические схемы двоичных/аналоговых входов (BINARY/ANALOG INPUTS) и аналогового входа постоянного тока (ANALOG DC INPUT) комплекта СМС 356 с дополнительным аппаратным устройством ELT-1 см. на рис. 6-19 на Стр. 80.

Рис. 5–3:
Упрощенные схемы
выходов тока и
напряжения



Если устройство в нерабочем состоянии, контакты реле (как показано на рис. 5–3) защищают усилитель тока от внешнего электрического тока, замыкая выходы на контакт N.

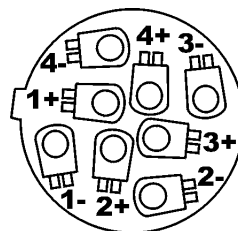
5.1.1 Комбинированный разъем генератора для гнезд VOLTAGE OUTPUT, CURRENT OUTPUT (ВЫХОД НАПРЯЖЕНИЯ, ВЫХОД ТОКА)

Комбинированный разъем CURRENT OUTPUT / VOLTAGE OUTPUT упрощает подключение испытательного объекта к блоку СМС 356. Три выхода по напряжению (VOLTAGE OUTPUT 1–3) и выход по току (CURRENT OUTPUT A) соединены с комбинированным разъемом (см. табл. 5-1 на стр. 35).

Рис. 5–4:
Комбинированный
разъем генератора

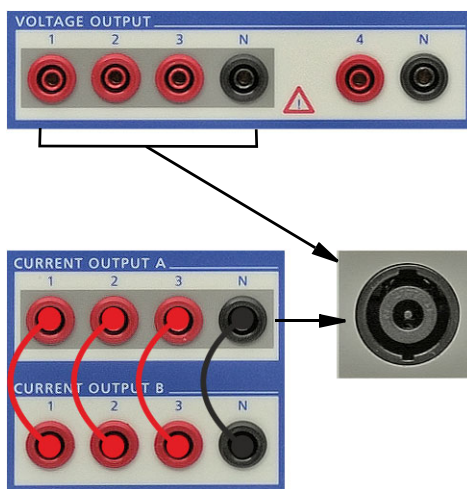


Вид спереди



Вид на разъем со стороны по-
дключения кабеля сзади

Рис. 5–5:
Выходы по напряжению
и току подключены к
комбинированному
разъему




Комбинированный разъем
можно также использовать для
подсоединения к выходам по
току CURRENT OUTPUT A и B
(соединены параллельно)



Предупреждение: Помните, если испытательный комплект СМС включен, подключения к комбинированному разъему могут представлять потенциальную опасность для жизни.

При подключении к комбинированным разъемам генератора следуйте правилам техники безопасности данного руководства (см. раздел «Инструкции по технике безопасности» на стр. 8).

Если на этот разъем подается опасное напряжение (свыше 42 В), то над гнездом включается предупреждающий индикатор .

Не подключайте объект испытания (нагрузку) к комбинированному разъему генератора при токе свыше 25 А. Вместо этого воспользуйтесь гнездами диаметром 4 мм для однополюсных штекеров.

Таблица 5-1:
Назначение контактов

Контакт	Сигнал
1-	НАПРЯЖЕНИЕ N
2-	НАПРЯЖЕНИЕ 3
3-	НАПРЯЖЕНИЕ 2
4-	НАПРЯЖЕНИЕ 1
1+	ТОК A 1
2+	ТОК A N
3+	ТОК A 3
4+	ТОК A 2

Примечание. При использовании отрицательной последовательности чередования фаз поменяйте местами разъемы НАПРЯЖЕНИЕ 2 и НАПРЯЖЕНИЕ 3, а также ТОК 2 и ТОК 3.

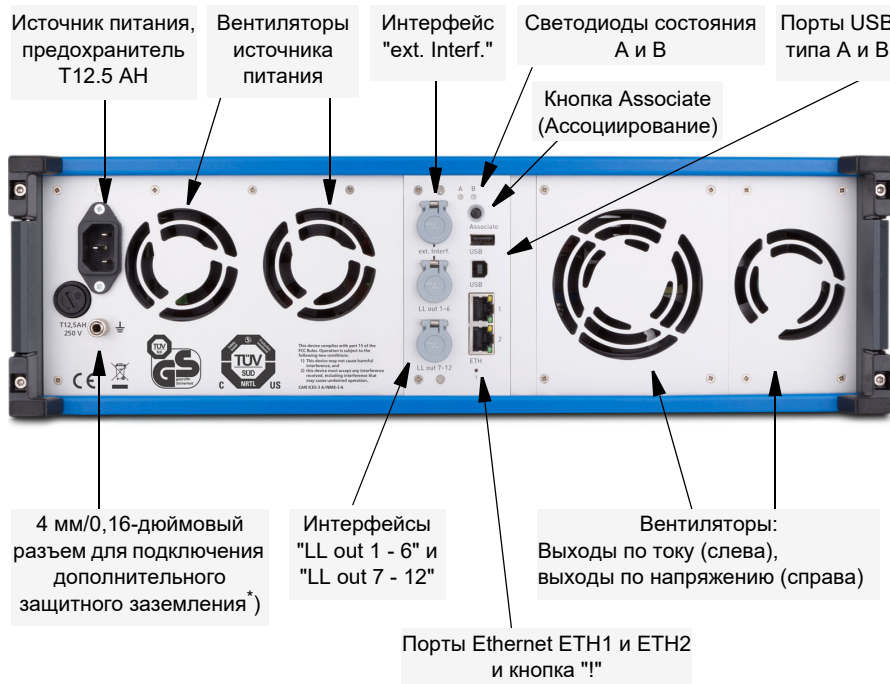
Таблица 5-2:
Информация о
производителе для
размещения заказов

Описание комбинированного разъема генератора	
Описание	SPEAKON LINE, 8-контактный
Артикул	NL8FC
Изготовитель	Neutrik (www.neutrik.com)

Вы можете заказать штекер для комбинированного гнезда генератора непосредственно в компании OMICRON.

5.2 Соединения на задней панели

Рис. 5–6:
СМС 356, вид сзади



*) Например, для подключения к стержням заземления с низким сопротивлением.

Интерфейс SELV "LL out 7–12" является дополнительным (см. раздел 5.2.7.3).

5.2.1 Порты USB



Нижний порт **USB** (USB типа B) на стандартной интерфейсной плате **NET-2** испытательного комплекта СМС предназначен для подключения испытательного комплекта СМС 356 к компьютеру. Для обеспечения требуемой электромагнитной совместимости мы настоятельно рекомендуем использовать только кабель OMICRON, входящий в комплект поставки.



Используйте верхний USB порт (USB тип A) на стандартном интерфейсе устройств СМС **NET-2** для подключения различного оборудования, такого как Wi-Fi флэш-карта. Во избежание ошибок совместимости, мы рекомендуем использовать Wi-Fi флэш-карты производства OMICRON.

Технические характеристики USB-порта см. в 6.6, «Технические данные коммуникационных портов» на стр. 68.

5.2.2 Порты Ethernet ETH1 и ETH2



В зависимости от типа интерфейсной платы испытательного комплекта СМС на ней может быть два порта PoE Ethernet (**P**ower over **E**thernet) ETH1 и ETH2 одного следующих типов:

- порты Ethernet 10/100Base-TX (витая пара) (на платах **NET-1(x)**);
- порты Ethernet 10/100/1000Base-TX (витая пара) (на плате **NET-2**).

Они поддерживают автоматическую перекрестную коммутацию (авто MDI/MDIX). Это значит, что можно использовать стандартный кабель или коммутационный Ethernet-кабель с перекрестными соединениями.

Примечание. Если Ethernet-порты ETH1 и ETH2 отличаются по внешнему виду, например ETH2 — это разъем Fast Ethernet через оптоволокно, то на вашем испытательном комплекте установлена плата NET-1. Дополнительные сведения см. в разделе 6.6, «Технические данные коммуникационных портов» на стр. 68.

Поскольку управление испытательным комплектом СМС может осуществляться по сети, управляющий компьютер физически может находиться на любом расстоянии от испытательного комплекта. Это позволяет выполнять непосредственное управление устройством дистанционно, например в случае сквозного тестирования.

Порты Ethernet также предоставляют основу для обработки протоколов для подстанций в соответствии со стандартом IEC 61850. Они обеспечивают гибкость конфигурации, например способствующую разделению трафика данных из различных сегментов сети или разделению данных протоколов для подстанций и команд управления испытательным комплектом.

Желтый и зеленый светодиоды на каждом порту ETH сигнализируют о рабочем состоянии порта. Поведение светодиодов может незначительно отличаться в зависимости от типа интерфейсной платы NET-х (см. раздел 6.6, «Технические данные коммуникационных портов» на стр. 68).

5.2.3 Кнопка !



Кнопкой ! можно воспользоваться для восстановления после неудачной попытки загрузки образа программного обеспечения или в иных экстренных ситуациях. Для повторной загрузки образа программного обеспечения нажмите кнопку ! с помощью заостренного инструмента или канцелярской скрепки и, удерживая ее, включите питание испытательного комплекта СМС. В этом случае испытательный комплект не включится, как обычно, но будет ожидать загрузки нового образа программного обеспечения.

5.2.4 Кнопка Associate (Ассоциирование)



Кнопка Associate (Ассоциирование) имеет следующее назначение:

- **Привязка к управляющему компьютеру**

Наличие порта Ethernet позволяет установить соединение с любым подключенным к сети испытательным комплектом СМС. Это может приводить к опасным ситуациям, когда пользователь случайно подключается к устройству, расположенному на рабочем столе другого человека, подает на выход опасное напряжение и подвергает опасности работающего с этим устройством человека.

Для предотвращения подобной ситуации в *испытательный комплект СМС* интегрирован специальный механизм, который позволяет только "авторизованным" пользователям управлять испытательным комплектом. С помощью кнопки **Associate (Ассоциирование)** испытательный комплект регистрируется для использования с конкретным компьютером.

Испытательный комплект включает выходы напряжения и тока только в том случае, если он привязан к клиенту, выдавшему соответствующую команду. Процесс привязки может быть инициирован с помощью инструмента *Ассоциация и конфигурация испытательного комплекта* или с помощью функции *Device Browser* ПО OMICRON. Дополнительную информацию об этом процессе см. в интерактивной справке соответствующего программного средства.

Для ассоциирования запоминается аппаратный адрес (MAC) порта Ethernet управляющего компьютера. Следовательно, если сетевой интерфейс компьютера изменился, испытательный комплект СМС необходимо связать с изменившимся MAC-адресом.

- **Сброс настроек IP-протокола**

При нажатии кнопки **Associate** во время включения питания испытательного комплекта СМС настройка IP-протокола сетевых интерфейсов сбрасывается на устанавливаемые изготовителем по умолчанию значения, т.е. DHCP/AutoIP для обоих сетевых интерфейсов. Подобное выполнение сброса настройки IP-протокола может потребоваться для удаления настроек, конфликтующих со статическими IP-адресами.

5.2.5 Светодиоды состояния А, В

Светодиоды состояния А и В над кнопкой Associate (Ассоциирование) нужны только в случае поиска и устранения неисправностей.



А: желтый светодиод

- Если он светится, это указывает на то, что испытательное устройство готово к управлению компьютером. Аппаратные проверки в испытательном устройстве завершены, и испытательное устройство должным образом подключено к компьютеру или сети.
- Если он не светится, это указывает на то, что испытательное устройство ожидает "экстренной загрузки образа программного обеспечения". Такое сообщение появляется при нажатии кнопки ! и включении питания испытательного комплекта СМС.



В: зеленый светодиод

Если желтый светодиод А не светится, зеленый светодиод В сигнализирует о следующих ситуациях.

- Светодиод В медленно мигает: Испытательный комплект СМС готов к загрузке образа программного обеспечения по протоколу TFTP (Trivial File Transfer Protocol — простой протокол передачи файлов).
- Светодиод В светится. Выполняется TFTP-загрузка образа программного обеспечения.
- Светодиод В быстро мигает: Компьютер записывает данные, например программное обеспечение, во флэш-память испытательного комплекта СМС. Не отключайте испытательное устройство СМС, пока запись не будет завершена.

5.2.6 Настройки порта Ethernet / сети

Общие сведения

Выполняемое на вашем компьютере программное обеспечение OMICRON *Test Universe* осуществляет обмен данными с испытательным комплектом СМС через сетевое соединение. Поэтому испытательный комплект СМС и управляющий ПК можно либо непосредственно соединить между собой с помощью сетевого кабеля, либо подключить их к одной и той же компьютерной сети.

Желтый и зеленый светодиоды на каждом порту ETH сигнализируют о рабочем состоянии порта. Поведение светодиодов может незначительно отличаться в зависимости от типа интерфейсной платы NET-х (см. раздел 6.6, «Технические данные коммуникационных портов» на стр. 68).

Настройка IP-протокола

Для связи устройства СМС 356 с управляющим компьютером испытательный комплект и программное обеспечение *Test Universe* компании OMICRON используют соединение DCOM через протоколы TCP/IP. Настройки протоколов TCP/IP выполняются через компонент *Test Set Association and Configuration (связывание и настройка испытательного комплекта)*, который входит в программное обеспечение *Test Universe*.

Устройству СМС 356 может быть назначен либо статический IP-адрес, либо оно может использовать DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol — протокол динамического выбора конфигурации хоста) и AutoIP/APIPA (Automatic Private IP Addressing — автоматическая частная IP-адресация).

Кроме того, испытательный комплект СМС имеет специальный встроенный сервер DHCP, который обслуживает IP-адреса только того компьютера, на котором запущено ПО OMICRON *Test Universe*. Обратите внимание, что это будет происходить только тогда, когда сервера DHCP в сети нет. Если в сети существует сервер DHCP, функция DHCP испытательного комплекта СМС работать не будет.

Если настройки протокола IP испытательного комплекта конфликтуют с настройками протокола IP других устройств сети, можно восстановить заданные по умолчанию настройки (DHCP и AutoIP), нажав кнопку **Associate** (Ассоциирование) на задней панели испытательного комплекта во время включения питания устройства.

Настройки безопасности / межсетевого экрана

Для автоматического определения и задания настроек IP-адресов испытательных комплектов в сети программное обеспечение *Test Universe* использует групповую адресацию IP. Следовательно, необходимо настроить межсетевой экран таким образом, чтобы разрешить этот режим связи с испытательными комплектами СМС. Настройка приложения Microsoft Windows Firewall операционной системы Windows XP SP2 (или более поздней версии), Windows 7 или Windows 8 осуществляется автоматически в процессе установки программного обеспечения OMICRON *Test Universe*.



Инструкции по включению в компьютерную сеть испытательных комплектов СМС, таких как СМС 356, см. в разделе 1 руководства **Приступая к работе с ПО Test Universe**.

Поиск и устранение неисправностей сети



Полный перечень портов и настроек, необходимых для обмена данными, см. в главе **Поиск и устранение неисправностей** руководства **Приступая к работе с ПО Test Universe** (подраздел **Конфигурация межсетевого экрана**).

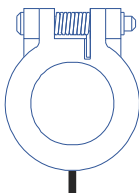


Руководство **Приступая к работе с ПО Test Universe** предоставляется в печатном виде и в формате PDF. После установки ПО OMICRON *Test Universe* на жестком диске будет доступна его версия в формате PDF. Для просмотра этого руководства запустите справку с начального экрана ПО *Test Universe* или в любом испытательном модуле и перейдите к пункту содержания **Руководства пользователей** (в начале содержания). Нажмите на **"Руководства по использованию программного обеспечения TestUniverse"**. В этом разделе есть прямая ссылка на документ "Приступая к работе". Для того чтобы просмотреть это руководство, перейдите по ссылке.

5.2.7 Интерфейсы SELV

Все входы и выходы группы SELV (SELV = Safety Extra Low Voltage — малое по условиям безопасности напряжение) имеют общий нейтральный провод, который соединен с защитным заземлением внутри корпуса (GND).

5.2.7.1 Внешний интерфейс (ext. Interf.)



ext. Interf.

Разъем интерфейса SELV "ext. Interf." имеет четыре дополнительных транзисторных **двоичных выхода** (Bin. out 11 - 14). В отличие от обычных выходов реле, выходы Bin. out 11 - 14 являются двоичными -выходами без "дребезга" (для слабых сигналов) и имеют минимальное время реакции.

Кроме того, для испытания электросчетчиков в наличии имеется два высокочастотных **входа счетчиков**, работающих с частотой до 100 кГц.

Дополнительные сведения см. в разделе 6.4.6, «Низкоуровневые двоичные выходы ("ext. Interf.")» на стр. 59.

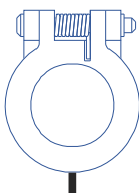
Испытание счетчиков

При испытаниях электросчетчиков дополнительный блок "ext. Interf." обеспечивает простое подсоединение.

Синхронизация

При помощи интерфейса "ext. Interf." базовое время устройства *СМС 356* можно синхронизировать с системой GPS и IRIG-B. В зависимости от выбранного метода синхронизации, используется либо модуль синхронизации *CMGPS*, либо блок сопряжения *CMIRIG-B*.

5.2.7.2 Выход LL out 1-6 (низкоуровневые выходы 1-6)



LL out 1 - 6

Разъем интерфейса SELV "LL out 1 - 6" включает две независимые тройки генераторов. Эти шесть высокоточных источников аналоговых сигналов могут служить для управления внешним усилителем либо использоваться непосредственно в качестве слабых выходных сигналов.

Кроме того, в наличии имеется последовательный цифровой интерфейс используемый для передачи управляющих и контрольных функций между устройством *СМС 356* и внешними усилителями. Поддерживаемые устройства: *СМА 156*, *СМА 56*¹, *СМС 156*, *СМС 251*¹ и *СМС 252*¹.

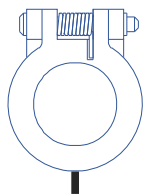
Низкоуровневые выходы имеют защиту от короткого замыкания и постоянно контролируются на предмет возникновения перегрузок.

Подключите внешний усилитель к низкоуровневым выходам *СМС 356*. Используйте прилагающийся соединительный кабель.

Дополнительные сведения см. в разделе 6.4.5, «Низкоуровневые выходы "LL out" для подключения внешних усилителей» на стр. 56.

1. Этот продукт больше не доступен.

5.2.7.3 Выход LL out 7-12 (низкоуровневые выходы 7-12) — дополнительный элемент "LLO-2"



LL out 7 – 12

Разъем интерфейса SELV "LL out 7–12" является дополнительным элементом испытательного комплекта СМС 356.

Выходы 7 - 12 дополняют низкоуровневые выходы 1 - 6 еще двумя независимыми тройками генераторов. Выходы 7 - 12 технически идентичны выходам 1 - 6, описанным выше.

Дополнительные сведения см. в разделе 6.13, «Дополнительный элемент LLO-2 (низкоуровневые выходы)» на стр. 97.

Предупреждение о перегрузке, отмечаемое в программном обеспечении

При перегрузке низкоуровневого выхода соответствующее предупреждающее сообщение появляется на пользовательском интерфейсе программного обеспечения *Test Universe* компании OMICRON.

6 Технические данные

6.1 Калибровка и гарантированные значения

Компания OMICRON рекомендует выполнять калибровку устройства как минимум раз в год.

Смещение показаний испытательного прибора, то есть ухудшение его точности 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.

Если же излишних нагрузок нет, калибровку можно выполнять раз в два или три года.

В случае увеличения интервалов между калибровками 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 комплекта окажутся неточными, его следует немедленно отдать на калибровку либо в ремонт.

Ограниченная гарантия:

Компания OMICRON гарантирует, что на момент калибровки испытательный комплект работает надлежащим образом в рамках установленных технических характеристик.

В течение 24 месяцев после первой отправки оборудования заказчику (новые изделия) и в течение 6 месяцев после ремонта компания OMICRON обеспечивает бесплатный ремонт или перенастройку оборудования с неисправностями, неточными показателями или отклонениями от технических характеристик.

Ограниченная гарантия не распространяется на случаи неисправности, возникшей в результате механического повреждения, воздействия высокого напряжения или тока, а также любых отклонений от целевого использования.

Гарантированные значения:

- Значения гарантируются при температуре $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ и после разогрева длительностью свыше 25 минут.
- Гарантированные значения на выходах генераторов:
Значения являются действительными в диапазоне частот от 10 до 100 Гц, если не указано иное. 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 указано иное.
- Указанные характеристики точности входного/выходного сигнала относятся к предельному значению диапазона (% от предельного значения диапазона).

6.2 Основной источник питания

Таблица 6-1:
Данные об источнике
питания

Основной источник питания	
Разъем	Разъем стандарта IEC 60320-1 C14
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 x 20 мм), "Schurter", каталожный номер 0001.2515.
Номинальный ток ¹	при < 170 В: 12 А макс. при > 170 В: 10 А макс.
Частота номинальная частота рабочий диапазон	50/60 Гц 45 ... 65 Гц
Категория по превышению напряжения	II

1. См. раздел 6.4.4, «Эксплуатационные ограничения, связанные с низким напряжением источника питания» на стр. 55.

6.3 Координация изоляции

Таблица 6-2:
Координация изоляции

Координация изоляции	
Категория по превышению напряжения	II
Степень выбросов в атмосферу	2
Изоляция блоков выводов на передней панели от заземления (GND) ¹	<ul style="list-style-type: none"> - Основная изоляция при максимальном напряжении 600 В_{эфф.} относительно заземления - Зазор: > 3 мм - Путь утечки: > 6 мм - Испытательное напряжение: 2200 В_{эфф.}
Изолирование функциональных групп передней панели друг от друга	<ul style="list-style-type: none"> - Рабочая изоляция - Зазор: > 1 мм - Путь утечки: > 1 мм - Испытательное напряжение: 1500 В пост. тока
Категория измерений (ДВОИЧНЫЕ/АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ)	<ul style="list-style-type: none"> - Кат. III / 300 В_{эфф.} - Кат. IV / 150 В_{эфф.}

1. Блоки выводов на передней панели устройства СМС 356
VOLTAGE OUTPUT (Выход по напряжению), CURRENT OUTPUT (А, В) (Выход по напряжению (А, В)), AUX DC (Дополнительный выход по постоянному току), BINARY OUTPUT (Двоичный выход), BINARY / ANALOG INPUT (Двоичные/аналоговые входы), ANALOG DC INPUT (Аналоговые входы по постоянному току)

6.4 Выходы

Блок-схемы имеющихся в наличии выходов генератора см. в разделе 4.1, «Блок-схема» на стр. 24.

Таблица 6-3:
Аналоговые выходы
тока, напряжения и
низкоуровневые выходы.

Общие выходные данные генератора (аналоговые выходы тока и напряжения, а также выходы "LL out")	
Диапазоны частот ¹ синусоидальные сигналы ² гармоники/интергармоники ³ неустановившиеся сигналы	10 ... 1000 Гц 10 ... 3000 Гц (пост. тока) ... 3,1 кГц
Разрешение по частоте	< 5 мкГц
Точность частоты	± 0,5 миллионной доли
Уход частоты	± 1 миллионная доля
Диапазон частот (–3 дБ)	3,1 кГц
Диапазон фазы φ	От –360° до +360°
Разрешение по фазе	0,001°
Синхронизированная эксплуатация	Выходы генераторов могут синхронизироваться по опорному входному сигналу, подаваемому на двоичный/аналоговый вход 10 (диапазон: 15 ... 70 Гц)/
Температурное смещение	0,0025 %/°C

1. Приобретенный дополнительно элемент **FL-6** позволяет ограничить максимальную выходную частоту на уровне **587 Гц**.
2. Допустимые отклонения амплитуды для выходов по току при частотах выше 380 Гц.
3. Сигналы свыше 1 кГц поддерживаются только в выбранных модулях *Test Universe* и доступны только на выходах по напряжению и низкоуровневым выходам.

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

Все выходы контролируются. Условия перегрузки приводят к выводу на экран компьютера сообщения.

6.4.1 Расширенный частотный диапазон

В определенных модулях *Test Universe*, например *Гармоники* и *PQ Signal Generator*, комплект *CMC 356* 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.

Сноски:

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

Таблица 6-4: Информация о расширенном частотном диапазоне (1 – 3 кГц) однофазных

режимов см. в разделе 7, «Повышение выходной мощности, рабочие режимы» на стр. 99.

3. Однофазный режим (в противофазе).

4. показание = измеренное значение;
диапазон = диапазон, где n % диапазона означает n % верхнего значения диапазона.

5. Действительно для синусоидальных сигналов в частотном диапазоне 50/60 Гц и $R_{\text{нагрузки}} \leq 0,5 \Omega$.

6. Значения диапазона измерения в 20 кГц — номинальное значение и номинальная нагрузка.

7. Гарантированные данные для источника питания 230 В для омических нагрузок ($PF=1$); типовые данные для индукционных нагрузок.

См. раздел 6.4.4, «Эксплуатационные ограничения, связанные с низким напряжением источника питания» на стр. 55:

8. Допустимое отклонение амплитуды тока при частотах выше 380 Гц (см. рис. 6–4).

9. Для тока > 25 А объект испытания должен подключаться только к разъемам для однополюсных штекеров диаметром 4 мм. В этом случае его нельзя подключать к комбинированному разъему генератора.

Расширенный частотный диапазон (1 – 3 кГц)

	Типовое значение	Гарантированная
Низкоуровневые выходы ¹		
Погрешность фазы	$< 0,25^\circ$	$< 1^\circ$
Погрешность амплитуды	$< 0,25\%$	$< 1\%$
Усилитель напряжения		
Погрешность фазы	$< 0,25^\circ$	$< 1^\circ$
Погрешность амплитуды	$< 0,25\%$	$< 1\%$

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

6.4.2 Выходы тока

Таблица 6-5:
Выходы по току, блоки
А и В

Выходы по току ¹ (группы А и В)		
Выходной ток		
6-фазный переменный ток (L-N)	6 x 0 ... 32 А (группы А и В)	
3-фазный переменный ток (L-N)	3 x 0 ... 64 А (группы А и В, параллельно)	
2-фазный переменный ток (L-L) ^{2, 3}	2 x 0 ... 32 А (группы А и В)	
Однофазный переменный ток (L-L) ^{2, 3}	1 x 0 ... 64 А (группы А и В, параллельно)	
1-фазный переменный ток (L-L-L-L) ^{2, 3}	1 x 0 ... 32 А (группы А и В, последовательно)	
2-фазный переменный ток (LL-LN) ²	2 x 0 ... 64 А (группы А и В)	
Однофазный переменный ток (LL-LN) ²	1 x 0 ... 128 А (группы А и В, параллельно)	
Постоянный ток (LL-LN) ²	1 x 0 ... ±180 А (группы А и В, параллельно)	
Силовой ⁷	Типовое значение	Гарантированная
6-фазный переменный ток (L-N)	6 x 430 ВА при 25 А	6 x 250 Вт при 20 А
3-фазный переменный ток (L-N)	3 x 860 ВА при 50 А	3 x 500 Вт при 40 А
2-фазный переменный ток (L-L) ^{2, 3}	2 x 870 ВА при 25 А	2 x 550 Вт при 20 А
Однофазный переменный ток (L-L) ^{2, 3}	1 x 1740 ВА при 50 А	1 x 1100 Вт при 40 А
1-фазный переменный ток (L-L-L-L) ^{2, 3}	1 x 1740 ВА при 25 А	1 x 1100 Вт при 20 А
2-фазный переменный ток (LL-LN) ²	2 x 500 ВА при 40 А	2 x 350 Вт при 40 А
Однофазный переменный ток (LL-LN) ²	1 x 1000 ВА при 80 А	1 x 700 Вт при 80 А
Постоянный ток (LL-LN) ²	1 x 1400 Вт при ±80 А	1 x 1000 Вт при ±80 А
Точность	Типовое значение	Гарантированная
$R_{нагрузки} \leq 0,5 \Omega$	Погрешность < 0,05 % показания ⁴ + 0,02 % диапазона.	Погрешность < 0,15 % показания . + 0,05 % диапазона.
$R_{нагрузки} > 0,5 \Omega$	Погрешность < 0,1 % диапазона.	Погрешность < 0,3 % диапазона.
Гармонические искажения (ПКГ+N) ^{5,6}	0,05 %	< 0,15 %
Погрешность фазы ⁵	0,05 °	< 0,2 °
Ток смещения постоянного тока	< 3 мА	< 10 мА
Разрешение	1 мА, 2 мА (2 параллельных фазы)...	
Диапазон частот ⁸	0 ... 1000 Гц	
Переключение по событию "Overload - Перегрузка"	Погрешность точности таймера < 1 мс	
Защита от короткого замыкания	Не ограничено	
Защита от обрывов цепи	Разомкнутые выходы (обрыв цепи) допустимы	
Разъем	4-миллиметровые однополюсные штекеры, гнездо подключения усилителя ⁹ (только ВЫХОД А)	
Изоляция	Усиленная изоляция для источника питания и всех интерфейсов SELV	

Рис. 6–1:
Гарантированная
выходная мощность для
фазы одной группы при
параллельном
соединении А и В
(значения активной
мощности в Вт
гарантированы; значения
полной мощности в ВА
являются типовыми)

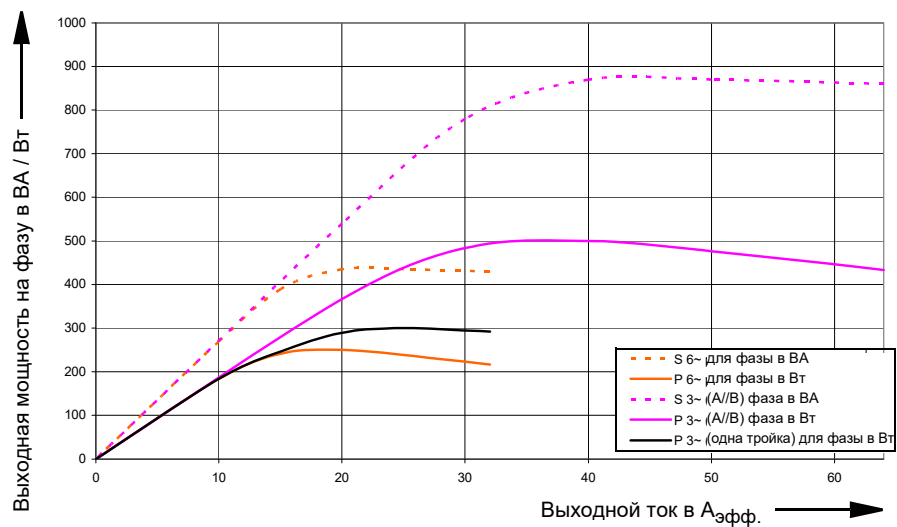
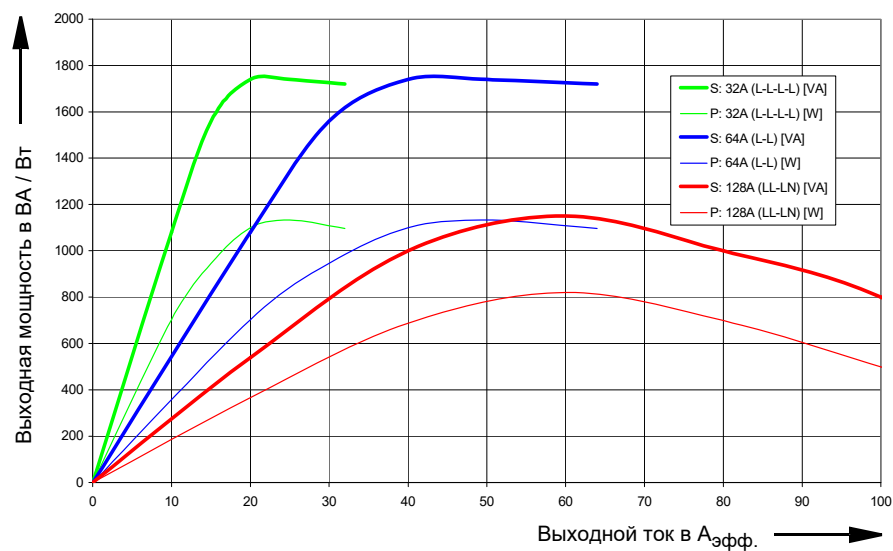
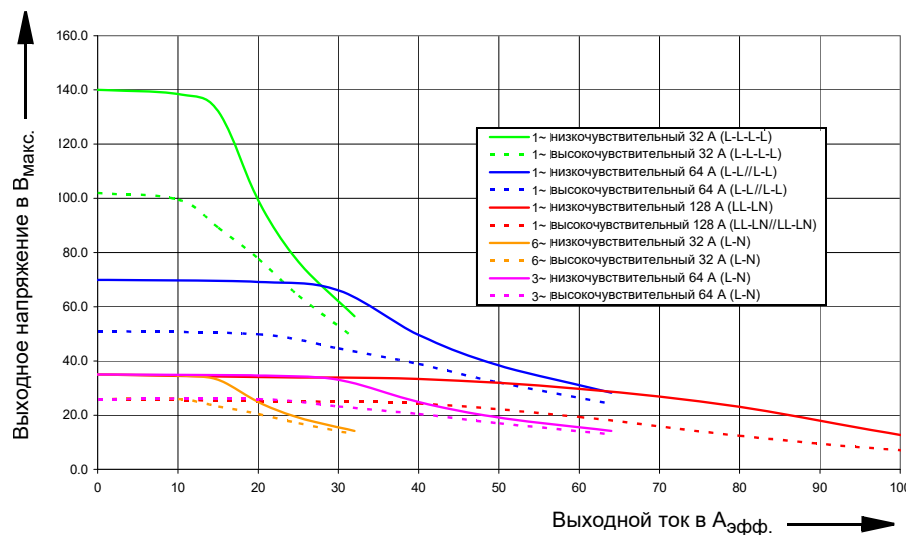


Рис. 6–2:
Кривые гарантированной
выходной мощности
одной фазы (значения
активной мощности в Вт
гарантированы; значения
полной мощности в ВА
являются типовыми)



Подробные сведения см. в разделе 7.1, «Однофазный режим работы устройства СМС 356» на стр. 100.

Рис. 6–3:
Типовое выходное
напряжение (50/60 Гц)



Высокочувствительные и низкочувствительные кривые на рисунке 6–3 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.

Рис. 6–4:
Допустимые отклонения
тока на высоких частотах
для синусоидальных
сигналов

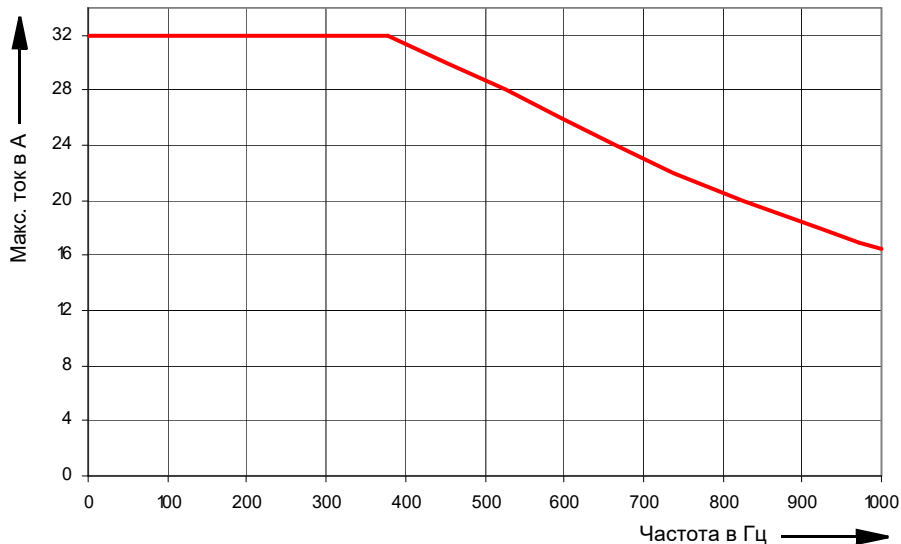


Рис. 6–5:
Типовой постоянный
выходной ток и выходная
мощность при 23 °С;
однофазный режим

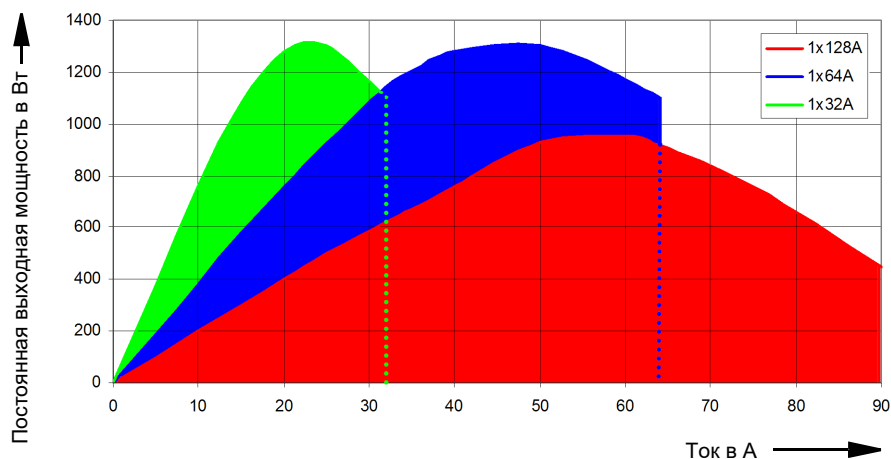
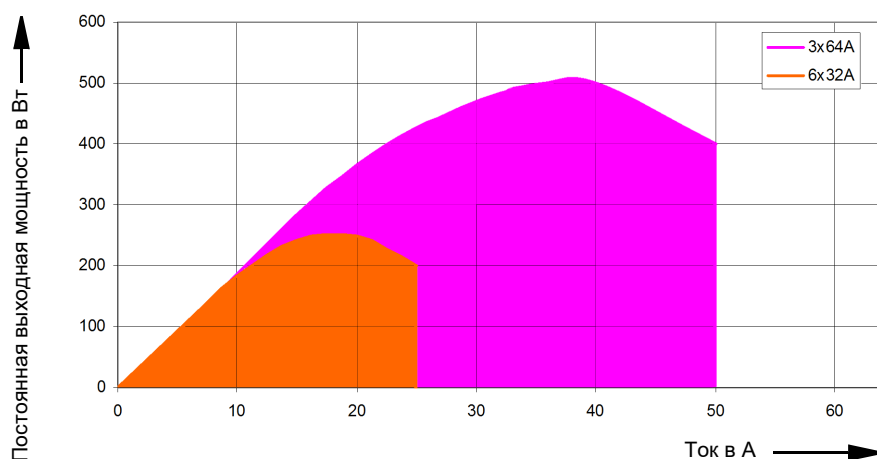


Рис. 6–6:
Типовой постоянный
выходной ток и выходная
мощность при 23 °С;
трехфазный и
шестифазный режим



Постоянный рабочий диапазон задан областью под кривыми на рисунке 6–5 и 6–6 выше.

Если значения больше 64 А не требуются, рекомендуется использовать конфигурацию 1 х 64 А, а не 128 А, поскольку конфигурация 1 х 64 А обеспечивает большую постоянную выходную мощность.

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).

Таблица 6-6:
Типовые циклы работы
при окружающей
температуре 23 °С

6 x 32 A (L-N)					
I [A]	P [Вт]	продолжительность включения	t1 [мин]	ton [с]	toff [с]
0 ... 25	0 ... 1200	100%	> 30	> 1800	-
26	1400	80%	7,5	80	20
29	1300	75%	6,0	60	20
32	1200	71%	3,5	50	20

3 x 64 A (L-N)					
I [A]	P [Вт]	продолжительность включения	t1 [мин]	ton [с]	toff [с]
0 ... 50	0 ... 1200	100%	> 30	> 1800	-
52	1400	80%	7,5	80	20
58	1300	75%	6,0	60	20
64	1200	71%	3,5	50	20

1 x 128 A (LL-LN)					
I [A]	P [Вт]	продолжительность включения	t1 [мин]	ton [с]	toff [с]
0 ... 80	0 ... 700	100%	> 30,0	> 1800	0
100	450	60%	4,9	30	20
120	300	43%	2,6	15	20
128	200	38%	2,0	12	20

6.4.3 Выходы напряжения

Таблица 6-7:
Выходы по напряжению
СМС 356

Сноски:

1. а) $V_{L4}(t)$ вычисляется автоматически:
 $V_{L4} = (V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}) \cdot C$
С: настраиваемая константа в диапазоне от -4 до +4.

б) V_{L4} может быть задана в программном обеспечении такими параметрами, как частота, фаза и амплитуда.

2. Гарантированные данные для омических нагрузок, (PF=1).

См. соответствующие кривые на графиках выходной мощности. См. раздел 6.4.4, «Эксплуатационные ограничения, связанные с низким напряжением источника питания» на стр. 55:

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

4. Данные для четырехфазных систем действительны при симметричных условиях (0°, 90°, 180°, 270°).

5. показание = измеренное значение;
диапазон = диапазон, где $n\%$ диапазона означает $n\%$ верхнего значения диапазона.

6. Действительны для синусоидальных сигналов в частотном диапазоне в 50/60 Гц.

7. Диапазон измерения, номинальное значение и номинальная нагрузка 20 кГц.

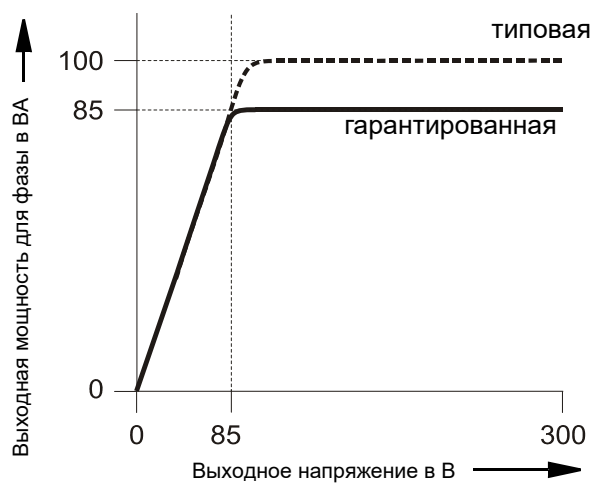
8. Приобретенный дополнительно элемент FL-6 позволяет ограничить максимальную выходную частоту на уровне 587 Гц.

9. Сигналы с частотой выше 1 кГц поддерживаются только в отдельных программных модулях и доступны только на выходах напряжения и низкоуровневых выходах.

4 выхода напряжения		
Выходные напряжения		
3-фазный переменный ток (L-N)	3 x 0 ... 300 В	
4-фазный переменный ток (L-N) ¹	4 x 0 ... 300 В	
1-фазный переменный ток (L-N)	1 x 0 ... 300 В	
1-фазный переменный ток (L-L)	1 x 0 ... 600 В	
Постоянный ток (L-N)	4 x 0 ... ± 300 В	
Выходная мощность ²	Типовое значение	Гарантированная
3-фазный переменный ток ³	3 x 100 ВА при 100 ... 300 В	3 x 85 ВА при 85 ... 300 В
4-фазный переменный ток ⁴	4 x 75 ВА при 100 ... 300 В	4 x 50 ВА при 85 ... 300 В
1-фазный переменный ток (L-N)	1 x 200 ВА при 100 ... 300 В	1 x 150 ВА при 75 ... 300 В
1-фазный переменный ток (L-L)	1 x 275 ВА при 200 ... 600 В	1 x 250 ВА при 200... 600 В
Постоянный ток (L-N)	1 x 420 Вт при 300 В постоянного тока	1 x 360 Вт при 300 В постоянного тока
Точность	Погрешность < 0,03 % от показания ⁵ +0,01 % от диапазона	Погрешность < 0,08 % от показания +0,02 % от диапазона
Гармонические искажения (ПКГ+N) ^{6, 7}	0,015 %	< 0,05 %
Погрешность фазы ⁶	Типовая 0,02 °	Гарантированная < 0,1 °
Напряжение смещения постоянного тока	< 20 мВ	< 100 мВ
Диапазоны напряжения	Диапазон I: 0 ... 150 В Диапазон II: 0 ... 300 В	
Разрешение	Диапазон I: 5 мВ Диапазон II: 10 мВ	
Диапазоны частот ⁸	Синусоидальные сигналы гармонич./межгармонич. ⁹ неустановившиеся сигналы	10 ... 1000 Гц 10 ... 3000 Гц (постоянного тока) ... 3,1 кГц
Защита от короткого замыкания	Неограниченная для L - N	
Разъем	Однополюсные штекеры диаметром 4 мм, гнездо для подключения усилителя $V_{L1}-V_{L3}$	
Изоляция	Усиленная изоляция для источника питания и всех интерфейсов SELV	

6.4.3.1 График мощности для трехфазного режима работы

Рис. 6-7:
График мощности для
трехфазного режима
работы-



6.4.3.2 График мощности для однофазного режима работы

Также см. раздел 7.1.4, «Однофазное напряжение» на стр. 103.

Рис. 6-8:
Однофазный режим
работы L-N

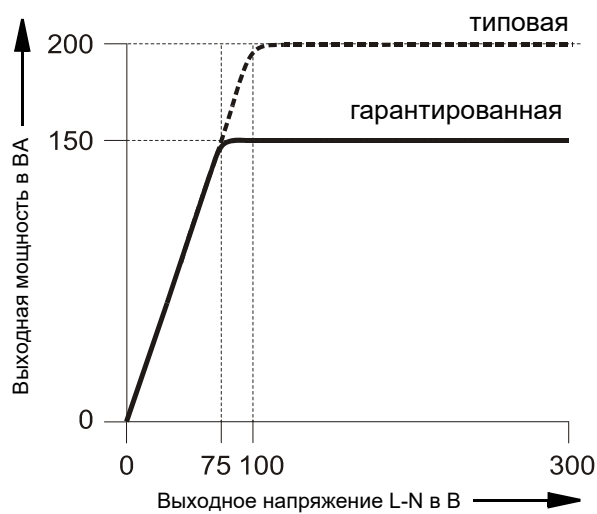
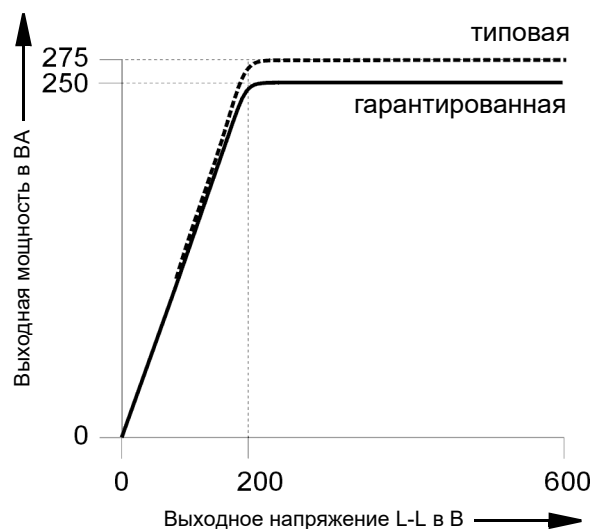


Рис. 6–9:
Однофазный режим
работы L-L



6.4.4 Эксплуатационные ограничения, связанные с низким напряжением источника питания

Прежде всего максимальная выходная мощность устройства *СМС 356* ограничивается подаваемым на вход напряжением источника питания. Если подаваемое на вход напряжение сети менее 115 В_{перем. тока}, возможна подача питания на *СМС 356* в двухфазном режиме (L-L), а не в нормальном режиме фаза-ноль (L-N), что позволяет повысить напряжение электропитания ($115 \text{ В} \cdot \sqrt{3} = 200 \text{ В}$).

Чтобы ограничить внутренние потери и увеличить выходную мощность усилителя напряжения, всегда устанавливайте для максимального напряжения испытываемого объекта самое минимальное значение, которое возможно для испытания.

Помимо снижения доступной суммарной выходной мощности при низких напряжениях, других значительных ухудшений технических параметров устройства *СМС 356* не наблюдается.

Таблица 6-8:
Типовая общая выходная
мощность при других
напряжениях источника
питания.

Электропитание	Ток	Типичная общая выходная мощность		
		Только токи	Токи	Дополнительный выход постоянного тока и напряжение
230 В	6 x 15 А	1600 Вт	1190 Вт	+ 300 Вт
	6 x 25 А	1470 Вт	1060 Вт	+ 300 Вт
	6 x 32 А	1320 Вт	910 Вт	+ 300 Вт
115 В ¹	6 x 15 А	1120 Вт	710 Вт	+ 300 Вт
	6 x 25 А	990 Вт	580 Вт	+ 300 Вт
	6 x 32 А	860 Вт	450 Вт	+ 300 Вт
100 В ¹	6 x 15 А	910 Вт	500 Вт	+ 300 Вт
	6 x 25 А	790 Вт	380 Вт	+ 300 Вт
	6 x 32 А	670 Вт	260 Вт	+ 300 Вт

1. После постоянной работы в течение 15 мин на полной выходной мощности при окружающей температуре 25°C необходим рабочий цикл 15 мин вкл/15 мин выкл. Это не относится к примеру 6 x 32 А, поскольку длительность на выходе ограничена усилителем тока (дополнительную информацию см. в разделе 6.4.2, «Выходы тока» на стр. 48).

6.4.5 Низкоуровневые выходы "LL out" для подключения внешних усилителей

Примечание. Низкоуровневые выходы "LL 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 две независимые тройки генераторов. Эти шесть высокоточных источников аналоговых сигналов каждого разъема могут служить для управления внешним усилителем, либо использоваться непосредственно в качестве слабых выходных сигналов.

Кроме того, каждый разъем интерфейса SELV включает в себя последовательный цифровой интерфейс (контакты 8–16; см. ниже), обеспечивающий передачу управляющих и контрольных функций между СМС 356 и внешними усилителями. Поддерживаемые устройства: CMA 156, CMA 56¹, CMS 156, CMS 251¹ и CMS 252¹.

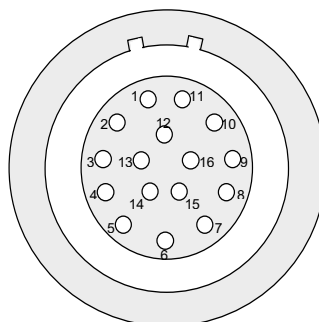
Низкоуровневые выходы имеют защиту от короткого замыкания и постоянно контролируются на предмет возникновения перегрузок. Выходы отделены усиленной изоляцией от входа питания и от выходов к нагрузке (интерфейс SELV). Они обеспечивают подачу калиброванных сигналов с номинальным напряжением в диапазоне от 0 до 7 В_{эфф.} (от 0 до ± 10 В_{макс.}).

Выбор конкретного усилителя и указание диапазона для усилителя осуществляются из программного обеспечения *Test Universe*.

1. Этот продукт больше не доступен.

Таблица 6-9:
Назначение контактов
разъема "LL out 1-6"
(нижнее 16-контактное
гнездо Lemo); см. на
разъем со стороны
разводки.

Назначение контактов
разъема "LL out 7-12"
идентично.



Контакт	Выход LL out 1-6	Выход 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
7	Низкоуровневый выход 6	Низкоуровневый выход 12
8–16	Для внутреннего назначения	
Корпус	Подключение экрана	

Каждый разъем "LL out 1-3" и "LL out 4-6" (и дополнительно "LL out 7-9" и "LL out 10-12") составляет выбираемую тройку.

Таблица 6-10:
Данные о выходах
"LL out" интерфейса
SELV

6 выходов "LL out 1 - 6" и 6 (дополнительно) выходов "LL out 7 - 12"		
Диапазон выходных напряжений	$0 \dots \pm 10 \text{ В}_{\text{пик.}}^1$ (SELV)	
Диапазон частот ²	0 ... 3000 Гц	
Сила тока на выходе	Максимум 1 мА	
Разрешение	< 250 мкВ	
Точность	Типовая < 0,025 %	Гарантированная < 0,07 % для $1 \dots 10 \text{ В}_{\text{макс.}}$
Гармонические искажения (ПКГ+N) ³	Типовое значение < 0,015 %	Гарантированное значение < 0,05 %
Погрешность фазы ⁴	Типовая 0,02 °	Гарантированная < 0,1 °
Напряжение смещения постоянного тока	Типовое значение < 150 мкВ	Гарантированное значение < 1,5 мВ
Нетрадиционное моделирование ТТ и ТН	Линейный режим или режим Роговского ⁵	
Индикация перегрузки	Да	

6 выходов "LL out 1 - 6" и 6 (дополнительно) выходов "LL out 7 - 12"	
Защита от короткого замыкания	Неограниченная на землю (GND)
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 компании OMICRON: 0 ... 5 В_{эфф.}
2. Приобретенный дополнительно элемент **FL-6** позволяет ограничить максимальную выходную частоту на уровне **587 Гц**.
3. Значения при номинальном напряжении (10 В_{макс.}), частоте 50/60 Гц и диапазоне измерения 20 кГц.
4. Действительно для синусоидальных сигналов с частотой 50/60 Гц.
5. При моделировании датчиков Роговского выходное напряжение пропорционально производной тока по времени (di(t)/dt).

Таблица 6-11:
Информация для заказа

Информация для заказа	
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

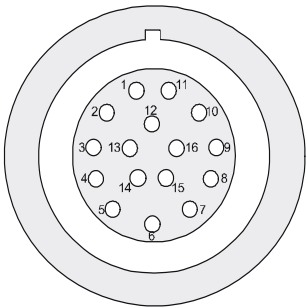
Описание производителя для разъемов "LL out" и "ext. Interf." см. на веб-сайте www.lemo.com.

6.4.6 Низкоуровневые двоичные выходы ("ext. Interf.")

Разъем интерфейса SELV "ext. Interf." имеет четыре дополнительных транзисторных двоичных выхода (Bin. out 11 - 14). В отличие от обычных выходов реле, выходы Bin. out 11 - 14 являются двоичными -выходами без "дребезга" (для слабых сигналов) и имеют минимальное время реакции.

Кроме того, для испытания электросчетчиков в наличии имеется два высокочастотных входа счетчиков, работающих с частотой до 100 кГц. Они описываются в разделе 6.5.2, «Входы счетчиков 100 кГц (низкий уровень)» на стр. 66.

Рис. 6–10:
Назначение контактов
разъема "ext. Interf."
(верхнее 16-контактное
гнездо-Lemo); см. 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
Контакт 9	Резерв
Корпус	Подключение экрана

Таблица 6-12:
Данные о
низкоуровневых
двоичных выходах 11–14

4 низкоуровневых транзисторных двоичных выхода (Bin. out 11 - 14)	
Тип	Выходы транзисторов с открытым коллектором; внешний нагрузочный- резистор
Напряжение переключения	Максимум 15 В
Максимальное входное напряжение	±16 В
Ток переключения	Максимум 5 мА (ток ограничен); минимум 100 мкА
Время срабатывания	100 мкс
Длительность переднего фронта	< 3 мкс ($V_{\text{внеш.}} = 5 \text{ В}$, $R_{\text{нагр.}} = 4,7 \text{ к}\Omega$)
Разъем	Разъем "ext.Interf." (задняя панель <i>СМС 356</i>)
Изоляция	Усиленная изоляция от всех других находящихся под напряжением групп испытательного оборудования. Контакт GND (заземление) соединяется с защитным заземлением (PE).

Рис. 6–11:
Электрическая
схема двоичных
транзисторных
выходов 11–14
интерфейса "ext. Interf."

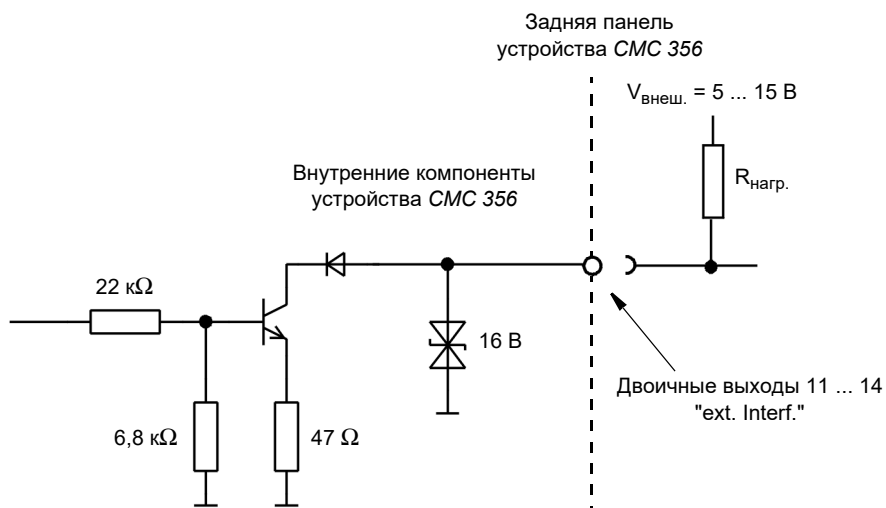


Таблица 6-13:
Информация для заказа

Информация для заказа	
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 разъемов "LL out" и "ext. Interf." см. на веб-сайте www.lemo.com.

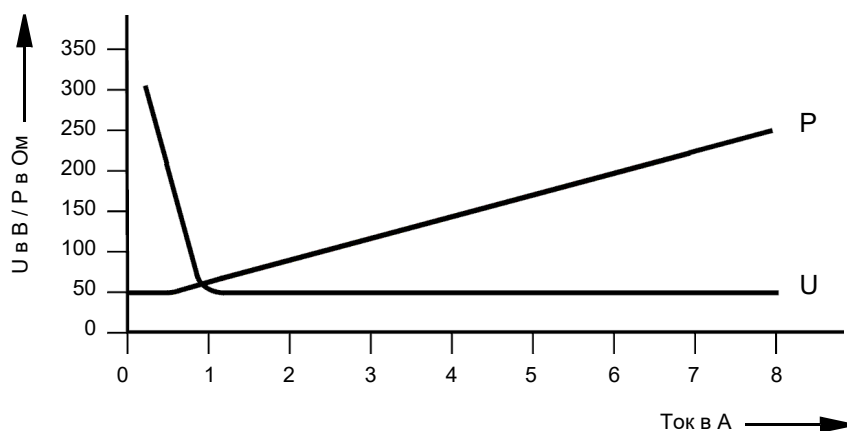
6.4.7 Двоичные выходные реле

Таблица 6-14:
Данные двоичных
выходов реле

4 двоичные выхода реле (двоичные выходы 1–4)	
Тип	Беспотенциальные контакты; программно управляемые
Нагрузка переменного тока	$V_{\text{макс.}}$ 300 В перем. тока; $I_{\text{макс.}}$ 8 А; $P_{\text{макс.}}$ 2000 ВА
Нагрузка постоянного тока	$V_{\text{макс.}}$ 300 В пост. тока; $I_{\text{макс.}}$ 8 А; $P_{\text{макс.}}$ 50 Вт (см. график предельных нагрузок)
Ток включения	15 А (макс. 4 с при 10 % продолжительности включения)
Электрический срок службы	100 000 циклов переключения при напряжении в 230 В _{перем. тока} / 8 А и омической нагрузке
Время срабатывания	Примерно 6 мс
Время отключения	Примерно 3 мс
Времядребезга контакта	Примерно 0,5 мс
Разъем	Гнезда для однополюсных штекеров диаметром 4 мм
Изоляция	Усиленная изоляция от всех интерфейсов SELV и источника питания.

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

Рис. 6–12:
График предельных
нагрузок для реле
двоичных выходов при
напряжении постоянного
тока



6.4.8 Источник постоянного тока (AUX DC)

Таблица 6-15:
Источник постоянного
тока AUX DC

Источник постоянного тока (AUX DC)	
Диапазоны напряжения	0 ... 66 В _{пост. тока} (максимум 0,8 А) 0 ... 132 В _{пост. тока} (максимум 0,4 А) 0 ... 264 В _{пост. тока} (максимум 0,2 А)
Мощность	Максимальное напряжение 50 Вт
Точность ¹	Погрешность: типовая < 2 %, гарантированная < 5 %
Разрешение	< 70 мВ
Разъем	Гнезда для однополюсных штекеров диаметром 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.

6.5 Входы

6.5.1 Двоичные входы

Примечание. Если установлено дополнительное аппаратное средство ELT-1, то действительны только общие данные двоичных выходов, содержащиеся в Таблица 6-16. Подробную информацию о дополнительном аппаратном средстве ELT-1 см. в разделе 6.12, «Дополнительный элемент ELT-1» на стр. 76.

Таблица 6-16:
Общие сведения о
двоичных входах

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	Не ограничено
Время устранения дребезга	0...25 мс (см. стр. 65)
Время защиты от кратковременных помех	0...25 мс (см. стр. 65)
Функция счетчика частота счетчика ширина импульса	3 кГц (на вход) > 150 мкс (для высокого и низкого уровня сигналов)
Конфигурация	Возможна настройка двоичных входов. Обратитесь к справке по ПО <i>Test Universe</i> компании OMICRON.
Разъем	Гнезда для однополюсных штекеров диаметром 4 мм на передней панели
Изоляция	5 гальванически изолированных двоичных групп, при этом каждые 2 входа имеют отдельное заземление. Рабочая изоляция от выходов электропитания, выходов постоянного тока и между гальванически разделенными группами. Усиленная изоляция от всех интерфейсов SELV и источника питания.

Таблица 6-17:
Данные для работы с
определением
потенциала

Данные для определения потенциала		
Данные о пороговом напряжении для каждого входного диапазона	Диапазон установок	Разрешение
Диапазон I	0...20 В	50 мВ
Диапазон II	> 20...300 В	500 мВ
Максимальное входное напряжение	Кат. III / 300 В _{эфф.} Кат. IV / 150 В _{эфф.}	
Точность порогового напряжения ¹	5 % показания + 0,5 % диапазона	
Гистерезис порогового напряжения	Диапазон I: тип. 60 мВ Диапазон II: тип. 900 мВ	
Полное входное сопротивление ² Порог 0...20 В Порог 20...300 В	210 кΩ 135 кΩ	

1. Относится к фронту сигнала положительного напряжения; значение показано в % от показания (rd.) + % верхнего значения диапазона (rg.)
2. См. рис. 5–2, «Упрощенная электрическая схема двоичных входов и выходов (СМС 356 в стандартной комплектации, аппаратное средство ELT-1 не установлено)» на стр. 32.

Таблица 6-18:
Данные для работы без
потенциала

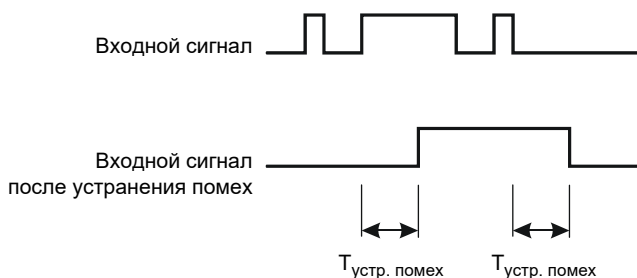
Данные для работы без потенциала ¹	
Критерии срабатывания	Логический 0: R > 100 кΩ Логический 1: R < 10 кΩ
Полное входное сопротивление	216 кΩ

1. См. рис. 5–2, «Упрощенная электрическая схема двоичных входов и выходов (СМС 356 в стандартной комплектации, аппаратное средство ELT-1 не установлено)» на стр. 32.

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.

Рис. 6–13:
График сигнала,
устранение помех
входных сигналов



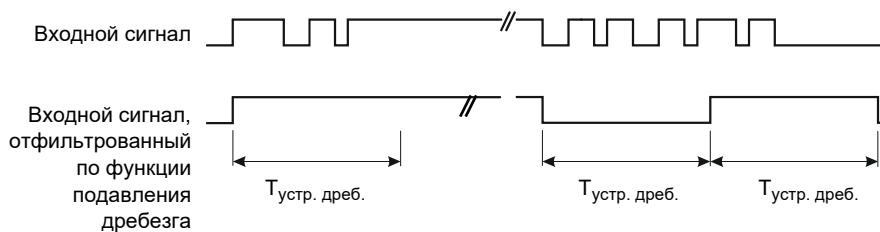
Устранение дребезга входных сигналов

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

Функция устранения дребезга применяется после функции устранения помех, описанной выше; обе эти функции реализованы с помощью программно-аппаратных средств устройства СМС 356 и вычисляются в реальном масштабе времени.

Следующий рисунок иллюстрирует работу алгоритма устранения дребезга. На правой части рисунка время устранения дребезга слишком маленькое. После устранения дребезга сигнал 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 $T_{\text{устр. дреб.}}$.

Рис. 6–14:
График сигнала, входные
сигналы с устраненным
дребезгом

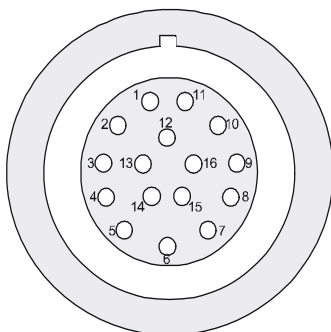


6.5.2 Входы счетчиков 100 кГц (низкий уровень)

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 транзисторных двоичных выхода (Bin. out 11 - 14). Они описываются в разделе 6.4.6, «Низкоуровневые двоичные выходы ("ext. Interf.")» на стр. 59.

Рис. 6–15:
Назначение контактов
разъема "ext. Interf."
(верхнее 16-контактное
гнездо-Lemo); см. 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
Контакт 9	Резерв
Корпус	Подключение экрана

Таблица 6-19:
Входы счетчиков, 100 кГц

2 входа счетчиков	
Максимальная частота счетчика	100 кГц
Ширина импульса	> 3 мкс (высокоуровневый и низкоуровневый сигнал)
Порог переключения положительный фронт отрицательный фронт	Максимум 8 В минимум 4 В
Гистерезис	Тип. 2 В
Длительность переднего и заднего фронтов импульса	< 1 мс
Максимальное входное напряжение	± 30 В
Разъем	Гнездо "ext.Interf." (задняя панель СМС 356)
Изоляция	Усиленная изоляция от всех других находящихся под напряжением групп испытательного оборудования. Контакт GND (заземление) соединяется с защитным заземлением (PE).

Рис. 6–16:
Электрическая схема
входов счетчиков 1 и 2
интерфейса "ext. Interf."

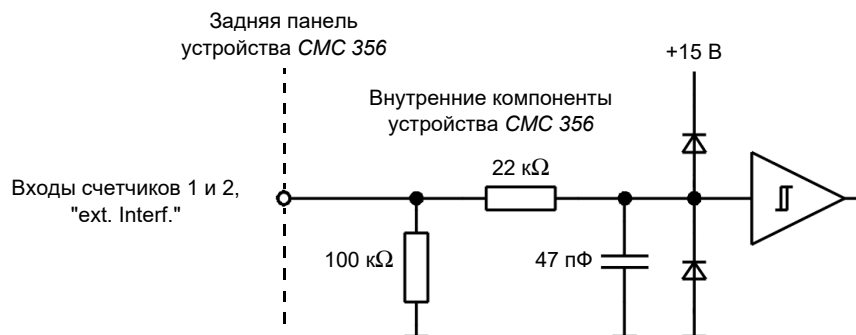


Таблица 6-20:
Информация для заказа

Информация для заказа	
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 разъемов "LL out 1–6" и "ext. Interf." см. на веб-сайте www.lemo.com.

6.6 Технические данные коммуникационных портов

Обзор

Первые модификации испытательных комплектов *СМС 356* поставлялись с платой **NET-1**, на которой размещалось два различных порта Ethernet: **ETH1**, порт 10/100Base-TX Ethernet, и **ETH2**, порт 100Base-FX Ethernet (оптоволокно).

В связи с выводом на рынок устройства управления с лицевой панелью *CMControl*, испытательные комплекты *СМС 356* теперь оснащаются платой **NET-1B**, на которой предусмотрено два одинаковых Ethernet-порта 10/100Base-TX PoE (**P**ower **o**ver **E**thernet): порты **ETH1** и **ETH2**.

В более новой версии интерфейсной платы, **NET-1C**, помимо портов **ETH1** и **ETH2** предусмотрен также порт USB. Это позволяет подключаться к новому устройству *CMControl* и использовать для доступа одновременно интерфейсы Ethernet и USB.

Теперь в качестве стандартной интерфейсной платы на испытательном комплекте *СМС 356* используется плата **NET-2**, на которой, помимо портов **ETH1**, **ETH2** и USB, предусмотрен также один дополнительный порт USB для подключения периферийных устройств USB, например накопителей и т. п.

СМС 356 с платой **NET-1(x)** можно модернизировать, установив новую плату **NET-2** в этот испытательный комплект.




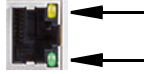
6.6.1 Плата NET-2

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).

Таблица 6-21:



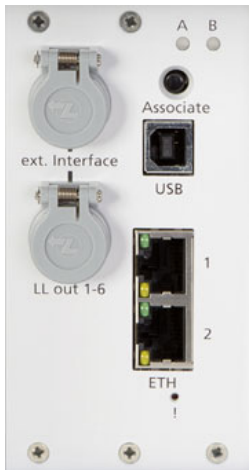
Коммуникационные
порты платы NET-2

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)								
	Сила тока на выходе	500 мА макс.								
 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 .								
 ETH	Тип ETH	10/100/1000Base-TX ¹ (витая пара, auto-MDI/MDIX или автоматическое перекрестное соединение)								
	Разъем ETH	RJ45								
	Тип кабеля ETH	Сетевой кабель категории 5 (CAT5) или более высокой								
	Светодиод состояния порта ETH	<div><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><tr><th>Мбит/с</th><th>Цвет активного светодиода</th></tr><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></table><p>При наличии трафика через порт ETH активные светодиоды начинают мигать.</p></div>	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 — 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. 10Base = 10 Мбит/с (скорость передачи)
- 100Base = 100 Мбит/с (скорость передачи)
- 1000Base = 1000 Мбит/с (скорость передачи)

6.6.2 Плата NET-1C

Таблица 6-22:



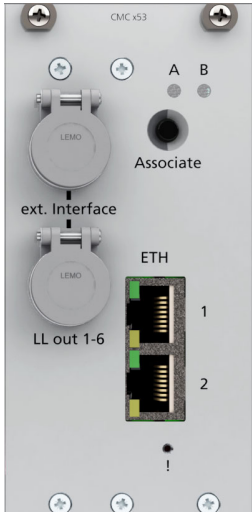
Коммуникационные
порты платы NET-1C

NET-1C: порт USB и порты Ethernet ETH1/ETH2		
	Тип USB ¹	USB 2.0 максимальная скорость до 12 Мбит/с
	USB-разъем	USB типа В (для подключения к компьютеру)
	USB-кабель	2 м, скоростной USB 2.0 типа А-В
	Тип ETH	10/100Base-TX (10/100 Мбит, витая пара, auto-MDI/MDIX или автоматическое перекрестное соединение)
	Разъем ETH	RJ45
	Тип кабеля ETH	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. Чтобы использовать порт USB, для платы NET-1C требуется программное обеспечение *Test Universe* версии 3.00 (или более новой) и соответствующая микропрограмма СМС.

6.6.3 Плата NET-1B

Таблица 6-23:

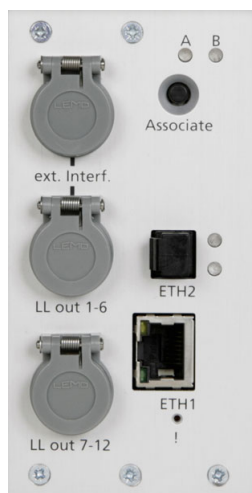






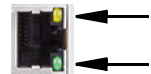
Коммуникационные
порты платы NET-1B

NET-1B: Порты Ethernet ETH1 и ETH2		
	Тип	10/100Base-TX (10/100 Мбит, витая пара, auto-MDI/MDIX или автоматическое перекрестное соединение)
	Разъем	RJ45
	Тип кабеля	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).

6.6.4 Плата NET-1

Таблица 6-24:

Коммуникационные
порты платы NET-1

NET-1: Порты Ethernet ETH1 и ETH2		
	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
	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, EN 60825)
	Тип	10/100Base-TX (10/100 Мбит, витая пара, auto-MDI/MDIX или автоматическое перекрестное соединение)
	Разъем	RJ45
	Тип кабеля	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.

6.7 Условия окружающей среды

6.7.1 Климат

Таблица 6-25:
Климат

Климат	
Рабочая температура	0 ... +50 °С; при температуре свыше +30 °С возможно применение 50 % рабочего цикла.
Хранение и транспортировка	-25 ... +70 °С;
Максимальная высота	2000 м
Влажность	5 ... 95 % относительной влажности; без конденсации
Климат	Прошел испытания по стандарту IEC 60068-2-78

6.7.2 Удары и вибрация

Таблица 6-26:
Удары и вибрация

Динамические нагрузки	
Вибрация	Испытания проводились в соответствии с IEC 60068-2-6; диапазон частот 10 ... 150 Гц; продолжительное ускорение 2 g (20 м/с²); 10 циклов для каждой оси
Ударная нагрузка	Испытания проводились в соответствии с IEC 60068-2-27; 15 g / 11 мс, половина синусоиды, по каждой оси

6.8 Механические характеристики

Таблица 6-27:
Данные размера и массы

Размер, вес и защита	
Вес	16,8 кг
Габариты Ш x В x Г (без ручки)	450 x 145 x 390 мм
Корпус	IP20 согласно EN 60529

6.9 Чистка

Для чистки устройства СМС 356 используйте ткань, смоченную в изопропиловом спирте или воде. Перед чисткой обязательно выключите устройство и отсоедините шнур от источника питания.

6.10 Стандарты безопасности, электромагнитная совместимость (EMC) и сертификаты

Таблица 6-28:
Электромагнитная
совместимость и
сертификаты стандартов
безопасности

EMC	
Излучение	
Европейские стандарты	EN 61326-1; EN 61000-6-4; EN 61000-3-2/3
Международные стандарты	IEC 61326-1; IEC 61000-6-4; IEC 61000-3-2/3
стандарты США	FCC, подчасть В части 15, класс А
Помехоустойчивость	
Европейские стандарты	EN 61326-1; EN 61000-6-2; EN 61000-4-2/3/4/5/6/11
Международные стандарты	IEC 61326-1; IEC 61000-6-2; IEC 61000-4-2/3/4/5/6/11
Устройство сертифицировано по следующим стандартам безопасности	
Европейские стандарты	EN 61010-1; EN 61010-2-030
Международные стандарты	IEC 61010-1; IEC 61010-2-030
USA (США)	UL 61010-1; UL 61010-2-030
Канада	CAN/CSA-C22.2 № 61010-1; CAN/CSA-C22.2 № 61010-2-030
Сертификат	  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> C US </div>
	Производится в соответствии с зарегистрированной системой ISO9001

6.11 Декларации о соответствии

6.11.1 Декларация о соответствии (ЕС)

Данное изделие соответствует спецификациям руководства Совета Европейского союза в отношении требований, изложенных в Директиве 2004/108/ЕЕС электромагнитной совместимости (ЭМС), Директиве 2006/95/ЕЕС, регулирующей низковольтные устройства и в Директиве об ограничении использования некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании 2011/65/EU.

6.11.2 Соответствие требованиям Федерального агентства по связи (США)

Данное оборудование испытано и признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса А, согласно разделу 15 Правил Федерального агентства по связи. Эти ограничения предназначены для обеспечения обоснованной защиты от недопустимых помех при работе оборудования в коммерческой среде. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию, и если оно установлено и используется не в соответствии с руководством по эксплуатации, может создавать помехи для радиосвязи. Эксплуатация данного оборудования в жилых районах может создавать недопустимые помехи. В случае их возникновения пользователь должен будет устранить помехи за свой счет.

Изменения или модификации, не утвержденные стороной, ответственной за соответствие нормам, могут привести к лишению пользователя прав на эксплуатацию данного оборудования.

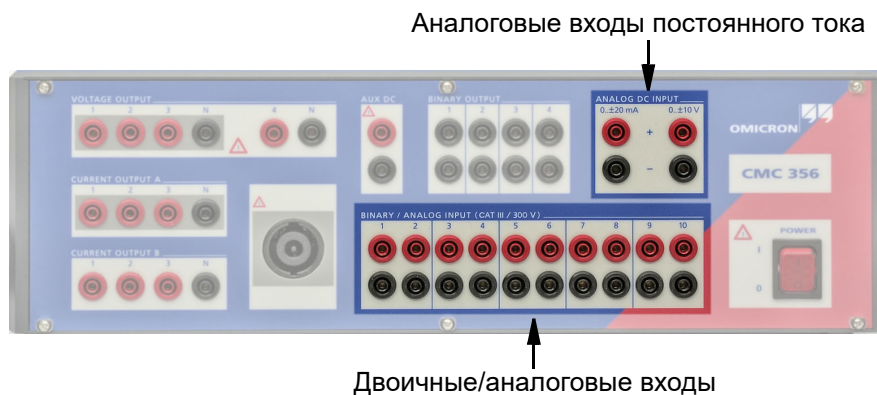
6.11.3 Декларация о соответствии (Канада)

Этот цифровой прибор класса А соответствует канадскому стандарту ICES-003.

Cet appareil numérique de le classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

6.12 Дополнительный элемент ELT-1

Рис. 6–17:
Двоичные / аналоговые
входы и выходы для
аналогового измерения
постоянного тока



Аппаратное средство **ELT-1** обеспечивает возможность измерения аналоговых сигналов с помощью комплекта *СМС 356*.

- Аналоговые входы постоянного тока (± 10 В и ± 1 мА или ± 20 мА) для основного испытания датчика с использованием испытательного модуля *QuickСМС*.
- Основные измерения напряжения и тока с входами аналоговых измерений количеством до трех штук из 10 (служебный режим *EnerLyzer*).

Кроме того, аппаратное средство *EnerLyzer* модуля *Test Universe* предоставляет следующие возможности:

- Одновременное измерение до 10 напряжений и/или токов.
- Оценки компонентов постоянного тока (значения напряжения или тока при постоянном токе).
- Индикация в режиме реального времени действительных (эффективных) значений для всех сигналов измерения.
- Отображение пиковых значений ($U_{\text{пиков.}}$, $I_{\text{пиков.}}$, ...);
- Фазовые углы относительно заданного входного сигнала.
- Расчет в режиме реального времени полной, реактивной и активной мощности (в любой конфигурации).
- Отображение частоты и спектра (гармонических диаграмм) периодических сигналов.
- Захват неустановившихся входных сигналов с различной частотой дискретизации.
- Различные варианты запуска захвата неустановившихся сигналов (основные триггеры и триггеры качества энергии).
- Режим записи тенденций: Измерение эффективных значений тока, напряжения, частоты, фазы, активной, полной и реактивной мощности, а также коэффициента мощности в течение продолжительных временных периодов (до 4 миллионов измерений).

Используя испытательный комплект *СМС 356* вместе с модулем *Transducer Test Universe*, можно проводить углубленное испытание многофункциональных одно- и трехфазных электрических датчиков с симметричными и несимметричными рабочими характеристиками.

Дополнительное аппаратное средство **ELT-1** может быть заказано либо вместе с новым испытательным комплектом, либо позднее как заводское усовершенствование (комплект *СМС 356* должен быть возвращен в компанию OMICRON).

6.12.1 Общие характеристики

Фактический захват измеряемых значений и переключение диапазонов каналов осуществляется на этапе аналогового ввода AFE (Analog Front End - аналоговый входной блок). Каждый аналоговый входной блок используется двумя каналами входа и гальванически отделен от других этапов входа.

Измеренные значения передаются через разделительный усилитель в измерительный модуль и оцифровываются с помощью аналого-цифрового преобразователя. Дальнейшая обработка осуществляется с помощью высокопроизводительного процессора цифровых сигналов (DSP), выполняющего операции с плавающей запятой.

Следовательно, такие характеристики, как реактивная мощность, активная мощность и т.д. могут подаваться в реальном масштабе времени на компьютер.

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

- 100 мВ
- 1 В
- 10 В
- 100 В
- 600 В

Предельное значение диапазона означает соответствующее эффективное значение синусоидального входного сигнала. 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.

Защита от перегрузки: 600 Вэфф. (± 850 В макс.) от опорного потенциала N, от другого входа или от защитного заземления (GND).

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 (см. раздел 6.12.6);
- гармонический анализ (см. раздел 6.12.7);
- запись переходных процессов (см. раздел 6.12.8);
- запись тренда (см. раздел 6.12.9).

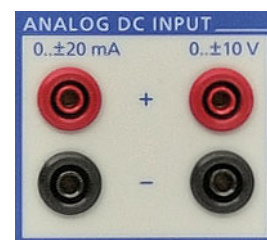
6.12.2 Аналоговый вход постоянного тока ($V_{\text{постоянный ток}}$, $I_{\text{постоянный ток}}$)

Рис. 6–18:
Блок измерения
постоянного тока
(аналоговые входы
 $V_{\text{пост. ток}}$, $I_{\text{пост. ток}}$)

Чтобы сделать доступным испытание датчиков, было произведено измерение аналоговых сигналов постоянного тока.

Блок измерения состоит из

- высокоточного опорного напряжения,
- одного аналого-цифрового преобразователя (Analog Digital Converter) для каждого входа
- и соответствующих входных контуров (т. е. точного делителя напряжения, шунта, фильтра).



Блок измерения постоянного тока измеряет входные сигналы V_{DC} и I_{DC} и выполняет оценку и передачу полученных значений.

Вход I_{DC} имеет два диапазона измерения: $0 \dots \pm 20 \text{ mA}$ и $0 \dots \pm 1 \text{ mA}$. Вход защищен двусторонним входным предохранителем. Входные блоки V_{DC} и I_{DC} используют в качестве основы обычную нейтраль N. Модуль измерения постоянного тока гальванически отделен от все соединений с передней панелью.

6.12.3 Точность аналогового входа постоянного тока

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

Таблица 6-29:
Вход измерения
постоянного тока

¹ диапазона =
диапазон, где
 n % диапазона означа-
ет n % верхнего
значения диапазона.

Вход измерения постоянного тока IDC		
Диапазоны измерения	0 ... ± 1 мА 0 ... ± 20 мА	
Максимальный входной ток	600 мА	
Точность	Типовая погрешность < 0,003 % диапазона ¹ .	Гарантированная погрешность < 0,02 % диапазона.
Полное входное сопротивление	Примерно 15 Ω	
Разъем	Однополюсные штекеры диаметром 4 мм	
Изоляция	Изоляция всех остальных разъемов передней панели. Усиленная изоляция от всех интерфейсов SELV и источника питания. Гальванически не изолирован от V_{DC} .	

Таблица 6-30:
Вход измерения
напряжения постоянного
тока

Вход измерения напряжения постоянного тока VDC		
Диапазон измерений	0... ± 10 В	
Максимальное входное напряжение	± 11 В	
Полное входное сопротивление	1 М Ω	
Максимальный входной ток	± 90 мА	
Точность	Типовая погрешность < 0,003 % диапазона.	Гарантированная погрешность < 0,02 % диапазона.
Разъем	Однополюсные штекеры диаметром 4 мм	
Изоляция	Гальванически не изолирован от I_{DC}	

6.12.4 Измеренные токи

Поскольку аналоговые входы *СМС 356* являются входами напряжения, измерение тока должно осуществляться при использовании с выходами напряжения соответствующих активных токоизмерительных зажимов или шунтирующих резисторов.

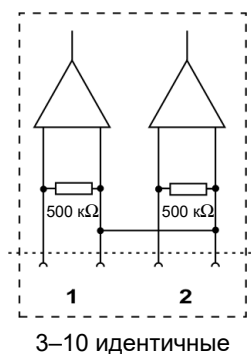
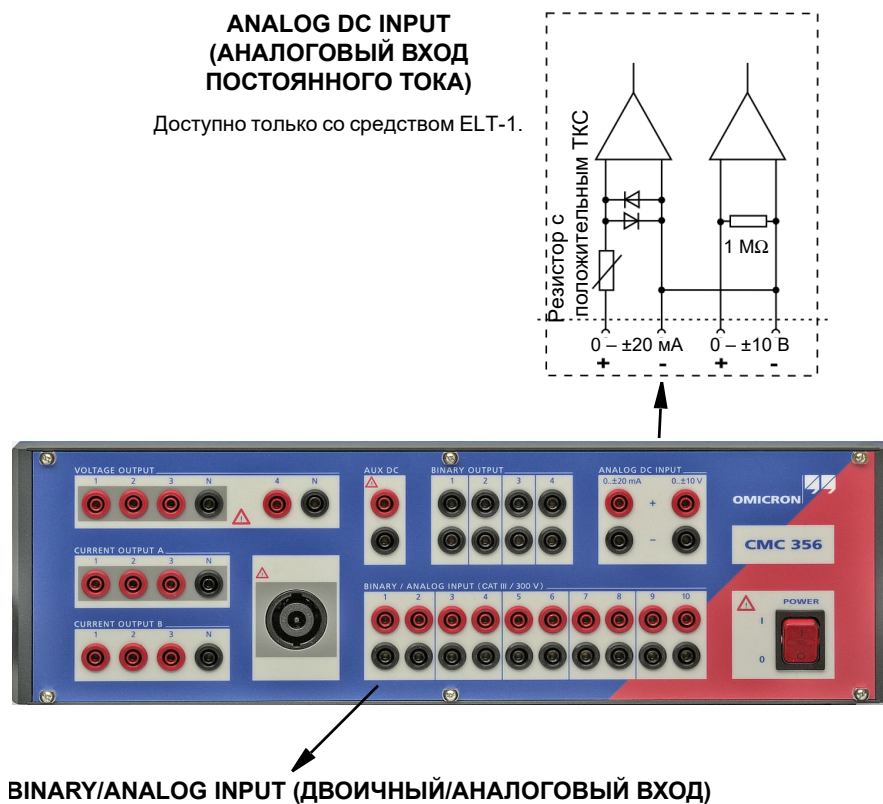
Компания OMICRON предлагает токовый зонд-датчик *C-PROBE1*, выполненный в виде удобного токоизмерительного зажима. Токоизмерительный зажим *C-PROBE1* не входит в комплект поставки **ELT-1** и должен заказываться отдельно.

За дополнительными сведениями обращайтесь в компанию OMICRON electronics (см. раздел «Поддержка», стр. 115).

6.12.5 Точность двоичных/аналоговых входов при использовании дополнительного аппаратного средства ELT-1

При установке дополнительного аппаратного средства **ELT-1** технические данные двоичных входов изменяются.

Рис. 6–19:
Упрощенные схемы аналоговых и двоичных входов с установленным средством ELT-1



Электрическая схема беспотенциальных контактов двоичного входа

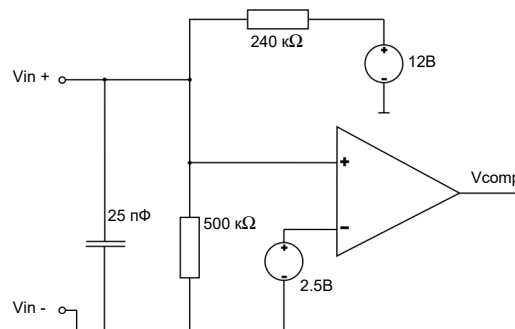


Таблица 6-31:
Данные для определения
потенциала

Данные для работы с определением потенциала		
Данные о пороговом напряжении для каждого входного диапазона	Диапазон установок	Разрешение
100 мВ	± 100 мВ	2 мВ
1 В	± 1 В	20 мВ
10 В	± 10 В	200 мВ
100 В	± 100 В	2 В
600 В	± 600 В	20 В
Максимальное входное напряжение	Кат. II / 600 В _{эфф.} (850 В _{пик.}) Кат. III / 300 В _{эфф.} Кат. IV / 150 В _{эфф.}	
Точность порогового напряжения ¹ по диапазонам: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 600 В	Ошибка: типовая < 2 %, гарантированная < 4 % типовая < 5 %, гарантированная < 10 %	
Гистерезис порогового напряжения: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 600 В	Типовые: 3,5 % от диапазона + 1,3 % от заданного значения 5,8 % от диапазона + 1,3 % от заданного значения	
Полное входное сопротивление	500 кΩ (50 пФ)	

1. применима к фронту сигнала положительного напряжения; процент показан от предельного значения -каждого диапазона.

Таблица 6-32:
Данные для работы без
потенциала

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

1. См. рис. 5-2, «Упрощенная электрическая схема двоичных входов и выходов (СМС 356 в стандартной комплектации, аппаратное средство ELT-1 не установлено)» на стр. 32.

6.12.6 Режим мультиметра

Этот рабочий режим предназначен для измерения установившихся сигналов (например, сигналов несинусоидальной формы). Возможно выполнение таких измерений, как эффективные значения, фазовый угол, частота и т.д.

Входные сигналы обрабатываются в реальном масштабе времени без задержки.

6.12.6.1 Точность измерения переменного тока

Условия: постоянная интегрирования — 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал, намагничивание — 10–100 %, показатель точности относится к значениям верхнего предела измерений.

Таблица 6-33:
Частота дискретизации:
28,44 кГц;
диапазоны измерений:
600 В, 100 В, 10 В, 1 В

Диапазон частот	Точность	
	Типовое значение	Гарантированная
DC	$\pm 0,15 \%$	$\pm 0,40 \%$
10 Гц ... 100 Гц	$\pm 0,06 \%$	$\pm 0,15 \%$
10 Гц ... 1 кГц	$+ 0,06 \%$ / $- 0,11 \%$	$\pm 0,25 \%$
10 Гц ... 10 кГц	$+ 0,06 \%$ / $- 0,7 \%$	$\pm 1,1 \%$

Таблица 6-34:
Частота дискретизации:
28,44 кГц;
диапазон измерений:
100 мВ

Диапазон частот	Точность	
	Типовое значение	Гарантированная
DC	$\pm 0,15 \%$	$\pm 0,45 \%$
10 Гц ... 100 Гц	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,3 \%$
10 Гц ... 1 кГц	$+ 0,15 \%$ / $- 0,2 \%$	$\pm 0,5 \%$
10 Гц ... 10 кГц	$+ 0,15 \%$ / $- 1,0 \%$	$\pm 2 \%$

Таблица 6-35:
Частота дискретизации:
9,48 кГц;
3,16 кГц;
диапазоны измерений:
600 В, 100 В, 10 В, 1 В

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

Таблица 6-36:
Частота дискретизации:
9,48 кГц,
3,16 кГц;
диапазон измерений:
100 мВ

Диапазон частот	Точность	
	Типовое значение	Гарантированная
DC	$\pm 0,15 \%$	$\pm 0,5 \%$
10 Гц ... 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.

Рис. 6–20:
Типовая частотная характеристика при частоте выборки 28,44 кГц и входном напряжении 70 В¹

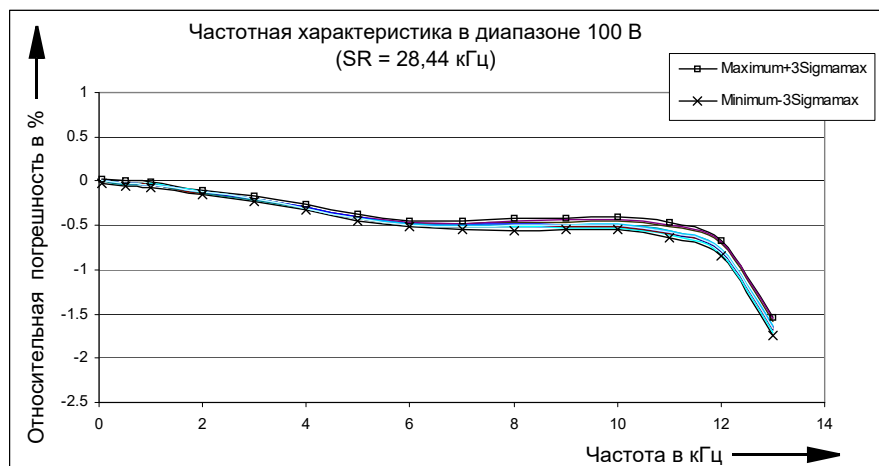


Рис. 6–21:
Типовая частотная характеристика при частоте выборки 9,48 кГц и входном напряжении 70 В¹

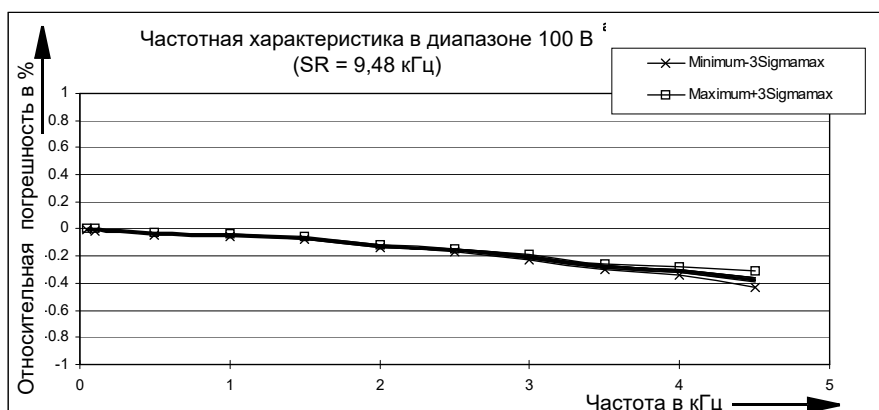
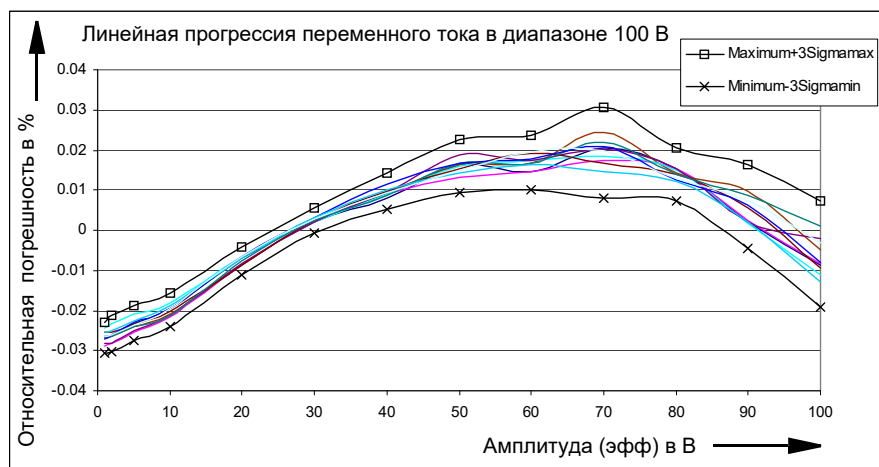


Рис. 6–22:
Типовая линейная прогрессия переменного тока при частоте 50 Гц и частоте выборки 28,44 кГц¹



1. а) Относительная погрешность:
$$\frac{\text{фактическое} - \text{ожидаемое}}{\text{диапазон измерения}} \times 100 \%$$
- б) 3Sigma_{макс.} означает максимальное из значений 3Sigma для всех 10 входных каналов. Значение 3Sigma_{макс.} аналогового входа определяется по 50 измеренным значениям.

6.12.6.2 Перекрестные помехи между каналами

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

Таблица 6-37:
Ослабление
перекрестных помех

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

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

Таблица 6-38:
Ослабление
перекрестных помех

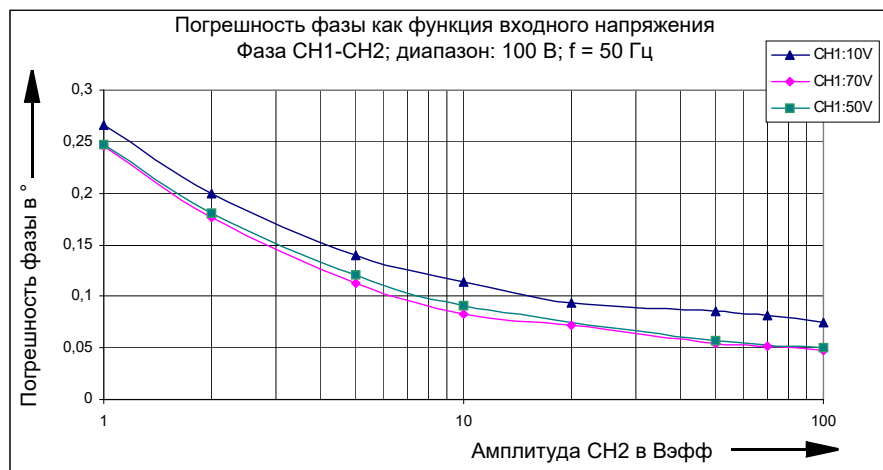
Диапазон измерений	600 В	100 В	10 В	1 В	100 мВ
Ослабление в дБ	65	80	75	95	95

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

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

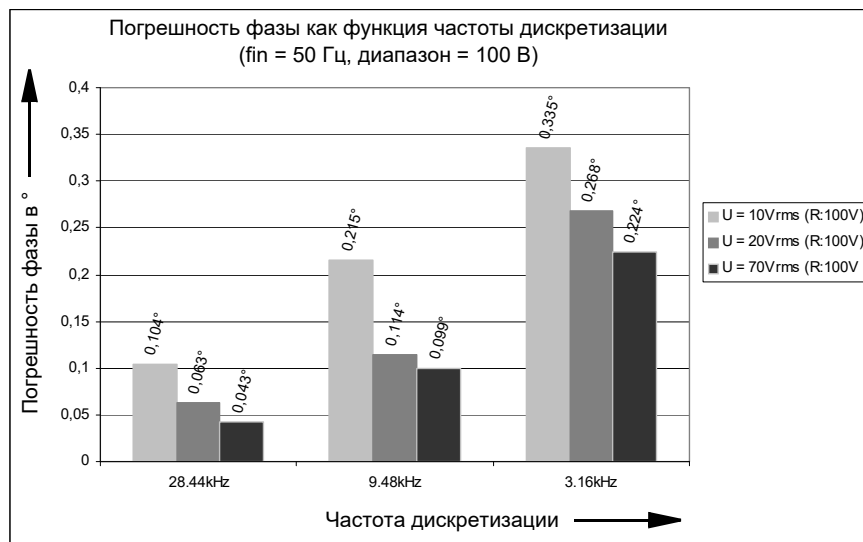
6.12.6.3 Точность измерения фазы

Рис. 6–23:
Погрешность фазы как
функция входного
напряжения



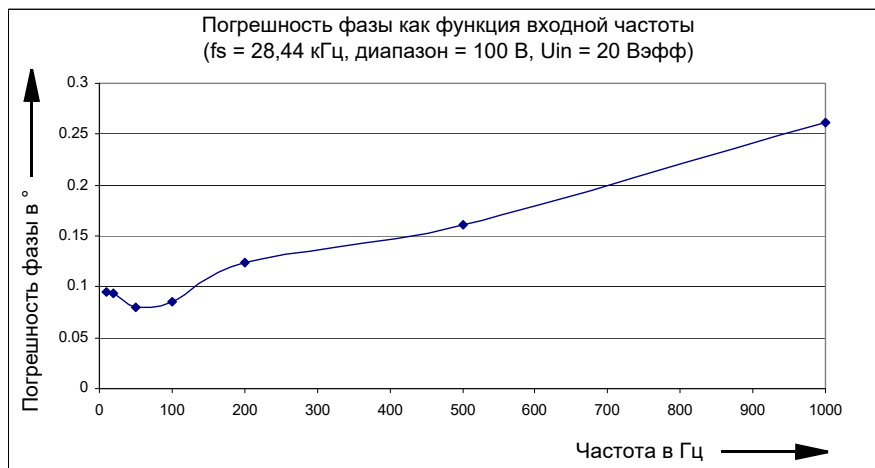
Условия: время интегрирования — 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал, диапазон измерения 100 В, $f = 50$ Гц, частота дискретизации — 28,44 кГц.

Рис. 6–24:
Погрешность фазы в
виде функции частоты
дискретизации



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).

Рис. 6–25:
Типовая погрешность
фазы в виде функции
входной частоты



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

Максимальная входная частота для измерения фазы зависит от частоты дискретизации.

Таблица 6-39:
Частота дискретизации и
диапазон входных частот

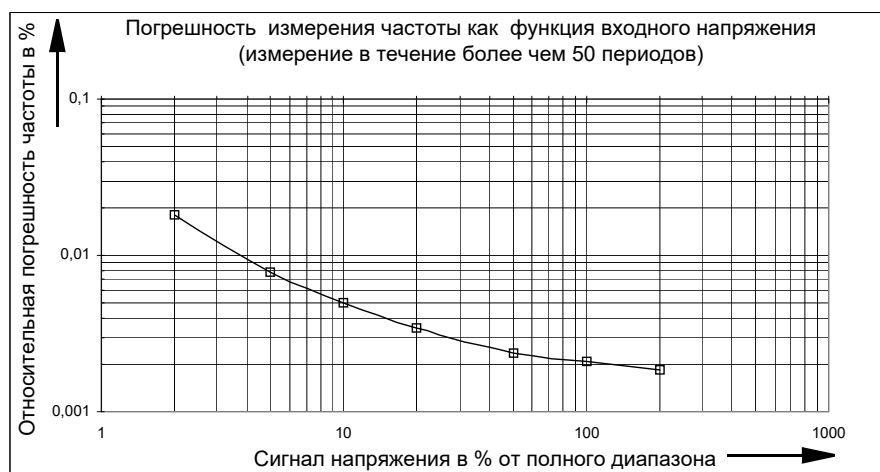
Частота выборки	Диапазон частоты входного сигнала
28,44 кГц	10 Гц ... 2,30 кГц
9,48 кГц	10 Гц ... 750 Гц
3,16 кГц	10 Гц ... 250 Гц

Примечания.

1. Точность измерения фазы может быть повышена за счет:
 - увеличения времени интегрирования
 - включения рекуррентной усредняющей функции
2. При измерении очень маленьких фазовых смещений (менее $0,2^\circ$) знак (положительный или отрицательный) результатов измерения не может быть однозначно определен. Если это создает проблему, см. измерение фазы в гармоническом анализе.
3. Для измерения фазы входное напряжение должно быть больше 5 % предельного значения диапазона. Перегрузка измерительного канала не оказывает отрицательного влияния на получаемую точность.

6.12.6.4 Точность измерения частоты

Рис. 6–26:
Погрешность измерения
частоты в качестве
функции входного
напряжения



Условия: время интегрирования 1 с, синусоидальный измеряемый сигнал.

Максимальная входная частота для измерения частоты зависит от частоты дискретизации.

Таблица 6-40:
Частота дискретизации и
диапазон входных
частот.

Частота выборки	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

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

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

6.12.6.5 Точность измерения мощности

Общие сведения

Мощность вычисляется по одному каналу тока и одному каналу напряжения:

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

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

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

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

Точность

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

Таблица 6-41:
Частота дискретизации:
28,44 кГц, 9,48кГц,
3,16 кГц

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

Таблица 6-42:
Частота дискретизации:
28,44 кГц

Диапазон частот	Мощность	Точность ¹	
		Типовое значение	Гарантированная
АС			
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: $\frac{\text{фактическое} - \text{ожидаемое}}{\text{диапазон измерения}} \times 100 \%$

S = полная мощность
P = активная мощность
Q = реактивная мощность

Таблица 6-43:
Частота дискретизации:
9,48 кГц

Диапазон частот	Мощность	Точность ¹	
		Типовое значение	Гарантированная
AC			
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 %

Таблица 6-44:
Частота дискретизации
3,16 кГц

Диапазон частот	Мощность	Точность ¹	
		Типовое значение	Гарантированная
AC			
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 %

Таблица 6-45:
Точность для
постоянного тока

	Мощность	Точность ¹	
		Типовое значение	Гарантированная
DC			
	P, S	± 0,3 %	± 0,9 %

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

S = полная мощность
P = активная мощность
Q = реактивная мощность

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

Типовая относительная погрешность в виде функции намагничивания

Рис. 6–27:
Типовая погрешность
для полной мощности S в
виде функции
намагничивания при
fs = 28,44 кГц, fin = 50 Гц

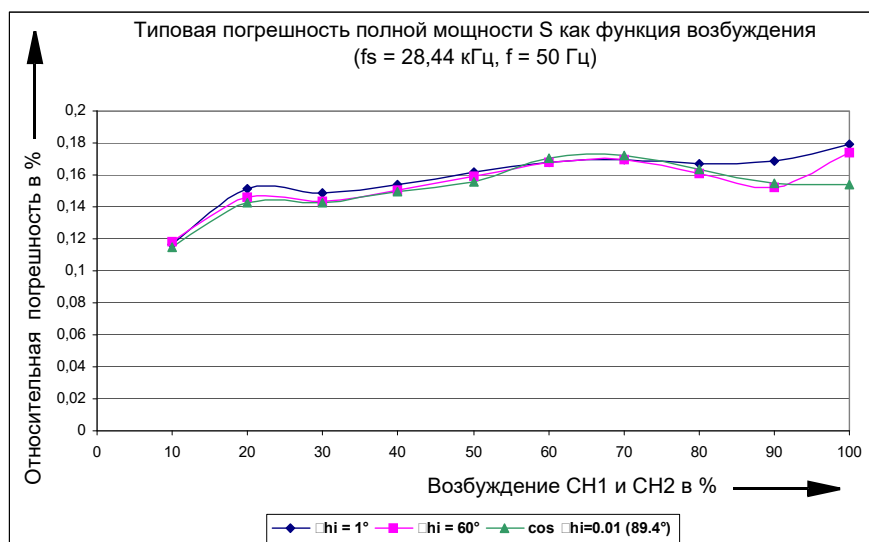


Рис. 6–28:

Типовая погрешность для активной мощности P в виде функции намагничивания с учетом уровня полной мощности при $f_s = 28,44$ кГц, $f_{in} = 50$ Гц

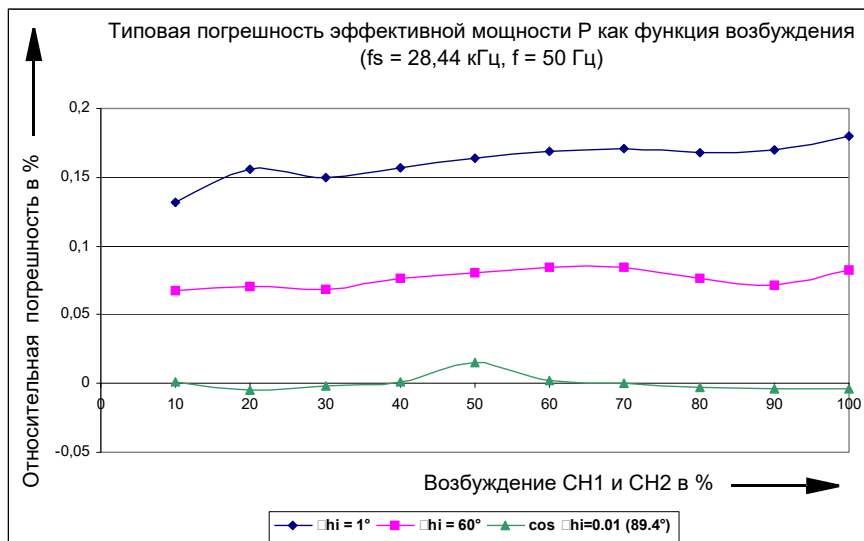
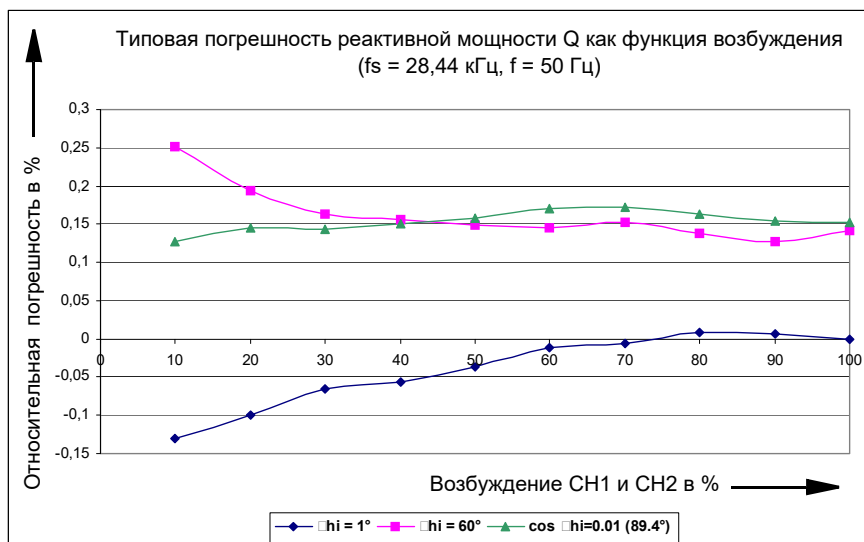


Рис. 6–29:

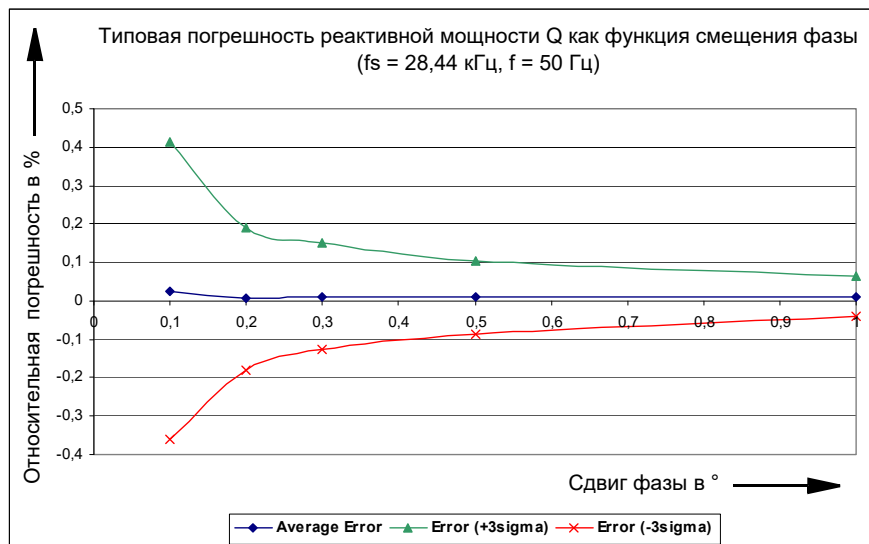
Типовая погрешность для реактивной мощности Q в виде функции намагничивания при $f_s = 28,44$ кГц, $f_{in} = 50$ Гц



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

Рис. 6–30:

Типовая погрешность¹ для реактивной мощности Q в виде функции сдвига фаз, с учетом уровня полной мощности при $f_s = 28,44$ кГц, $f_{in} = 50$ Гц, при уровне намагничивания по каналам CH1 и CH2 = 70 %.



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

Примечания.

- 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.

6.12.7 Анализ гармоник

Этот рабочий режим предназначен для измерения стационарных 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
- сдвиги 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.

1. Значения 3Sigma определяются по 50 измеренным значениям.

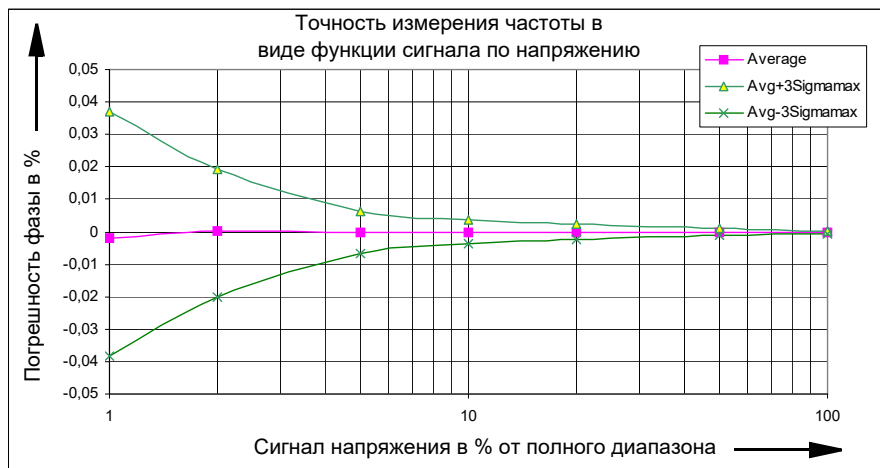
6.12.7.6 Точность измерения частоты

Допустимый диапазон частот входного сигнала зависит от частоты дискретизации:

Таблица 6-46:
Частота дискретизации и
диапазон входных частот

Частота выборки	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

Рис. 6-31:
Точность измерения
частоты в виде функции
сигнала по напряжению



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.

6.12.7.7 Точность измерения амплитуды

Измеряемые значения приведены в качестве эффективных значений (эфф.).

Допустимый диапазон частот входного сигнала для основной гармоники зависит от частоты дискретизации:

Таблица 6-47:
Частота дискретизации и
диапазон входных частот

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

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

Таблица 6-48:
Частота дискретизации:
28,44 кГц,
диапазоны измерений:
600 В, 100 В, 10 В, 1 В

Диапазон частот	Точность	
	Типовое значение	Гарантированная
$f_{\min.}$... 1 кГц	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,3 \%$
$f_{\min.}$... 10 кГц	$+ 0,1 \%$ / $- 0,7 \%$	$\pm 1,1 \%$

Таблица 6-49:
Частота дискретизации:
28,44 кГц,
диапазон измерений:
100 мВ

Диапазон частот	Точность	
	Типовое значение	Гарантированная
$f_{\min.}$... 1 кГц	$\pm 0,2 \%$	$\pm 0,5 \%$
$f_{\min.}$... 10 кГц	$+ 0,2 \%$ / $- 1,0 \%$	$\pm 2,0 \%$

Таблица 6-50:
Частота дискретизации:
9,48 кГц, 3,16 кГц;
диапазоны измерений:
600 В, 100 В, 10 В, 1 В

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

Таблица 6-51:
Частота дискретизации:
9,48 кГц, 3,16 кГц;
диапазон измерений:
100 мВ

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

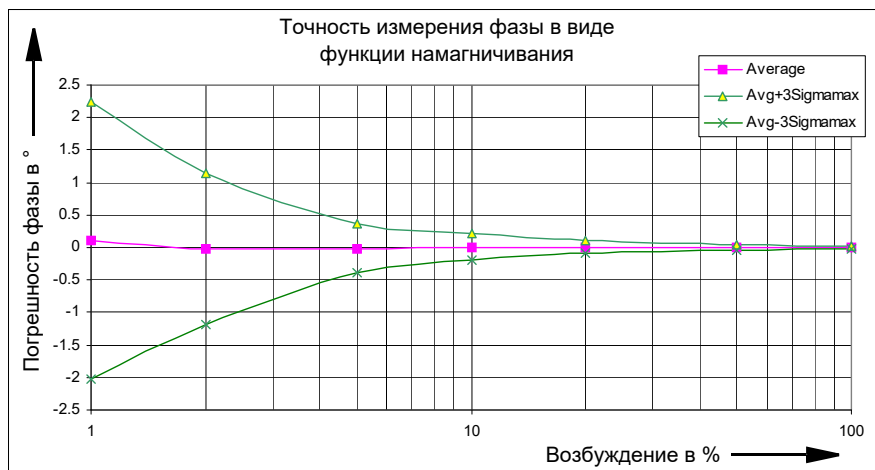
6.12.7.8 Точность измерения фазы

Допустимый диапазон частот входного сигнала для основной гармоники зависит от частоты дискретизации:

Таблица 6-52:
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

Рис. 6-32:
Точность измерения
фазы в виде функции
намагничивания



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

Примечание. Неточность измерения может быть дополнительно снижена с помощью рекуррентного усреднения.

6.12.8 Запись неустановившегося сигнала

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

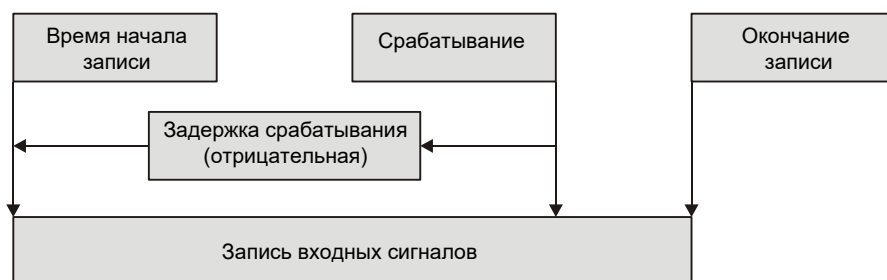
Запись начинается при выполнении предварительно определенного инициирующего условия. Возможен выбор из следующих инициирующих условий:

- 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 запуска может быть

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

Рис. 6–33:
Изображение
соотношения между
срабатываниями,
задержками
срабатывания и
временем записи



Примечание. Более подробную информацию о способах запуска см. в разделе справки ПО OMICRON *Test Universe* и в практических примерах дополнительного аппаратного средства **ELT-1**.

Максимальная длина записи зависит от установленной частоты дискретизации и количества захватываемых каналов.

Таблица 6-53:
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 один канал.

Точность значения опроса:

- диапазоны измерения 600 В, 100 В, 10 В, 1 В:
типовая $\pm 0,2$ %
гарантированная $\pm 0,5$ %
- диапазон измерений 100 мВ:
типовая $\pm 0,3$ %
гарантированная $\pm 0,6$ %

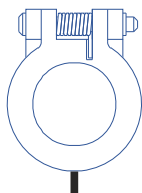
Характеристики точности являются погрешностью предельного значения диапазона.

6.12.9 Trend Recording – запись тенденций

В режиме записи тенденций возможно построение графика изменения различных измерений с течением времени за прошедший период. Возможно измерение эффективного напряжения, эффективного тока, фазы, эффективной, полной и реактивной мощности, а также коэффициента мощности.

В главном окне присутствует график CTS Chart. Каждая выбранная функция измерения отображается на отдельном графике (например, все измерения частоты на графике частот). Эффективный ток и напряжение отображаются на отдельных графиках. Время отображается по оси x в секундах. График прокручивается справа налево по мере записи новых данных.

6.13 Дополнительный элемент LLO-2 (низкоуровневые выходы)



LL out 7 – 12

Дополнительный элемент *LLO-2* (выходы "LL out 7 - 12") представляет дополнительный разъем интерфейса SELV, включающий две независимые тройки генераторов SELV = (SELV = Safety Extra Low Voltage — малое по условиям безопасности напряжение). Эти шесть высокоточных источников аналоговых сигналов могут служить для управления внешним усилителем либо использоваться непосредственно в качестве слабых выходных сигналов.

Выходы 7 - 12 дополняют низкоуровневые выходы 1 - 6 ("LL out 1-6") еще двумя независимыми тройками генераторов. Выходы 7 - 12 технически идентичны выходам 1 - 6.

Дополнительные сведения см. в разделе 6.4.5, «Низкоуровневые выходы "LL out" для подключения внешних усилителей» на стр. 56.

7 Повышение выходной мощности, рабочие режимы

Устройство СМС 356 предназначено для решения очень широкого спектра задач. Выходы тока дают достаточно выходной мощности для испытания всех электромеханических реле.

В частности, устройство СМС 356 обеспечивает множество типов однофазных режимов работы с использованием двух гальванически разделенных источников тока, при использовании которых выходная мощность блоков может быть значительно повышена.

В случаях, когда ток или выходная мощность (или даже количество независимых напряжений и токов) являются недостаточными, можно выполнить коммутацию отдельных групп усилителей устройства СМС 356, соединив их параллельно, или подключить внешние усилители (до шести независимых дополнительных каналов) к разъему "LL out 1-6".

Опция "LLO-2" расширяет низкоуровневые выходы на две дополнительные независимые тройки генераторов "LL out 7-12", см. раздел 6.13, «Дополнительный элемент LLO-2 (низкоуровневые выходы)» на стр. 97.

Примечание. Приведенные далее примеры конфигураций выходов являются лишь подборкой. Чтобы увидеть полный список возможных конфигураций, начните с раздела **Конфигурация аппаратных средств** программы OMICRON *Test Universe* и перейдите на вкладку **Общие**. В поле списка **Test Set(s) (Испытательные устройства)** выберите нужное испытательное устройство СМС. Далее нажмите кнопку **Details... (Подробнее)**, чтобы открыть диалоговое окно **Output Configuration Details (Информация о конфигурации выходов)**.

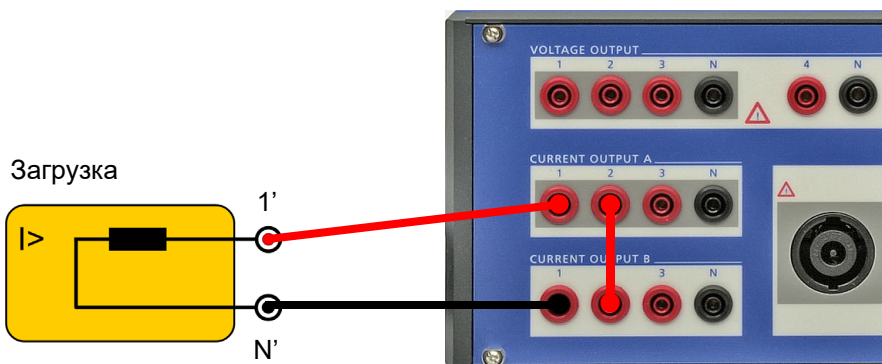
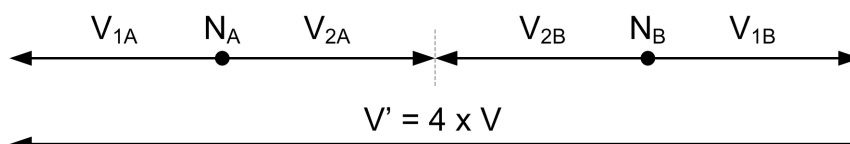
7.1 Однофазный режим работы устройства СМС 356

7.1.1 1 x 32 Режим высокой нагрузки (L-L-L-L)

1 x 0 ... 32 A (± 45 A_{пост. тока}), макс. 140 В_{макс.}, 1 x 1740 ВА при 25 А

Обе группы усилителей CURRENT OUTPUT A (ВЫХОД ТОКА А) и CURRENT OUTPUT В (ВЫХОД ТОКА В) соединены последовательно. Токи 1 и 2 группы имеют противоположные фазы. Результатом является четырехкратное увеличение выходного напряжения отдельного выхода.

Рис. 7–1:
Однофазная работа,
режим высокой нагрузки
(1 x 32 А)



См. также кривые выхода, представленные на рисунках 6–1–6–5 в разделе 6.4.2, «Выходы тока» на стр. 48.



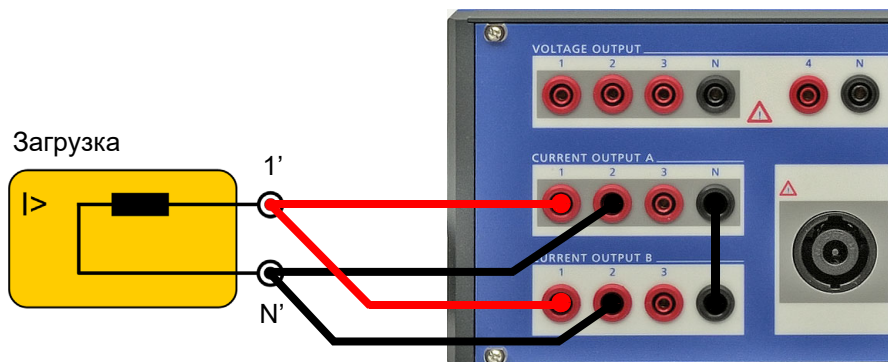
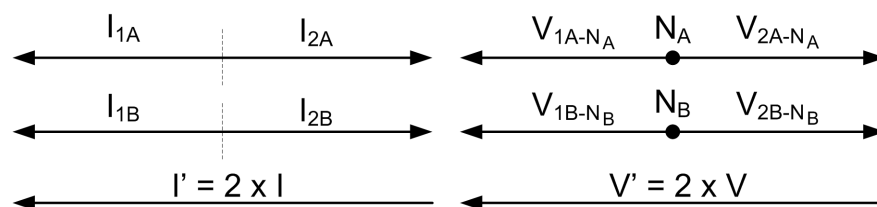
Предупреждение: Не подключайте объект испытания (нагрузку) к комбинированному разъему генератора при токе свыше 25 А! Подключайте объект испытания только к гнездам диаметром 4 мм для однополюсных штекеров!

7.1.2 1 x 64 А Режим высокой нагрузки и тока большого значения (L-L)

1 x 0 ... 64 А ($\pm 90 A_{\text{пост. тока}}$), макс. 70 В_{макс.}, 1 x 1740 ВА при 50 А

Токи 1 и 2 каждой группы имеют противоположные фазы. Кроме того, группы А и В коммутируются последовательно.

Рис. 7–2:
Однофазная работа,
режим высокой нагрузки
и тока большой силы
(1 x 64 А)



См. также кривые выхода, представленные на рисунках 6–1–6–5 в разделе 6.4.2, «Выходы тока» на стр. 48.



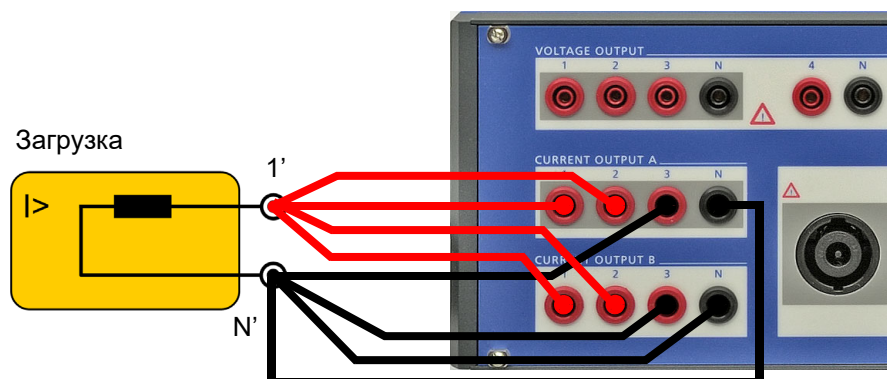
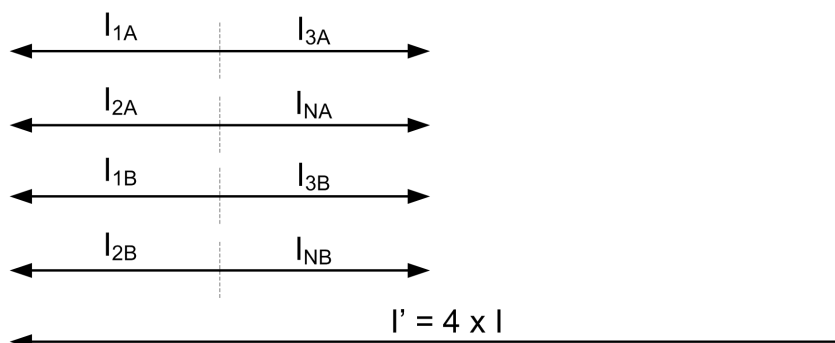
Предупреждение: Не подключайте объект испытания (нагрузку) к комбинированному разъему генератора при токе свыше 25 А! Подключайте объект испытания только к гнездам диаметром 4 мм для однополюсных штекеров!

7.1.3 1 x 128 А Режим тока большой силы (LL-LN)

$1 \times 0 \dots 128 \text{ А} (\pm 180 \text{ А}_{\text{пост. тока}})$, макс. $35 \text{ В}_{\text{макс.}}$, $1 \times 1000 \text{ ВА}$ при 80 А

Поскольку сила тока, проходящего через гнездо N, ограничена $32 \text{ А}_{\text{эфф}}$ ($45 \text{ А}_{\text{пост. тока}}$), третье гнездо используется для поддержки гнезда N. Токи 1, 2 групп А и В коммутируются параллельно.

Рис. 7–3:
Однофазная работа,
режим тока большой
силы (1 x 128 А)



См. также кривые выхода, представленные на рисунках 6–1–6–5 в разделе 6.4.2, «Выходы тока» на стр. 48.

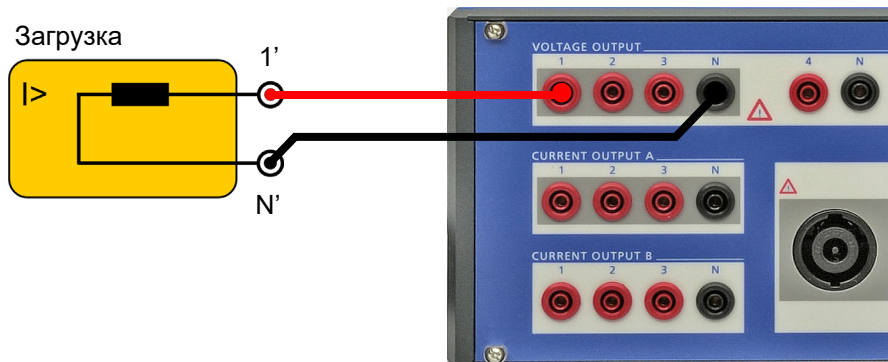


Предупреждение: Не подключайте объект испытания (нагрузку) к комбинированному разъему генератора при токе свыше 25 А ! Подключайте объект испытания только к гнездам диаметром 4 мм для однополюсных штекеров!

7.1.4 Однофазное напряжение

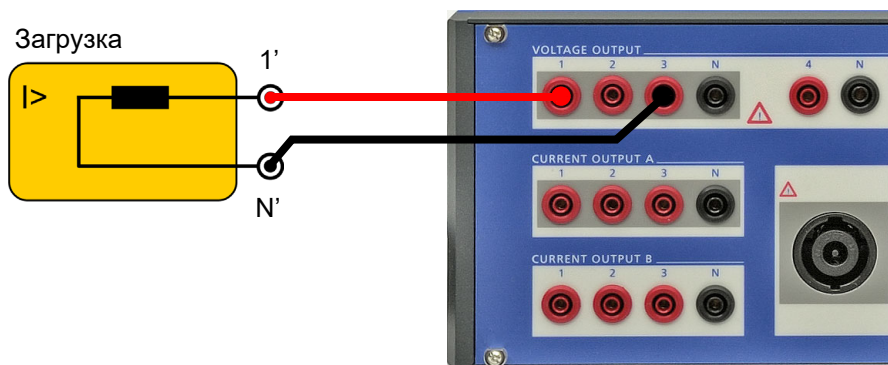
1 x 0 ... 300 В, 1 x 200 ВА [100 ... 300 В] типовой

Рис. 7-4:
Однофазный рабочий
режим системы подачи
напряжения (L-N)



1 x 0 ... 600 В, 1 x 275 ВА [200 ... 600 В] типовой

Рис. 7-5:
Однофазный рабочий
режим системы подачи
напряжения
(противофаза L-L)



См. также кривые выхода, представленные на рисунках 6-8-6-9 в разделе 6.4.3, «Выходы напряжения» на стр. 53.



Примечание. Никогда не замыкайте N' или любую другую фазу на землю (РЕ). Это может быть опасным для здоровья людей и причинить вред имуществу.

7.2 Двухфазный режим работы

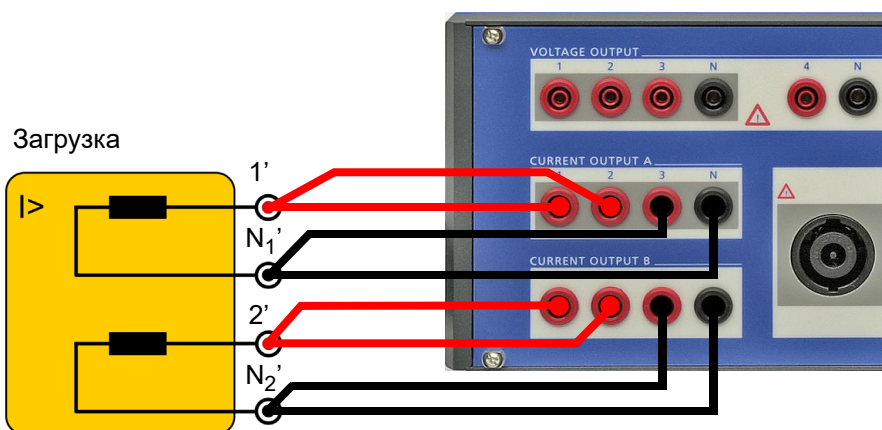
В некоторых случаях желательно иметь два независимых тока, каждый выше $32 A_{\text{эфф}}$, или доступное более высокое выходное напряжение.

7.2.1 2 x 64 А Режим тока большой силы (LL-LN)

$2 \times 0 \dots 64 A (\pm 90 A_{\text{пост. тока}})$, макс. $35 V_{\text{макс.}}$, $2 \times 500 \text{ VA}$ при 40 А

Поскольку сила тока, проходящего через гнездо N, ограничена $32 A_{\text{эфф}}$ ($45 A_{\text{пост. тока}}$), третье гнездо используется для поддержки гнезда N.

Рис. 7–6:
Двухфазная работа,
режим тока большой
силы (2 x 64 А)



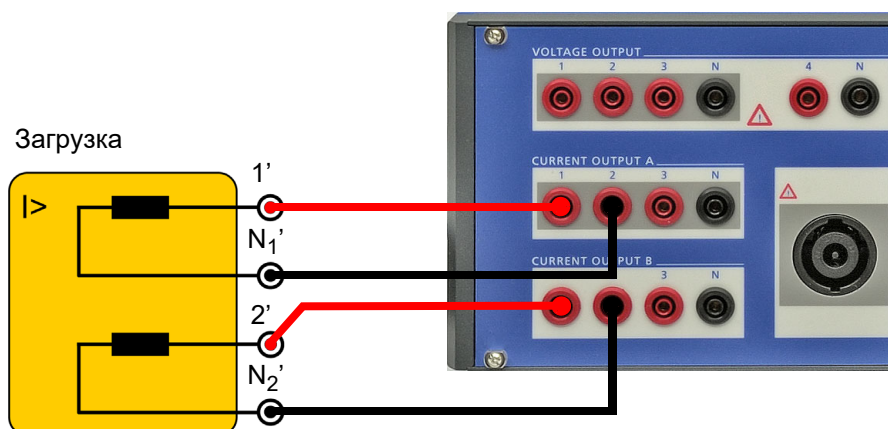
Предупреждение: Не подключайте объект испытания (нагрузку) к комбинированному разъему генератора при токе свыше 25 А! Подключайте объект испытания только к гнездам диаметром 4 мм для однополюсных штекеров!

7.2.2 2 x 32 А Режим высокой нагрузки (L-L)

$2 \times 0 \dots 32 \text{ А}$ ($\pm 45 \text{ А}_{\text{пост. тока}}$), макс. $70 \text{ В}_{\text{макс.}}$, $2 \times 870 \text{ ВА}$ при 25 А

Токи 1 и 2 каждой группы имеют противоположные фазы.

Рис. 7–7:
Двухфазная работа,
режим высокой нагрузки
(2 x 32 А)



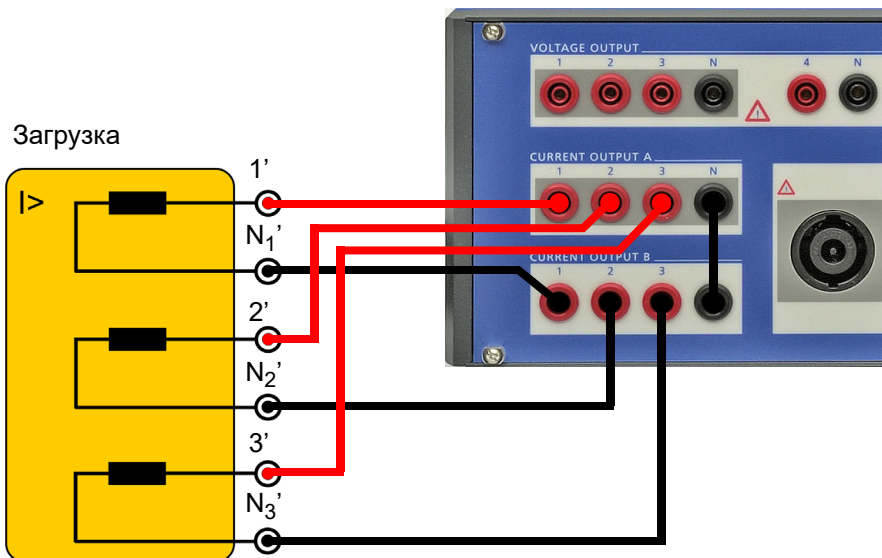
Предупреждение: Не подключайте объект испытания (нагрузку) к комбинированному разъему генератора при токе свыше 25 А ! Подключайте объект испытания только к гнездам диаметром 4 мм для однополюсных штекеров!

7.3 Режим трехфазного тока и высокой нагрузки

3 x 0 ... 32 А (± 45 А_{пост. тока}), макс. 70 В_{макс.}, 3 x 860 ВА при 25 А

Для нагрузок с тремя отдельными фазами возможно удвоение доступной выходной мощности. Тем не менее, эта конфигурация не имеет смысла, если требуется общий разъем N! **Не** соединяйте N1, N2 и N3 друг с другом!

Рис. 7–8:
Трехфазная работа



Предупреждение: Не подключайте объект испытания (нагрузку) к комбинированному разъему генератора при токе свыше 25 А! Подключайте объект испытания только к гнездам диаметром 4 мм для однополюсных штекеров!

7.4 Эксплуатация с внешними усилителями

Соединения "LL out 1-6" обеспечивают широкий диапазон возможностей расширения. Они позволяют подключать внешние усилители для увеличения числа независимых каналов напряжения или тока, что дает возможность реализовать дополнительные задачи, которые комплект *СМС 356* сам по себе охватить не может.

Каждое выходное гнездо LL ("LL out 1-6" и дополнительное "LL out 7-12") может соединять до четырех внешних усилителей с шестью независимыми каналами.

Возможны следующие конфигурации:

- $9 \times 25 \text{ A}_{\text{эфф.}} / 70 \text{ ВА}$ для дифференциальных реле в виде трех гальванически разделенных троек выходов тока при использовании устройства *СМС 356* с *СМА 156*.
- $6 \times 250 \text{ В} / 75 \text{ ВА}$ для синхронизации от двух гальванически разделенных выходов напряжения с использованием *СМС 356* с *СМС 156*.



Полный обзор поддерживаемых конфигураций устройства *СМС 356* и усилителей *СМА/С* см. в справке программного обеспечения *Test Universe OMICRON*. Запустите справку на начальном экране ПО *Test Universe* или на любом испытательном модуле и выберите в содержании раздел --- **Конфигурация аппаратных средств** ---.

8 Поиск и устранение неисправностей

8.1 Руководство по поиску и устранению неисправностей

В случае эксплуатационных неисправностей устройства СМС 356 выполните следующее:

1. Обратитесь к справочному руководству или справке ПО *Test Universe*.
2. Проверьте, повторяется ли неисправность и составьте соответствующий документ.
3. Постарайтесь локализовать неисправность, воспользовавшись другим компьютером, испытательным комплектом или соединительным кабелем, при наличии.
4. Зафиксируйте точную формулировку сообщения об ошибке или неожиданные условия.
5. При обращении в службу технической поддержки компании OMICRON сообщите следующее:
 - название компании, а также номер телефона и адрес электронной почты;
 - серийный номер испытательного комплекта
 - сведения о компьютере: производитель, тип, память, установленные принтеры, операционная система (и язык) и установленная версия и язык программного обеспечения *Test Universe* компании OMICRON.
 - снимки экрана или точную формулировку возможных сообщений об ошибке.
6. При обращении в службу технической поддержки компании OMICRON подготовьте к работе компьютер и испытательный комплект и будьте готовы повторить действия, которые привели к возникновению проблемы.

Для ускорения оказания помощи присоедините следующие диагностические файлы журналов регистрации:

- Журнал регистрации связи

В этот файл записывается весь обмен данными между устройством СМС 356 и компьютером. Чтобы отправить этот файл регистрации в службу технической поддержки компании OMICRON, сделайте следующее.

1. Закройте все другие приложения.
2. На начальном экране ПО *Test Universe* выберите **Калибровка и диагностика...**, а затем **Файл регистрации**.
3. Выберите пункт **Logging on (Detailed)** (включение регистрации (подробная)) в меню **Edit** (правка) и сверните это окно.

4. Запустите испытательный модуль и воспроизведите неисправность.
 5. Вернитесь к файлу регистрации и выберите пункт **Отправить** в меню **Файл**, чтобы отправить файл регистрации по электронной почте в службу технической поддержки компании OMICRON.
- Файл регистрации проверки аппаратных средств

При каждом запуске испытательного модуля выполняется внутренняя самостоятельная проверка аппаратных средств. Результаты этого тестирования сохраняются в файл hwcheck.log.

Чтобы открыть файл регистрации, выберите **Калибровка и диагностика...**, а затем **Проверка аппаратных средств** на начальном экране ПО *Test Universe*.

8.2 Потенциальные ошибки, возможные причины, способы устранения

Некоторые из возможных нарушений, которые могут возникать во время эксплуатации устройства *СМС 356*, перечислены ниже. Постарайтесь устранить их, применив предложенные здесь способы.

Таблица 8-1:
Поиск и устранение
неисправностей
устройства *СМС 356*

Ошибка	Возможные причины	Способы устранения
После включения испытательного комплекта <i>СМС 356</i> выключатель питания не загорается.	Питание на испытательный комплект не подается. Перегорел предохранитель испытательного комплекта Неисправность внутренних компонентов испытательного комплекта	Проверьте источник питания и убедитесь, что электроэнергия на испытательный комплект подается. Отключите шнур питания от розетки! Замените предохранитель: Т 12,5 АН 250 В (5 x 20 мм). Обратитесь в компанию OMICRON (см. раздел «Поддержка», стр. 115).
В строке состояния появляется следующее сообщение: "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Разрыв соединения на заземление! Немедленно выключить испытательный комплект! Выполнение операции может быть опасным для жизни и производится на Ваш собственный риск."	Нарушено соединение провода заземления с устройством <i>СМС 356</i> или на испытательный комплект подается электропитание от незаземленного источника электропитания. Примечание. Запрещается подключать устройство <i>СМС 356</i> к изолирующему трансформатору.	Проверьте соединение с заземлением. Заземлите корпус испытательного комплекта отдельно с помощью разъема РЕ (расположенного на задней панели испытательного комплекта).

Информация о лицензиях на ПО с открытым кодом

Части ПО испытательного комплекта СМС поставляются по лицензии OMICRON, прочие части — по лицензии на ПО с открытым кодом. Текст лицензии ПО с открытым исходным кодом и необходимый исходный код доступны в области загрузок **OMICRON Open Source Download Area** на странице www.omicron.at/opensource/.

Откройте страницу в браузере по этому адресу, нажмите кнопку **Download Software** (Загрузить ПО) и перейдите к каталогу **CMC Embedded Image/**.

Найдите файл с соответствующей версией, указанной в имени файла (например, **Open Source CMC embedded Image 2.50.zip** для версии 2.50).

Кроме нескольких пакетов ПО с открытым исходным кодом, архив содержит файл для просмотра со всей информацией о лицензии испытательной установки СМС.

Поддержка

Наша компания изо всех сил стремится обеспечить вам максимум возможностей при работе с нашими продуктами. Мы готовы предоставить любую поддержку по первому требованию!



Ежедневная круглосуточная служба технической поддержки — обращайтесь

www.omicronenergy.com/support

На горячей линии технической поддержки можно задать вопросы лучшим специалистам нашей компании. Круглосуточно, квалифицированно и бесплатно.

Воспользуйтесь круглосуточными горячими линиями технической поддержки:

Южная и Северная Америка: +1 713 830-4660 или +1 800-OMICRON

Азия, Тихоокеанский регион: +852 3767 5500

Европа, Ближний Восток, Африка: +43 59495 4444

Кроме того, вы можете обратиться в ближайший центр обслуживания OMICRON или к торговому партнеру OMICRON. Их контактные данные можно найти по адресу www.omicronenergy.com.



Клиентский портал — вся необходимая информация всегда под рукой

www.omicronenergy.com/customer

Клиентский портал на нашем сайте — это международная платформа для обмена знаниями. Здесь можно загрузить последние версии обновлений ПО для всех продуктов и поделиться своим опытом на форуме пользователей.

В библиотеке знаний можно найти указания по применению, доклады с конференций, статьи о повседневной эксплуатации, руководства пользователя и многое другое.



OMICRON Academ — узнайте больше

www.omicronenergy.com/academy

Узнайте больше о своем продукте в одном из учебных курсов, предлагаемых службой OMICRON Academy.

