



<https://liman-group.ru>
Тел.: +7 (812) 643-00-99

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ООО ГК «Лиман»

_____ Бирюков О.А.

26 ноября 2025 г.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Артикул устройства: PSSRS01

Обозначение документа: ТГСЦ.0202.0001.РЭ

Версия документа: РЭ.01

Всего листов: 35

Санкт-Петербург
2025 г.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Содержание

Справочная информация.....	4
Аннотация	5
1 Обзор Устройства.....	6
1.1 Назначение и область применения	6
1.2 Характеристики Устройства.....	6
1.3 Выполняемые функции.....	6
1.4 Требования к программным компонентам	6
1.5 Общий вид Устройства	7
2 Планирование эксплуатации	7
2.1 Транспортировка	7
2.2 Консервация.....	8
2.3 Упаковка и хранение	8
3 Монтаж	8
3.1 Требования к монтажу	9
3.2 Требования к месту установки.....	9
4 Подключение Устройства.....	10
4.1 Подключение заземления	10
4.2 Подключение Ethernet.....	10
4.3 Подключение к измерительным и выходным цепям	11
5 Ввод в эксплуатацию.....	12
5.1 Условия ввода	12
5.2 Рабочие состояния.....	12
5.3 Порядок ввода в эксплуатацию.....	13
5.4 Проверка индикации	13
5.5 Конфигурирование Устройства	13
5.6 Калибровка Устройства	13
6 Техническое обслуживание	20
6.1 Обновление встроенного программного обеспечения	20
6.2 Проверка компонентов.....	20
6.3 Диагностика и устранение неисправностей.....	20
6.4 Алгоритм технического обслуживания устройства.....	22
6.5 Плановое техническое обслуживание	23
6.6 Периодичность технического обслуживания	23
6.7 Замена Устройства	25
6.8 Утилизация.....	25

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Приложение А	Технические характеристики Устройства.....	26
Приложение Б	Габаритный чертеж	28
Приложение В	Перечень нормативных документов.....	29
Приложение Г	Карта регистров	30
Приложение Д	Схема подключения и обозначения на корпусе	32
Приложение Е	Распиновка Ethernet.....	34
Приложение Ж	История изменений документа	35
Приложение З	Данные для заказа.....	35

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления SVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	--	-------------------

Справочная информация

Система предупреждений

Данная инструкция содержит указания, которые необходимо соблюдать для личной безопасности и предотвращения материального ущерба. В зависимости от степени значимости, предупреждающие указания представляются следующим образом:

ОСТОРОЖНО!

Означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ВНИМАНИЕ!

Означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

Квалифицированный персонал

Работы по монтажу, подключению, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию устройств сбора данных «Плата заземления SVM100 (Пассер-Щ)» должны выполнять квалифицированные специалисты.

Ремонт устройств выполняется только компанией разработчиком ООО ГК «Лиман».

Для работ допускаются сотрудники, соответствующие следующим требованиям:

- наличие профильного технического образования;
- свидетельство о проверке знаний требований охраны труда.

Требования разработаны на основе ГОСТ 12.2.007.0-75, Постановление Правительства Российской Федерации № 2464 от 24.12.2021.

Требования к питанию

ВНИМАНИЕ!

Постоянное напряжение питания устройства должно находиться в пределах ± 1 В от номинального 24 В. Выход за пределы допустимого диапазона может привести к неисправностям или повреждению устройства.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Аннотация

Цель документации

Настоящее руководство по эксплуатации устройства содержит всю информацию, необходимую для монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации устройства сбора данных «Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ)» (артикул устройства PSSRS01) (далее – Устройство), изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью ГК «Лиман» (ООО ГК «Лиман»).

Информация о версии документа

Версия документа: РЭ.01

Дата введения документа: 14.11.2025

Дата обновления документа: 14.11.2025

История изменений документа приведена в приложении Ж.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

1 Обзор Устройства

1.1 Назначение и область применения

Устройство предназначено для мониторинга состояния цепей заземления и диагностики параметров электропитания в составе систем промышленной автоматизации и контроля технического состояния оборудования.

1.2 Характеристики Устройства

Устройство обладает следующими характеристиками:

- 2 канала измерения напряжения;
- 2 дискретных выхода до 2000 Гц;
- диапазон измерений напряжения до 12 В;
- встроенная светодиодная индикация состояния устройства и каналов;
- минимальное сопротивление контактов в замкнутом состоянии – 2 Ом;
- непрерывное измерение напряжения;
- работа в широком температурном диапазоне (от минус 40 °С до плюс 85 °С).

Технические параметры устройства приведены в приложении А.

1.3 Выполняемые функции

Устройство используется как часть системы для:

- Мониторинг качества заземления – измерение напряжения на контурах заземления, выявление утечек, обрывов, наводок и иных аномалий, влияющих на надёжность и безопасность электроустановок.
- Диагностика качества электропитания – анализ гармоник, частоты и степени несинусоидальности напряжения для исключения влияния сетевых помех и искажений на результаты контроля и функционирование оборудования.
- Противоаварийная защита (ПАЗ) – автономное срабатывание дискретных (релейных) выходов при превышении установленных пороговых значений контролируемых параметров со временем реакции не более 10 мс.

1.4 Требования к программным компонентам

Взаимодействие с Устройством может быть выполнено по протоколу Modbus TCP.

Таблица 1 – Программные компоненты Устройства

Наименование ПО	Назначение
Встроенное микропрограммное обеспечение	Загружается в микроконтроллер устройства на этапе изготовления или сервисного обслуживания. Встроенное ПО служит для обеспечения процесса измерений, хранения и передачи данных во внешние

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	Назначение
	устройства.
ПО Corvus	Графическая утилита для отладки, калибровки, а также установки режимов работы устройств. Данная программа подключается по протоколу ModBusTCP к Устройству и выводит в графической таблице регистры Устройства, необходимые для выбора режимов работы.

1.5 Общий вид Устройства

Изображение общего вида Устройства приведено на рисунке 1.

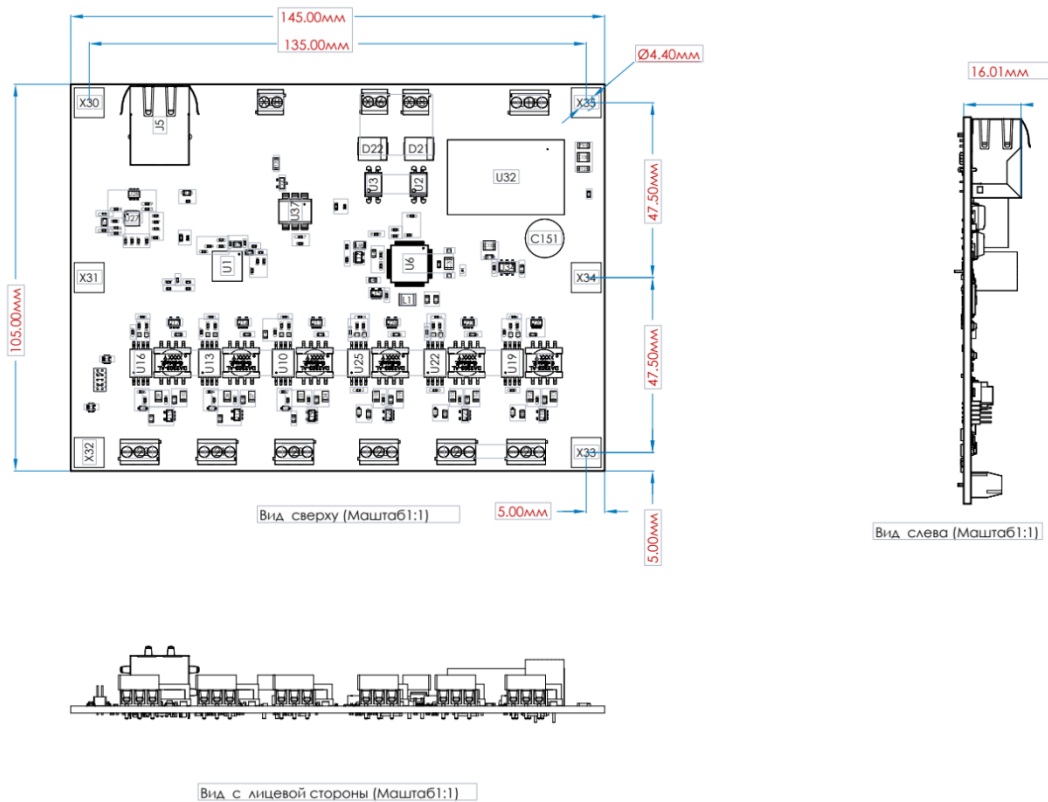


Рисунок 1 – Общий вид Устройства

2 Планирование эксплуатации

2.1 Транспортировка

ВНИМАНИЕ!

Неправильная транспортировка Устройства может стать причиной его повреждений. Для транспортировки Устройства всегда необходимо использовать упаковку, обеспечивающую необходимую защиту от повреждений.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления SVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	--	-------------------

Транспортировка Устройства допускается в упаковке изготовителя всеми видами транспорта на любое расстояние при соблюдении правил, действующих на транспорте данного вида, и следующих условий:

- перевозка должна производиться в крытых транспортных средствах;
- расстановка и крепление в транспортных средствах ящиков обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и удары их друг о друга, а также о стенки транспортных средств;
- указания предупредительной маркировки должны выполняться на всех этапах следования от отгрузки производителем до монтажа на объекте.

Температура окружающей среды при транспортировке:

- от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Диапазон соответствует требованиям ГОСТ 15150 для категории транспортирования «Т» и обеспечивает сохранность электронной компонентной базы Устройства.
- верхнее значение относительной влажности 93 % при плюс $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.2 Консервация

Консервация производится путем упаковки очищенного от грязи и пыли сухого Устройства в полиэтиленовый антистатический пакет с осушителем.

Консервация Устройства производится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до плюс $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 60 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Резкие перепады температур недопустимы во всем диапазоне температур.

Срок защиты без переконсервации – 3 года.

Предельный срок хранения без консервации – 12 месяцев.

2.3 Упаковка и хранение

Хранение производится только в таре завода-изготовителя.

Свободное пространство заполняется картоном или соответствующими упаковочными материалами.

Условия хранения в упаковке должны соответствовать условиям ГОСТ 15150-69.

3 Монтаж

Перед началом монтажа Устройство должно быть выдержано не менее 2 часов в условиях окружающей среды согласно пункту 3.2 настоящего руководства, если условия хранения или транспортирования отличались от указанных.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления SVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

3.1 Требования к монтажу

Устройство выполнено в виде печатной платы без защитного корпуса и должно устанавливаться в защитный корпус, обеспечивающий:

- защиту от пыли, влаги и механических воздействий не ниже степени защиты IP54;
- защиту от электростатических разрядов в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.2-2013;
- механическую фиксацию платы и надёжное электрическое соединение с элементами системы.

Крепление платы осуществляется через шесть монтажных отверстий X30–X35 диаметром 4,4 мм, расположенных по углам и боковым сторонам Устройства:

- расстояние между осями отверстий – 47,5 мм;
- Рекомендуется использовать изоляционные втулки или стоечки высотой не менее 5 мм для предотвращения замыкания элементов платы на корпус.

При монтаже необходимо обеспечить возможность доступа к клеммным колодкам:

- «Вход К 1», «Вход К 2», «Вых К 1», «Вых К 2»;
- клеммам питания +24 В и –24 В.

При монтаже необходимо обеспечить заземление платы. Заземление выполняется путём подключения заземляющего проводника к одному из монтажных отверстий X30 – X35, предусмотренных на плате. Соединение должно обеспечивать надёжный электрический контакт с корпусом системы заземления.

Перед установкой необходимо убедиться, что:

- корпус устройства обесточен;
- крепёжные элементы и поверхности не имеют загрязнений и заусенцев;
- исключена возможность замыкания проводников платы на металлические элементы корпуса.

3.2 Требования к месту установки

Устройство предназначено для работы внутри помещений в промышленных условиях. Устройство должно устанавливаться внутри электротехнических шкафов или защитных корпусов, обеспечивающих:

- температурный диапазон эксплуатации от минус 40 °С до плюс 85 °С;
- относительную влажность до 93 % при +40 °С без конденсации влаги;
- отсутствие агрессивных газов и токопроводящей пыли;
- защиту от механических воздействий в виде вибраций: передаваемые воздействия электротехническим шкафом или защитным корпусом на Устройство не

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления SVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

должны превышать следующие параметры вибрации: в диапазоне частот 2_{-0}^{+3} Гц – 25 Гц с амплитудой перемещений $\pm 1,6$ мм; в диапазоне частот 25 Гц – 100 Гц с ускорением $\pm 4,0$ g;

- защиту от механических воздействий в виде ударов: передаваемые воздействия электротехническим шкафом или защитным корпусом на Устройство не должны превышать следующие параметры удара: с ускорением 5,0 g, длительностью 6 или 30 мс, числом ударов 100 ± 5 в каждом положении.

1. Не допускается установка Устройства:

- вблизи источников тепла (менее 100 мм);
- под прямым солнечным излучением.

2. Устройство должно быть смонтировано таким образом, чтобы был обеспечен свободный доступ к клеммным колодкам и разъёмам, а также возможность демонтажа платы без повреждения соединений.

4 Подключение Устройства

ОСТОРОЖНО!

Для питания Устройства должен использоваться источник постоянного тока номиналом 24 В, обеспечивающий гальваническую развязку согласно требованиям ГОСТ 30804.4.5-2013. Допустимый диапазон отклонений выходного напряжения источника питания – от 23 до 25 В. Использование блоков питания без гальванической развязки может привести к повреждению Устройства и создать опасность для обслуживающего персонала.

4.1 Подключение заземления

Заземление выполняется путём подключения заземляющего проводника через клемму к одному из монтажных отверстий X30–X35, предусмотренных на плате. Соединение должно обеспечивать надёжный электрический контакт с системой заземления.

Заземляющий провод подключается к заземляющей шине, которая должна быть подключена к общему контуру заземления.

Рекомендуемое сечение провода – $1,5 \text{ мм}^2$ в зависимости от сечения провода питающего кабеля.

4.2 Подключение Ethernet

Устройство оснащено одним портом Ethernet 1. Распиновка Ethernet приведена в приложении Е.

4.3 Подключение к измерительным и выходным цепям

Требования к безопасности:

ОСТОРОЖНО!

Перед подключением убедитесь, что измеряемые цепи обесточены. Работа под напряжением запрещена.

Схема подключения:

Устройство предназначено для подключения к цепям измеряемого напряжения через соответствующие клеммы входных каналов. Подключение выполняется в соответствии со схемой на рисунке 2.

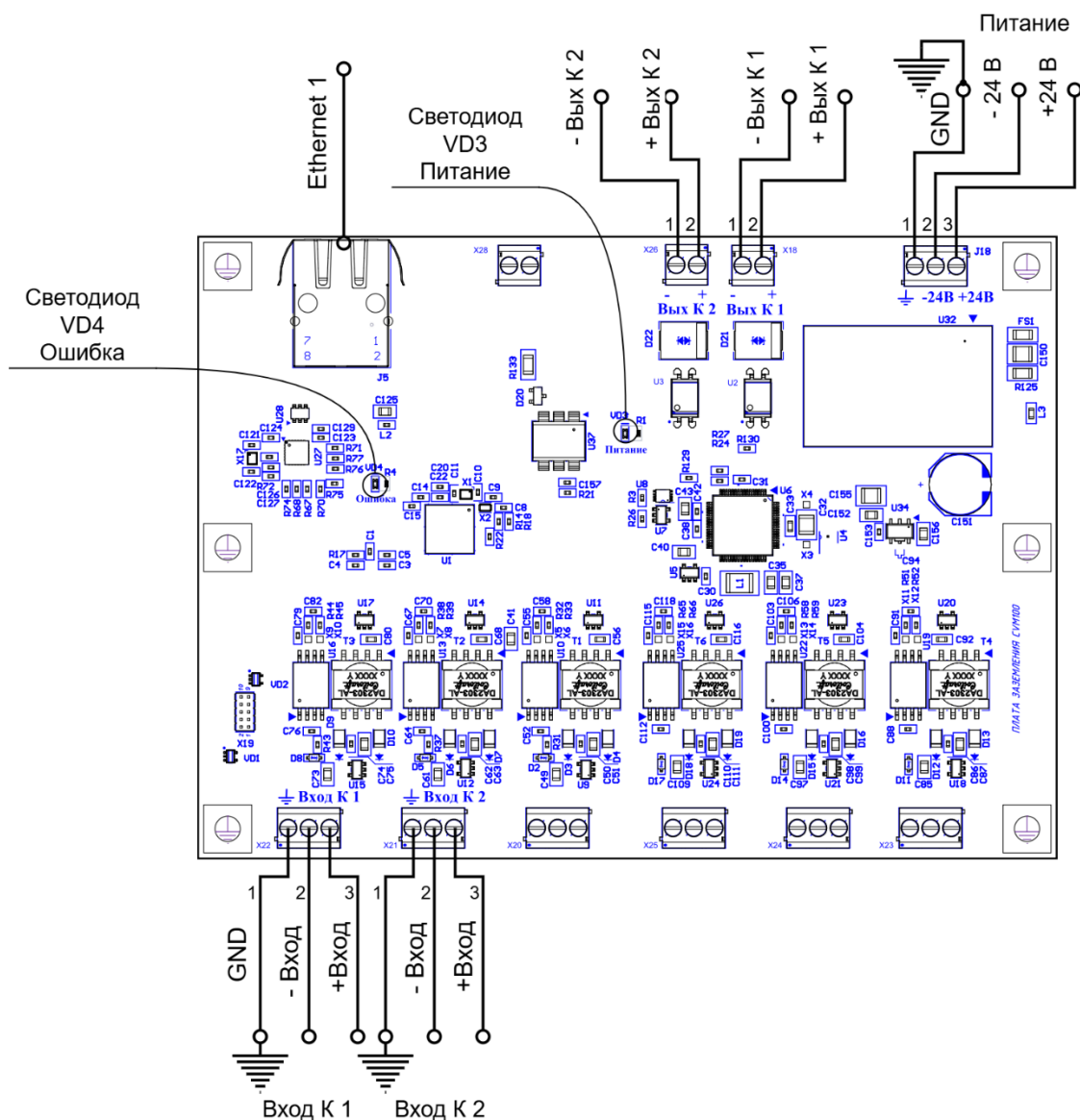


Рисунок 2 – Схема подключения и индикации

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Порядок подключения:

1. Определить линию, на которой производится измерение.
2. Подключить проводники измеряемого сигнала к клемме **X21 (Вход К 2)**, **X22 (Вход К 1)** следующим образом:
 - **+ Вход** – к измеряемому потенциалу (линия);
 - **- Вход** – к общему проводу (нейтраль / минус линии);
 - **GND** – к экрану кабеля или контуру заземления.
3. При подключении экранированного кабеля экран должен соединяться с клеммой (**GND**) только со стороны Устройства.
4. Подключение и отключение проводов производить только при снятом питании Устройства.

Рекомендации:

- для точных измерений используйте экранированные кабели;
- длина кабелей не должна превышать 30 м;
- избегайте параллельной прокладки с силовыми кабелями.

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Условия ввода

Перед началом ввода в эксплуатацию Устройства необходимо убедиться в выполнении следующих условий:

1. Обеспечены монтаж Устройства и его защита в соответствии со средой использования.
2. Подключение кабеля питания должно быть выполнено от источника питания 24 В.

ПРИМЕЧАНИЕ –

Номинальное напряжение питания 24 В.

3. Подключение кабелей для измерения напряжения должно выполняться только на выключенном Устройстве.
4. Подключены все необходимые кабели. Соблюдены требования к заземлению и экранировке.

ПРИМЕЧАНИЕ –

Устройство не требует ручной настройки встроенного ПО. Встроенное микропрограммное обеспечение загружается на этапе производства и защищено от несанкционированного доступа. Все параметры задаются через внешнее ПО.

5.2 Рабочие состояния

Для перехода в рабочий режим необходимо подключить Устройство к источнику питания постоянного тока.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Во включенном состоянии Устройство работает как измерительное устройство.

5.3 Порядок ввода в эксплуатацию

Для ввода Устройства в эксплуатацию необходимо последовательно выполнить следующие действия:

1. Выполнить подключение измерительных линий.
2. Выполнить подключение выходных цепей.
3. Выполнить подключение Ethernet.
4. Выполнить подключение питания 24 В.

5.4 Проверка индикации

1. Включить питание устройства.
2. Убедиться в следующем состоянии индикации:
 - индикатор питания (светодиод VD3) – горит зелёным;
 - индикатор неисправности (светодиод VD4) – горит зеленым.

Расположение индикаторов состояний в соответствии со схемой на рисунке 2

Таблица 2 – Состояния светодиодов Устройства

Индикатор	Состояние
Питание (VD3)	Зеленый – на клемму питания подано напряжение
	Выключен – нет напряжения на клемме питания
Ошибка (VD4)	Зеленый - Устройство работает в нормальном режиме
	Выключен - ошибка/неисправность в работе Устройства

5.5 Конфигурирование Устройства

Конфигурация и программирование начальных настроек Устройства производится на стадии изготовления.

В связи с этим Устройство не нуждается в дополнительной настройке при вводе в эксплуатацию.

5.6 Калибровка Устройства

В процессе эксплуатации может потребоваться проведение калибровки Устройства для поддержания его метрологических параметров в допустимых пределах. Калибровка проводится с целью проверки и корректировки соответствия характеристик Устройства установленным техническим требованиям.

5.6.1 Порядок проведения калибровки

Подготовка измерительного оборудования

Для проведения калибровки необходимо выполнить следующие подготовительные операции.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Необходимое оборудование:

- лабораторный источник питания (эталонный);
- источник питания 24 В для питания Устройства;
- персональный компьютер, соединённый с Устройством через Ethernet-кабель;
- мультиметр;
- осциллограф;
- программное обеспечение Corvus версии 1.2R.

Подключение источника питания для Устройства

Подключите источник питания к Устройству в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 3.

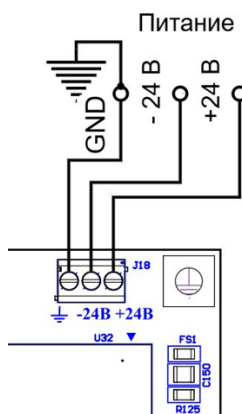


Рисунок 3 – Схема питания Устройства

Подключение измерительных приборов:

Эталонный источник питания подключите к входным клеммам «Вход К 1» или «Вход К 2».

Канал осциллографа подключите к соответствующим выходным клеммам «Вых К 1» или «Вых К 2» в зависимости от выбранного входа. Настройте осциллограф: установите тип измеряемого сигнала «Частота», активируйте параметр «Автоподстройка» для автоматического определения и отображения значения частоты.

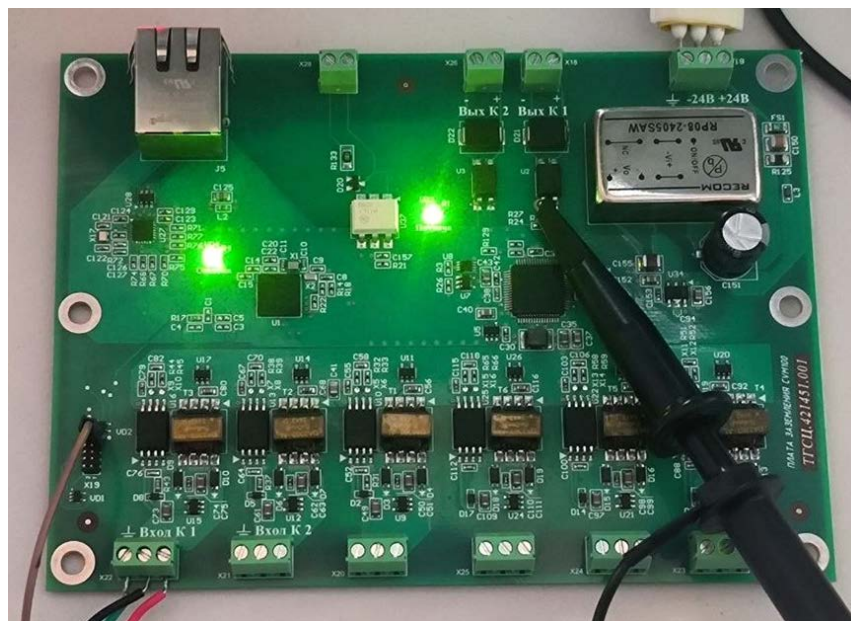


Рисунок 4 – Схема подключения измерительного оборудования к Устройству

Настройка программного обеспечения

Подключение к Устройству через ПО Corvus

Физическое подключение:

Ethernet-кабель подключите к сетевому разъёму Устройства и персонального компьютера.

Настройка параметров связи:

Запустите программное обеспечение Corvus версии 1.2R.

В поле «IP-адрес» укажите 192.168.0.100.

В поле «Порт» укажите 502.

В окне выбора типа устройства установите: «Пассер-Щ».

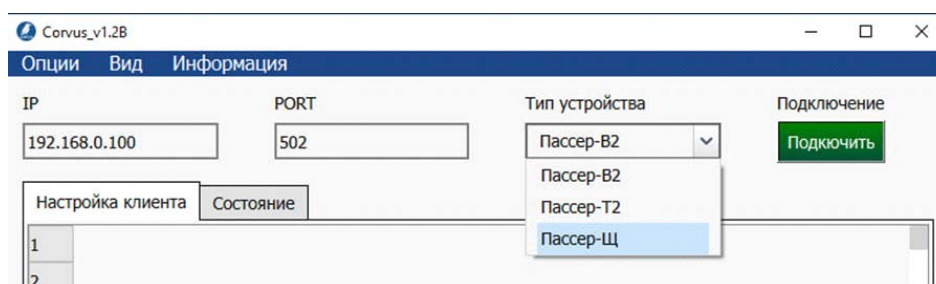


Рисунок 5 – Окно выбора типа устройства в ПО Corvus

Установка связи:

Активируйте кнопку «Подключить».

Контролируйте установление связи по изменению цвета кнопки на тёмно-синий и появлению надписи «Отключить».

После успешного подключения активируйте кнопку «Считать» для получения текущих значений калибровочных коэффициентов.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

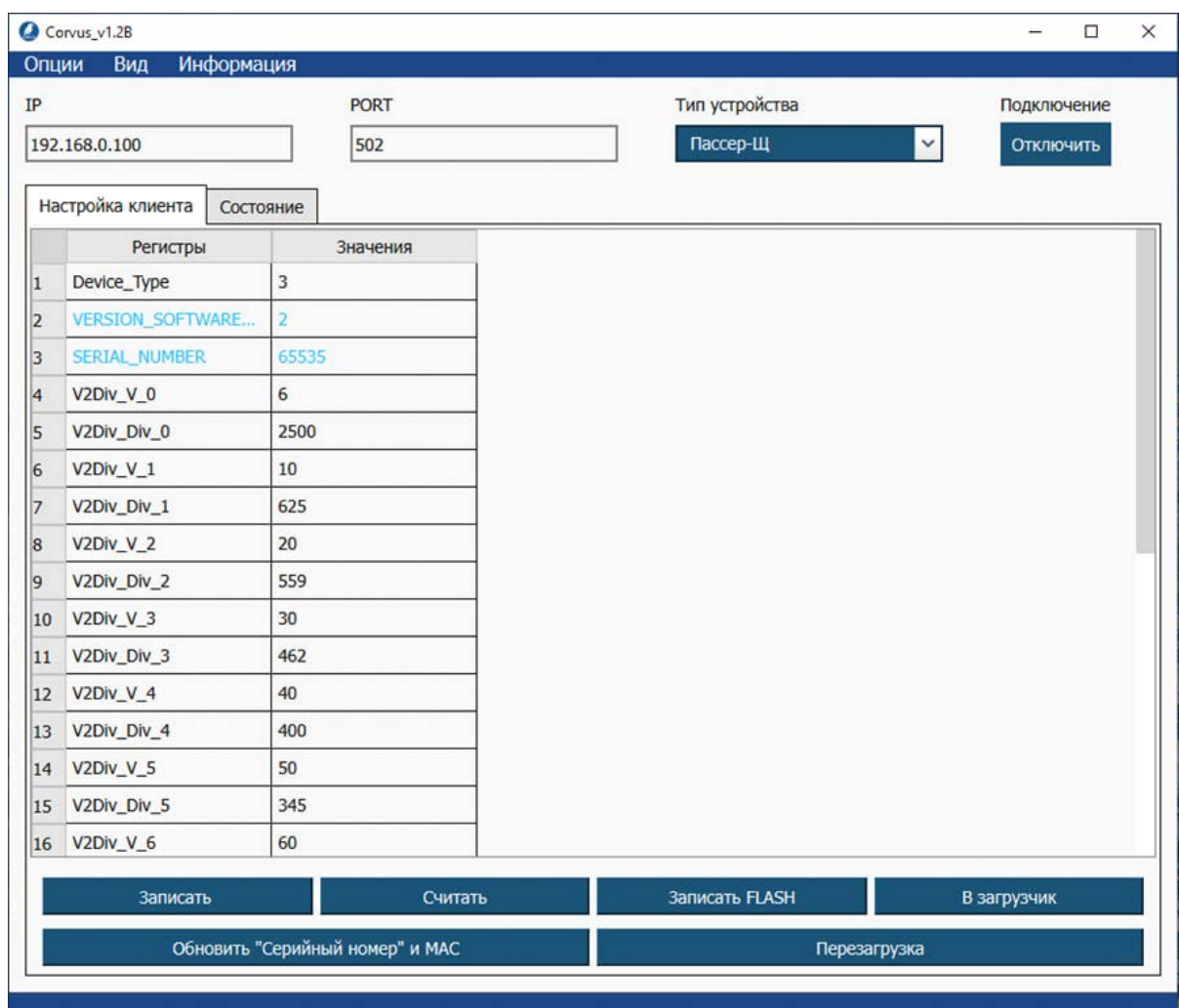


Рисунок 6 – Окно настройки параметров подключения в ПО Corvus

Таблица калибровочных коэффициентов

В процессе работы с программным обеспечением осуществляется управление следующими калибровочными коэффициентами:

Таблица 3 – Таблица калибровочных коэффициентов

Наименование регистра	Назначение	Значение по умолчанию
Device_Type	Идентификатор типа устройства	3
Device_SW	Версия программного обеспечения	2
SerialNumber	Серийный номер устройства	65535
V2Div_V_0	Опорное напряжение, точка 0	6
V2Div_Div_0	Делительный коэффициент, точка 0	2500
V2Div_V_1	Опорное напряжение, точка 1	10

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Продолжение таблицы 3

Наименование регистра	Назначение	Значение по умолчанию
V2Div_Div_1	Делительный коэффициент, точка 1	625
V2Div_V_2	Опорное напряжение, точка 2	20
V2Div_Div_2	Делительный коэффициент, точка 2	559
V2Div_V_3	Опорное напряжение, точка 3	30
V2Div_Div_3	Делительный коэффициент, точка 3	462
V2Div_V_4	Опорное напряжение, точка 4	40
V2Div_Div_4	Делительный коэффициент, точка 4	400
V2Div_V_5	Опорное напряжение, точка 5	50
V2Div_Div_5	Делительный коэффициент, точка 5	350
V2Div_V_6	Опорное напряжение, точка 6	60
V2Div_Div_6	Делительный коэффициент, точка 6	310
V2Div_V_7	Опорное напряжение, точка 7	70
V2Div_Div_7	Делительный коэффициент, точка 7	276
V2Div_V_8	Опорное напряжение, точка 8	80
V2Div_Div_8	Делительный коэффициент, точка 8	251
V2Div_V_9	Опорное напряжение, точка 9	90
V2Div_Div_9	Делительный коэффициент, точка 9	244
V2Div_V_10	Опорное напряжение, точка 10	100
V2Div_Div_10	Делительный коэффициент, точка 10	230
V2Div_V_11	Опорное напряжение, точка 11	110
V2Div_Div_11	Делительный коэффициент, точка 11	0
V2Div_V_12	Опорное напряжение, точка 12	120
V2Div_Div_12	Делительный коэффициент, точка 12	184
U_In_0	Напряжение (V) на входе канала 1	0.001018358
U_In_1	Напряжение (V) на входе канала 2	-0.01968834
U_In_2	Напряжение (V) на входе канала 3	1.041678

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Продолжение таблицы 3

Наименование регистра	Назначение	Значение по умолчанию
U_In_3	Напряжение (V) на входе канала 4	0.00323242
U_In_4	Напряжение (V) на входе канала 5	0.02513388
U_In_5	Напряжение (V) на входе канала 6	0.001287046
U_Max_0	Абсолютное значение напряжения (V) на входе канала 1	0
U_Max_1	Абсолютное значение напряжения (V) на входе канала 2	0
U_Max_2	Абсолютное значение напряжения (V) на входе канала 3	10
U_Max_3	Абсолютное значение напряжения (V) на входе канала 4	0
U_Max_4	Абсолютное значение напряжения (V) на входе канала 5	0
U_Max_5	Абсолютное значение напряжения (V) на входе канала 6	0

Сохранение параметров конфигурации

После выполнения необходимых корректировок параметров требуется:

- активировать кнопку «Записать» для применения изменений;
- активировать кнопку «Записать FLASH» для сохранения конфигурации в энергонезависимую память устройства.

Примечание:

Запись в FLASH-память гарантирует сохранение установленных параметров после выключения и повторного включения питания Устройства

Порядок проведения калибровочных измерений

Начальные условия:

Установите напряжение на блоке питания в значение 0 В.

Последовательность измерений:

Плавно изменяйте значение напряжения на блоке питания в соответствии с таблицей эталонных значений. Для каждого значения напряжения фиксируйте соответствующее значение выходной частоты на осциллографе.

Напряжение В	Частота кГц
-12	14,5
-11	13,51
-10	12,66
-9	11,76
-8	10,75
-7	9,9
-6	9,01
-5	8,06
-4	7,2
-3	6,25
-2	5,38
-1	4,46
-0,8	4
-0,6	4
-0,4	1
-0,2	1
0	1
0,2	1
0,4	1
0,6	4
0,8	4
1	4,46
2	5,38
3	6,25
4	7,2
5	8,06
6	9
7	9,92
8	10,78
9	11,7
10	12,63
11	13,51
12	14,5

Рисунок 7 – Таблица соответствия входных напряжений и выходных частот.

Обработка результатов:

Сравните измеренные значения с эталонными характеристиками.

При обнаружении отклонений, превышающих допустимые пределы, выполните корректировку соответствующих калибровочных коэффициентов через ПО Corvus.

Корректировка калибровочных коэффициентов

1. Определите коэффициент, требующий корректировки, на основании расхождений с эталонными значениями.
2. Внесите корректировки в соответствующее значение параметра в таблице калибровочных коэффициентов ПО Corvus.
3. Установите на блоке питания напряжение, соответствующее корректируемой точке калибровки.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

4. Проведите повторные измерения для проверки корректности изменений.
5. Повторите процедуру для всех коэффициентов, демонстрирующих отклонения от эталонных значений.

Справочная информация:

Детальная карта регистров для проведения калибровки находится в приложении Г. При необходимости дополнительную информацию можно запросить у производителя Устройства.

6 Техническое обслуживание

Ниже приведены основные операции по техническому обслуживанию Устройства.

6.1 Обновление встроенного программного обеспечения

Встроенное микропрограммное обеспечение Устройства настраивается на этапе производства и не требует обновлений со стороны пользователя. В случае необходимости обновления следует обратиться к производителю.

6.2 Проверка компонентов

6.2.1 Проверить Устройство на отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса и разъёмов.

6.2.2 Убедиться, что индикаторы на лицевой стороне устройства работают корректно:

- индикатор питания должен гореть зелёным при подаче напряжения;
- индикатор ошибки должен быть выключен.

6.2.3 Проверить подключения:

- убедиться, что все кабели (питание, Ethernet, входные и выходные цепи) надёжно подключены и не имеют повреждений;
- проверить целостность экранировки входных цепей.

6.2.4 Проверить заземление:

- убедиться, что заземляющий провод подключён к клемме GND устройства и к заземляющей шине.

6.3 Диагностика и устранение неисправностей

Диагностика неисправностей Устройства направлена на выявление причин отклонения параметров работы от нормальных значений и восстановление его работоспособности.

Диагностические проверки выполняются поэтапно, начиная с визуального осмотра и контроля питания, с последующим переходом к проверке измерительных и сетевых цепей.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

6.3.1 Визуальный осмотр

- Проверить корпус Устройства на отсутствие механических повреждений, трещин, загрязнений.
- Убедиться в исправности разъёмов и клеммных соединений.
- Проверить наличие и целостность маркировки, кабелей и экранировки.

6.3.2 Проверка питания и заземления

- Измерить напряжение на клеммах питания – должно находиться в диапазоне от 23 до 25 В постоянного тока.
- Проверить надёжность подключения заземляющего проводника к клемме GND и шине заземления.
- При необходимости измерить сопротивление изоляции питающих кабелей мегаомметром (должно быть не менее 20 МОм).

6.3.3 Проверка состояния индикации

- Подать питание 24 В.
- Убедиться, что:
 - индикатор питания горит зелёным – Устройство находится в рабочем состоянии;
 - индикатор ошибки включен – сбоя не зафиксировано.
- При выключённом индикаторе ошибки выполнить отключение питания Устройства, устранить возможную причину (перегрузка, короткое замыкание, обрыв цепи), после чего снова включить питание.

6.3.4 Проверка входных и выходных цепей

- Проверить подключение измерительных линий к клеммам «Вход К 1» и «Вход К 2».
- Используя осциллограф, убедиться в наличии сигналов на соответствующих выходах «Вых К 1» и «Вых К 2».
- При отсутствии сигнала – проверить датчики, соединительные кабели и целостность контактов.

6.3.5 Проверка Ethernet-соединения

- Убедиться, что кабель Ethernet подключён к порту устройства и к компьютеру.
- Проверить целостность и фиксацию разъёмов RJ45.
- Проверить доступность устройства по IP-адресу 192.168.0.100.
- При отсутствии связи – заменить кабель или проверить сетевой адаптер.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

6.4 Алгоритм технического обслуживания устройства

Алгоритм технического обслуживания определяет последовательность действий по обеспечению работоспособности и стабильности характеристик Устройства в процессе эксплуатации.

6.4.1 Порядок выполнения обслуживания

Подготовительный этап:

- обесточить Устройство;
- убедиться в отсутствии остаточного напряжения на клеммах;
- использовать антистатические средства защиты при работе с платой.

Визуальный контроль:

- осмотреть корпус, платы, клеммы, разъёмы;
- удалить пыль и загрязнения мягкой безворсовой салфеткой;
- проверить целостность пайки и отсутствие следов перегрева.

Контроль питания и заземления:

- измерить напряжение питания и проверить заземляющую цепь;
- убедиться в отсутствии нагрева кабелей и клемм.

Проверка функциональных цепей:

- подключить Устройство к источнику питания 24 В;
- проверить реакцию индикации (состояние индикаторов);
- выполнить контроль входных и выходных сигналов с помощью осциллографа.

Контроль сетевого интерфейса:

- подключить Ethernet-кабель;
- проверить доступность устройства по IP-адресу;
- убедиться, что связь с программой Corvus устанавливается корректно.

Заключительный этап:

- убедиться, что устройство функционирует без ошибок;
- восстановить исходные соединения и схемные цепи;
- зафиксировать результаты ТО в журнале эксплуатации (дата, исполнитель, замечания).

6.4.2 Действия при выявлении неисправностей

- Проверить наличие сигнала на входе (через осциллограф или вольтметр).

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

- При отсутствии сигнала – проверить целостность кабеля и надёжность зажимов.
- Если Устройство не включается:
 - проверить напряжение питания;
 - проверить заземление и полярность подключения;
 - отключить питание на 10 секунд и снова включить Устройство.
- При отсутствии сетевого соединения – проверить Ethernet-кабель и параметры IP.
- Если после повторного включения неисправность сохраняется – зафиксировать условия отказа и передать устройство в ремонт.

6.5 Плановое техническое обслуживание

6.5.1 Визуальный осмотр:

- Проверить Устройство на наличие механических повреждений.
- Убедиться в отсутствии пыли и загрязнений на корпусе и разъёмах.

6.5.2 Проверка работоспособности:

- Выполнить тестовые измерения для всех входных каналов.
- Убедиться в корректной работе индикации и коммуникационных интерфейсов.

6.5.3 Обновление конфигурации:

- При необходимости обновить настройки регистров Устройства (см. приложение Г).
- Проверить, что конфигурация корректно сохраняется в энергонезависимой памяти.

6.6 Периодичность технического обслуживания

Рекомендуется проводить техническое обслуживание в соответствии с таблицей 4.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Таблица 4 – Периодичность ТО

Вид обслуживания	Периодичность	Выполняемые работы
Ежеквартальное ТО	1 раз в 3 месяца	<ul style="list-style-type: none"> • Очистить корпус и разъемы от пыли и загрязнений. • Проверить надежность подключения всех кабелей (питание, Ethernet, входные и выходные цепи). • Проверить целостность экранировки кабелей. • Проверить изоляцию кабелей питания (сопротивление изоляции мегаомметром). • Убедиться в исправности заземления. • Провести комплексную проверку всех функций устройства. • Убедиться в отсутствии перегрева компонентов при длительной работе. • Провести диагностику всех каналов (аналоговых и дискретных) на корректность передачи данных. • Проверить настройки регистров через ПО Corvus (при необходимости).
Внеплановое ТО	По необходимости	<ul style="list-style-type: none"> • После механических воздействий (удары, вибрации). • При обнаружении неисправностей (отсутствие сигнала, сбой в работе). • После длительного простоя оборудования.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

6.7 Замена Устройства

Для замены Устройства выполните следующие действия:

1. Обесточьте Устройство.
2. Проведите отсоединение проводников от клеммных колодок.
3. Демонтируйте крепежные винты из 6 монтажных отверстий корпуса Устройства
4. Установите и закрепите новое, подключите проводники в клеммных колодках в соответствии с маркировкой.
5. Проверить работоспособность:
 - Индикатор питания должен гореть зеленым.
 - Индикатор ошибки должен быть выключен.

6.8 Утилизация

Для экологически безопасной утилизации Устройства обратитесь на сертифицированное предприятие по переработке электроники. Возврат Устройства для утилизации не предусмотрен.

ПРИМЕЧАНИЕ –

Для выполнения сложных операций (например, замены компонентов) рекомендуется обращаться к квалифицированному персоналу, соответствующему требованиям, указанным в справочной информации.

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Приложение А

Технические характеристики Устройства

Таблица А.1 – Технические характеристики Устройства

№ п/п	Технические характеристики	Значения
1.	Характеристики аналоговых входов	Вход К 1, Вход К 2
1.1.	Количество входов, шт.	2
1.2.	Диапазон измерений напряжения, В	0-12
1.3.	Частота дискретизации, Гц	2000
1.4.	Диапазон частот, Гц	0–5000
1.5.	Предел допускаемой приведенной погрешности, %	± 0,3
2.	Характеристики дискретных выходов	Вых К 1, Вых К 2
2.1.	Количество выходов, шт.	2
2.2.	Коммутируемое напряжение, В	32
2.3.	Коммутируемый ток, мА	400
2.4.	Сопротивление в замкнутом состоянии, Ом	2
3.	Общие технические характеристики	
3.1.	Напряжение питания, В	24 ± 5 %
3.2.	Потребляемая мощность, Вт	10
3.3.	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм	145 x 19 x 105
3.4.	Монтажные отверстия, шт.	6
3.5.	Установочные размеры, мм	2 ряда по 3 отверстия, расстояния между отвер- стиями 47,5, расстояние между рядами 135
3.6.	Диапазон рабочих температур, °С	от –40 до 85

Таблица А.2 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	87000

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Таблица А.3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программное обеспечение устройства сбора данных «Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ)»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V 2.0
Цифровой идентификатор ПО	ebc863626e995f6fe5d40013d89303425aa8f41aefd4610eb8d7fd5f15815d89

Приложение Б

Габаритный чертеж

Конструкция Устройства и его габаритные размеры представлены ниже (рисунок Б.1).

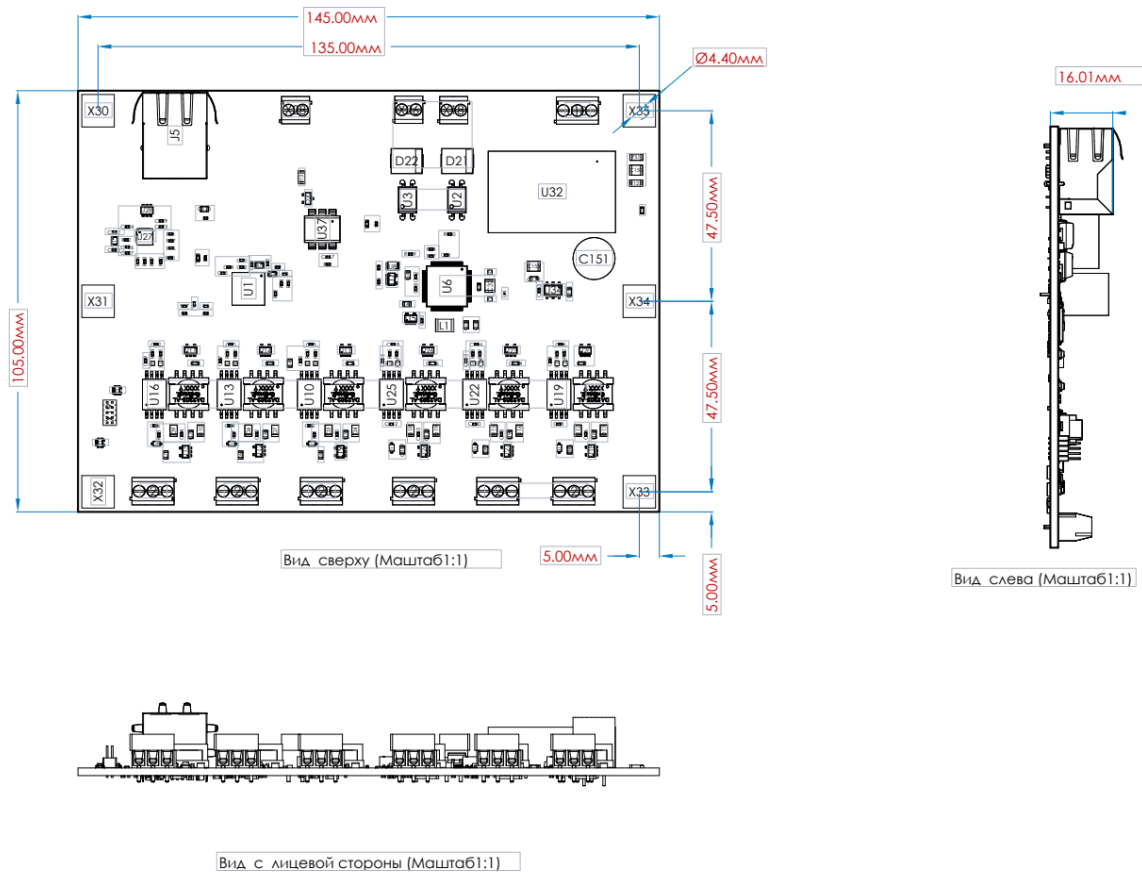


Рисунок Б.1 – Габариты Устройства

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Приложение В

Перечень нормативных документов

Устройство отвечает требованиям и целям безопасности перечисленных ниже (таблица В.1) нормативов.

Таблица В.1 – Перечень нормативных документов

№	Обозначение ГОСТ	Полное наименование ГОСТ
1	ГОСТ Р 2.601-2019	Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы
2	ГОСТ Р 2.610-2019	Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов
3	ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
4	ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
5	ГОСТ 2.201-80	Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов
6	Постановление Правительства Российской Федерации № 2464 от 24.12.2021	«О порядке обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда»

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Приложение Г Карта регистров

ПРИМЕЧАНИЕ –

Изменение регистров выполняется на этапе производства сервисными инженерами ООО ГК «Лиман». Для самостоятельной настройки регистров через Corvus следует обратиться к разделу Калибровка устройства.

Таблица Г.1 – Карта регистров

Номер регистра	Формат	Тип регистра	Описание	Диапазон значений	Комментарий
0	Int16	R	CMD		0x01 – Сохранить конфиг в энергонезависимую память
1	Int16	R	Тип устройства		Значение: 0x0002
2	Int16	R	Версия аппаратной части		Значение: 0x0002
004-005	Int8*6	R/W	Серийный номер(SERIAL_NUMBER)		Значение по умолчанию: 0xFFFFFFFF Записывается только в случае если установлен дефолтный адресс
006	Int16	R	V2Div_V_0		
007	Int16	R/W	V2Div_V_0		
008	Int16	R/W	V2Div_V_1		
9	Int16	R/W	V2Div_Div_1		
10	Int16	R/W	V2Div_V_2		
11	Int16	R/W	V2Div_Div_2		
12	Int16	R/W	V2Div_V_3		
13	Int16	R/W	V2Div_Div_3		
14	Int16	R/W	V2Div_V_4		
15	Int16	R/W	V2Div_Div_4		
16	Int16	R/W	V2Div_V5		
17	Int16	R/W	V2Div_Div_5		

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Продолжение таблицы Г.1

Номер регистра	Формат	Тип регистра	Описание	Диапазон значений	Комментарий
18	Int16	R/W	V2Div_V_6		
19	Int16	R/W	V2Div_Div_6		
20	Int16	R/W	V2Div_V_7		
21	Int16	R/W	V2Div_Div_7		
22	Int16	R/W	V2Div_V_8		
23	Int16	R/W	V2Div_Div_8		
24	Int16	R/W	V2Div_V_9		
25	Int16	R/W	V2Div_Div_9		
26	Int16	R/W	V2Div_V_10		
27	Int16	R/W	V2Div_Div_10		
28	Int16	R/W	V2Div_V_11		
29	Int16	R/W	V2Div_Div_11		
30	Int16	R/W	V2Div_V_12		
31	Int16	R/W	V2Div_Div_12		
32	Float32	R	U_IN_0		
34	Float32	R	U_IN_1		
36	Float32	R	U_IN_2		
38	Float32	R	U_IN_3		
40	Int16	R	U_IN_4		
42	Int16	R	U_IN_5		
44	Int16	R	U_MAX_0		
45	Int16	R	U_MAX_1		
46	Int16	R	U_MAX_2		
47	Int16	R	U_MAX_3		
48	Int16	R	U_MAX_4		
49	Int16	R	U_MAX_5		

Приложение Д

Схема подключения и обозначения на корпусе

Схемы подключения, обозначение клемм и разъемов приведено на рисунке Д.1 и в таблице Д.1.

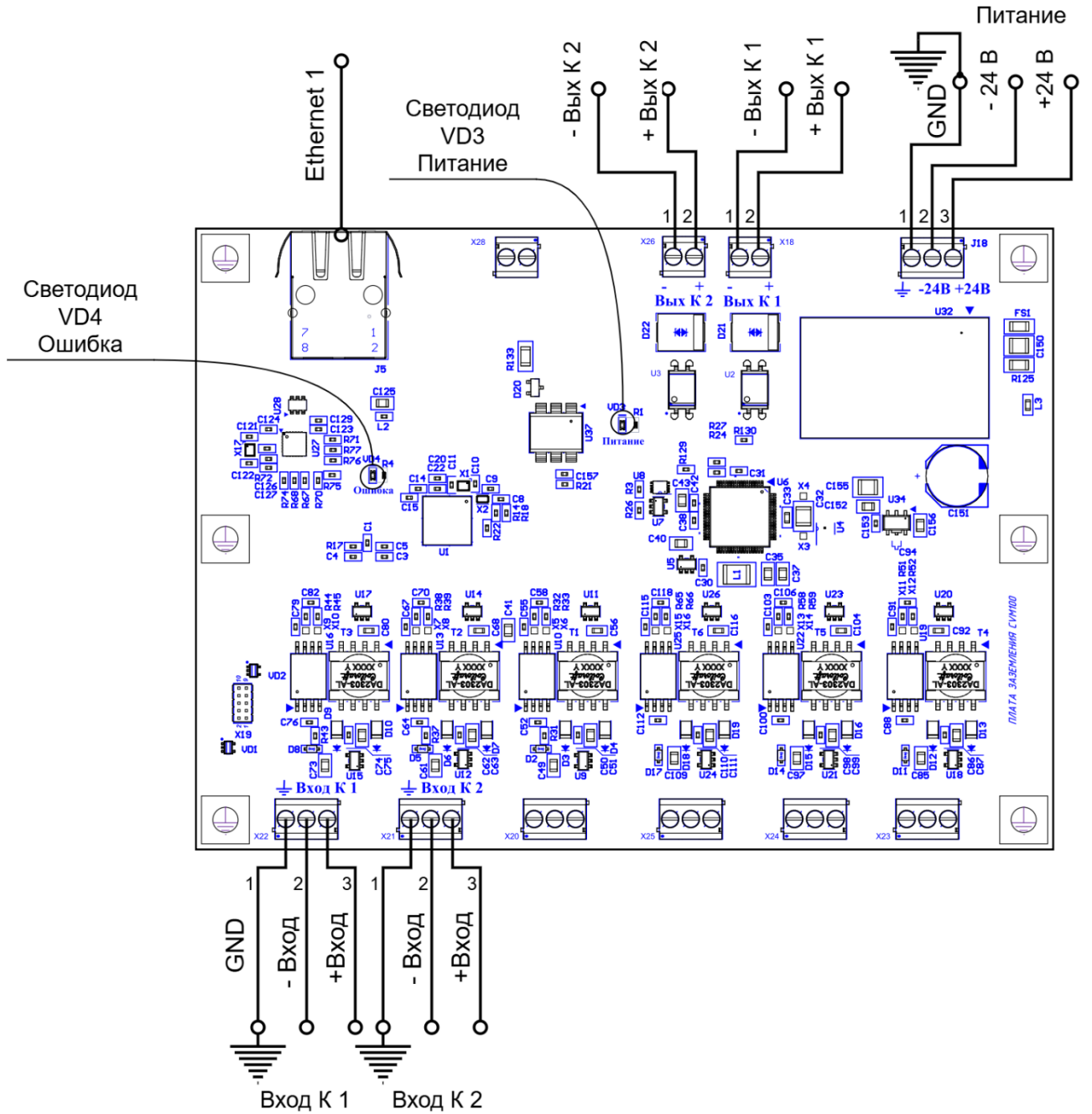


Рисунок Д.1 – Схема расположения клемм и разъемов

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Таблица Д.1 – Обозначения на плате

№ п/п	Обозначение на плате	Контакт	Описание
1.	Подключение разъемов Ethernet		
1.1.	J5	1-8	Ethernet 1
2.	Подключение клеммных колодок дискретных выходов К 1, К 2		
2.1.	X18 (Вых К 1)	1	Дискретный выход К 1–1
		2	Дискретный выход К 1–2
2.2.	X26 (Вых К 2)	1	Дискретный выход К 2–1
		2	Дискретный выход К 2–2
3.	Подключение клеммных колодок питания и заземления		
3.1.	J18 (-24В)	–	Минус питания изделия
	J18 (+24В)	+	Плюс питания изделия (номинал 24 В)
	J18 (GND)	GND	Заземление, экранирование
4.	Подключение клеммных колодок аналоговых входов К 1, К 2		
4.1.	X22 (Вход К 1)	3	Измеряемое напряжение
		2	
	X22 (Заземление)	1	Заземление, экранирование
4.2.	X21 (Вход К 2)	3	Измеряемое напряжение
		2	
	X22 (Заземление)	1	Заземление, экранирование

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Приложение Е Распиновка Ethernet

Таблица Е.1 – Распиновка Ethernet

№ контакта	Назначение контакта	10Base-T / 100Base-TX
1	Transmit Data+ / BiDirectional (TX+)	TX+
2	Transmit Data- / BiDirectional (TX-)	TX-
3	Receive Data+ / BiDirectional (RX+)	RX+
4	Not connected / BiDirectional	n/c
5	Not connected / BiDirectional	n/c
6	Receive Data- / BiDirectional (RX-)	RX-
7	Not connected / BiDirectional	n/c
8	Not connected / BiDirectional	n/c

ООО ГК «Лиман»	Руководство по эксплуатации Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ) (Артикул: PSSRS01)	ТГСЦ.0202.0001.РЭ
----------------	---	-------------------

Приложение Ж История изменений документа

Таблица Ж.1 – История изменений документа

Редакция	Примечание	Обозначение документа

Приложение З Данные для заказа

Наименование оборудования: устройство сбора данных «Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ)».

Артикул PSSRS01.

Таблица 3.1 – Комплектность Устройства

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство сбора данных «Плата заземления СVM100 (Пассер-Щ)»	PSSRS01	1 шт.
Технический паспорт	ТГСЦ.0202.0001.ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ТГСЦ.0202.0001.РЭ	1 экз.
Электрические схемы подключения Устройства	ТГСЦ.0202.0001.Э4	1 экз. ¹
Декларация о соответствии	ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств	1 экз. ¹
Программное обеспечение Corvus	Версия 1.2R и выше	1 шт. ²

Примечание:

¹ – Предоставляется в виде электронного документа

² – Предоставляется в электронной форме