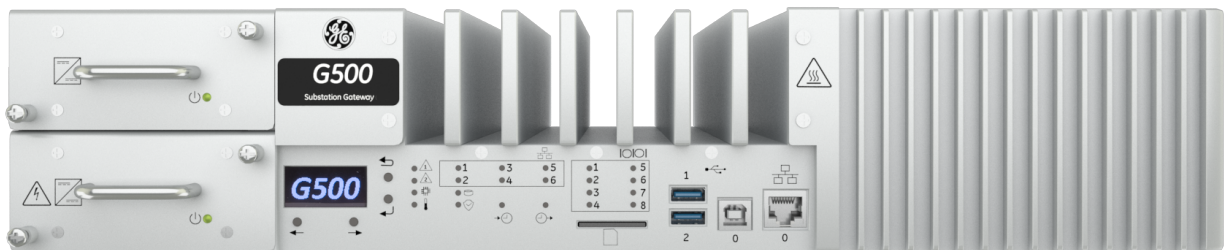


# Multilin™ G500

Шлюз подстанции



## Руководство по эксплуатации

994-0152

Версия 2.00 Редакция 1



imagination at work

Информация GE

---

## Уведомление об авторских правах


© 2020, General Electric Company. Все права защищены.

Информация, содержащаяся в настоящей онлайн-публикации, является исключительной собственностью компании, если не указано иное. Разрешается просматривать, копировать и распечатывать документы и графические материалы, входящие в состав данной публикации («Документы»), при условии, что: (1) данные Документы могут использоваться исключительно в личных, некоммерческих целях для информации; (2) запрещается вносить в Документы какие-либо изменения или исправления; и (3) General Electric Company не дает разрешение на предоставление доступа к Документам или какой-либо их части через Интернет. За исключением особо оговоренных случаев, запрещается использовать, копировать, распечатывать, отображать на экране, тиражировать, публиковать, выдавать лицензии, размещать, передавать или распространять Документы, целиком или частично, без предварительного письменного разрешения компании General Electric Company.

Информация, содержащаяся в настоящей онлайн-публикации, является собственностью соответствующего правообладателя и может быть изменена без предупреждения. Программное обеспечение, указанное в настоящем документе, предоставляется по лицензии и может использоваться или копироваться только в соответствии с условиями данной лицензии.

---

## Обозначения товарных знаков

GE, Multilin и  являются товарными знаками и знаками обслуживания компании General Electric.

\* Товарные знаки компании General Electric.

IEC – это зарегистрированный товарный знак Международной электротехнической комиссии (МЭК).

IEEE – это зарегистрированный товарный знак Института инженеров по электротехнике и электронике. Internet Explorer, Microsoft и Windows являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Microsoft.

Другие наименования компаний или изделий, упомянутые в настоящем документе, могут являться товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний-правообладателей.



Настоящее руководство на бумажном носителе подлежит повторной переработке. Необходимо направить его на переработку при наличии соответствующих технических средств.

# Шлюз подстанции G500

## Содержание

---

<b>ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ИЗДЕЛИЯ</b>	Доступ к официальному сайту GE Grid Solutions .....	5
	Найдите библиотеку службы технической поддержки компании GE Grid Solutions .....	5
	Обратитесь в службу технической поддержки компании GE Grid Solutions .....	6
	Адрес GE Grid Solutions.....	6
	Возврат продукции .....	6

---

<b>ИНФОРМАЦИЯ О ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ</b>	Назначение .....	7
	Для кого предназначено руководство.....	7
	Дополнительная документация.....	7
	Как пользоваться руководством.....	8
	Предупреждающие знаки и их определение .....	8

---

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b>	Техника безопасности.....	9
	Предупреждающие знаки .....	10
	Описание оборудования .....	10
	Код заказа .....	12
	Запасные части и принадлежности многофункциональной платформы управления (MCP) .....	13

---

<b>2. РАСПАКОВКА И ОСМОТР</b>	Электростатический разряд – ESD .....	15
	Первоначальный осмотр .....	16
	Распаковка .....	16

---

<b>3. УСТАНОВКА G500</b>	Установка .....	17
	Инструкция по монтажу .....	17
	Общие рекомендации .....	21
	Заземление.....	21

<b>Блок питания (PSU)</b> .....	<b>22</b>
Высоковольтный блок питания .....	22
Низковольтный блок питания .....	24
Самотестирование при включении питания (POST).....	25
Суперконденсатор.....	26
<b>Соединения канала D.20</b> .....	<b>26</b>
Плата G500 D.20 HDLC PCIe .....	27
Подача питания по каналу D.20.....	28
Периферийные устройства .....	28
Совместимость периферийного модуля с платой D.20 HDLC PCIe G500.....	29
Варианты соединений.....	30
<b>Резервирование системы G500</b> .....	<b>38</b>
Последовательность аварийного переключения.....	38
Необходимые компоненты .....	39
Коммутационная панель RS232 .....	40
Монтажные схемы резервирования.....	41
<hr/>	
<b>4. ИНТЕРФЕЙСЫ</b>	
<b>Общий вид G500</b> .....	<b>47</b>
Лицевая панель.....	47
Задняя панель .....	48
<b>Внешние интерфейсы</b> .....	<b>49</b>
Подчиненное устройство USB.....	49
Порт Ethernet.....	49
Кнопка Reset.....	50
USB 3.0 .....	50
Карта памяти SD .....	51
USB 2.0 .....	51
Дисплейный порт.....	51
Аварийная сигнализация .....	52
Вход IRIG.....	53
Выход IRIG .....	54
Последовательные порты.....	55
Порты Ethernet.....	70
<b>Внешние интерфейсы</b> .....	<b>71</b>
Открытие крышки .....	71
Закрывание крышки.....	75
Твердотельный диск M.2.....	77
Гнезда PCIe .....	80
Гнездо для USB-адаптера 2.....	82
<hr/>	
<b>5. ИНДИКАТОРЫ</b>	
<b>Передние индикаторы</b> .....	<b>83</b>
Ethernet.....	84
Светодиодные индикаторы портов Ethernet (SFP) .....	84
Светодиоды последовательных портов .....	85
Вход IRIG-B .....	86
Выход IRIG-B.....	86
ЦП .....	86
Температура .....	87
Твердотельный диск .....	87
Состояние .....	87
Питание .....	88
Дисплей на органических светодиодах.....	88
<b>Задние индикаторы</b> .....	<b>89</b>



---

<b>6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>Технические характеристики изделия.....</b>	<b>91</b>
	<b>Характеристики условий окружающей среды.....</b>	<b>93</b>
	Температура и относительная влажность.....	93
	Высота над уровнем моря.....	93
	Защита от внешнего проникновения (МЭК 60529).....	94
	Защита от попадания жидкости.....	94
	Среднее время наработки на отказ.....	94
	<b>Механические характеристики.....</b>	<b>95</b>
	Вес.....	95
	Размеры.....	95
Общие значения момента затяжки винтов.....	98	
<b>Рекомендации по хранению.....</b>	<b>98</b>	
Условия хранения.....	98	

---

<b>7. ВЫВОД G500 ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>Удаление данных о конфигурации и конфиденциальной информации из G500.....</b>	<b>99</b>
	<b>Удаление данных о конфигурации с ПК.....</b>	<b>100</b>

---

<b>A. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ</b>	<b>Соответствие стандартам.....</b>	<b>101</b>
---------------------------------------	-------------------------------------	------------

---

**B. CUL**

---

<b>C. ГАРАНТИЯ</b>	<b>Гарантия.....</b>	<b>105</b>
--------------------	----------------------	------------

---

<b>D. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ</b>	<b>Определения сокращений.....</b>	<b>107</b>
-----------------------------------	------------------------------------	------------

---

<b>ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ</b>	<b>Перечень изменений.....</b>	<b>111</b>
-------------------------------	--------------------------------	------------

---



# Шлюз подстанции G500

## Техническая поддержка изделия

Если вам потребуется какая-либо техническая помощь в связи с приобретенным вами устройством, вы можете:

- Зайти на официальный сайт G500
- Найти библиотеку технической поддержки GE Technical Support library
- Обратиться в службу технической поддержки

Также предоставляются:

- Адрес G500
- Инструкция по возврату G500

---

## Доступ к официальному сайту GE Grid Solutions

Официальный сайт G500 предоставляет быстрый доступ к технической информации, например, к руководствам, примечаниям к выпуску новых версий и темам информационной базы знаний.

Посетите официальный сайт: <http://www.gegridsolutions.com>

---

## Найдите библиотеку службы технической поддержки компании GE Grid Solutions

Этот сайт служит в качестве хранилища документов для запросов по технической поддержке после продажи оборудования. Для доступа к сайту службы технической поддержки перейдите на:

Зайдите на сайт: [http://sc.ge.com/\\*SASTechSupport](http://sc.ge.com/*SASTechSupport)

## Обратитесь в службу технической поддержки компании GE Grid Solutions.

Служба технической поддержки GE Grid Solution работает круглосуточно, ежедневно, при этом можно непосредственно пообщаться с представителем компании GE.

В США и Канаде можно позвонить бесплатно: 1 800-547-8629

Телефон для зарубежных клиентов: +1 905-927-7070

Или отправьте электронное письмо в местную региональную службу технической поддержки по G500:

- [ga.supportNAM@ge.com](mailto:ga.supportNAM@ge.com) – Северная Америка
- [ga.supportLAM@ge.com](mailto:ga.supportLAM@ge.com) – Латинская Америка
- [ga.supportCEAP@ge.com](mailto:ga.supportCEAP@ge.com) – Китай, Восточная Азия, Тихоокеанский регион
- [ga.supportERCIS@ge.com](mailto:ga.supportERCIS@ge.com) – Европа, Россия, Содружество Независимых Государств
- [ga.supportIND@ge.com](mailto:ga.supportIND@ge.com) – Индия
- [ga.supportMENAT@ge.com](mailto:ga.supportMENAT@ge.com) – Ближний Восток, Северная Африка, Турция

Для обращения в службу технической поддержки необходимо подготовить следующую информацию:

- Адрес для доставки (адрес, на который необходимо вернуть изделие)
- Адрес для выставления счетов (адрес, на который выставляется счет)
- Имя контактного лица
- Номер контактного телефона
- Номер контактного факса
- Электронный адрес
- Номер изделия/заводской №
- Описание проблемы

Служба технической поддержки предоставит вам номер вашего обращения.

## Адрес GE Grid Solutions

Адрес компании GE Grid Solutions:

GE Grid Solutions  
650 Markland Street  
Markham, Ontario  
Canada L6C 0M1

## Возврат продукции

Номер разрешения на возврат оборудования (RMA) должен сопровождать все оборудование, отправляемое на завод-изготовитель для ремонта, обслуживания или по другой причине. Перед возвратом изделия необходимо обратиться в GE Grid Solutions для получения номера RMA и инструкции по отправке.

Номер RMA и документы по разрешению на возврат оборудования отправляются по факсу или электронной почте. После получения документов RMA прикрепите их снаружи к транспортной упаковке и отправьте в GE.



NOTE

Возврат товара принимается только в сопровождении номера разрешения на возврат оборудования.

# Шлюз подстанции G500

## Информация о данном документе

---

### Назначение

В настоящем руководстве содержится информация об установке, настройке, использовании и техническом обслуживании вашего шлюза подстанции G500. В настоящем руководстве не рассматриваются вопросы настройки конфигурации программного обеспечения G500.

---

### Для кого предназначено руководство

Настоящее руководство предназначено для технических специалистов и обслуживающего персонала, отвечающих за установку, подключение и техническое обслуживание оборудования SCADA на месте эксплуатации. В настоящем руководстве предусматривается, что пользователь имеет опыт:

- применения в энергосистеме;
- прокладки электропроводки с соблюдением техники безопасности;
- эксплуатации продукции других изготовителей, например, защитных реле и оборудования связи.

---

### Дополнительная документация

Дополнительную информацию о G500 см. в следующих документах:

- Справочная онлайн-система по G500.
- Схемы расположения модулей, при наличии.
- *Более подробную информацию см. в руководстве по конфигурации программного обеспечения шлюза подстанции G500 (номер изделия GE SWM0101).*

Текущую редакцию руководства по эксплуатации G500 можно загрузить с сайта: <http://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=G500&type=3>

---

## Как пользоваться руководством

В настоящем руководстве описан порядок установки G500.

Представлен порядок установки всех вариантов комплектации G500. Комплектация вашего G500 зависит от заказа, оформленного для вашей подстанции. Соблюдайте только те требования, которые относятся к вашей модели G500. Проверить вариант комплектации вашего G500 можно в п. См. «Код заказа» на стр. 12.

---

## Предупреждающие знаки и их определение

Прежде чем приступать к монтажу или использованию данного устройства, необходимо просмотреть все предупреждающие знаки в данном документе. Это позволит снизить риск получения травмы, а также снизить риск повреждения или простоя оборудования.

В данном документе использованы следующие предупреждающие знаки и надписи на оборудовании.



Указывает на возможность возникновения опасной ситуации, результатом которой, в случае несоблюдения мер безопасности, будет являться смертельная или тяжелая травма.



Указывает на возможность возникновения опасной ситуации, результатом которой, в случае несоблюдения мер безопасности, может быть смертельная или тяжелая травма.



Указывает на возможность возникновения опасной ситуации, результатом которой, в случае несоблюдения мер безопасности, может быть легкая травма или травма средней тяжести.



Указывает на практические случаи, не относящиеся к личной безопасности.

# Шлюз подстанции G500

## Глава 1: Введение

Перед началом установки и применения G500 ознакомьтесь с информацией, содержащейся в данной главе, в т.ч. со следующими темами:

- Техника безопасности
- Предупреждающие знаки
- Описание оборудования
- Код заказа
- Запасные части и принадлежности многофункциональной платформы управления (MCP)

Внимательно и полностью прочитайте настоящее руководство перед установкой и эксплуатацией оборудования. Сохраните данную инструкцию для последующего использования и для справки.



**Несоблюдение указаний настоящего руководства может привести к получению серьезных травм или смертельному исходу.**

---

## Техника безопасности

Соблюдайте все меры техники безопасности и указания, приведенные в настоящем руководстве.

К работе с G500 допускаются только квалифицированные сотрудники. Обслуживающий персонал должен знать технологии и риски, связанные с электрооборудованием.








- *Запрещается* проводить работы в одиночку.
- Прежде чем проводить внешний осмотр, тестирование или техническое обслуживание данного оборудования, необходимо изолировать устройство или отключить от него все опасные цепи, находящиеся под напряжением, и источники питания. Необходимо исходить из того, что все цепи находятся под напряжением, пока они не будут полностью отключены, проверены и промаркированы. Необходимо уделять особое внимание конструкции системы электропитания. Учитывайте все источники питания, в т.ч. возможность обратного питания.
- Перед установкой и подключением G500 отключите все питание оборудования, в которое будет устанавливаться G500.
- Используйте только источник питания, указанный на установленном блоке питания.

- Остерегайтесь потенциальных рисков, работайте в средствах индивидуальной защиты.
- Успешность эксплуатации данного оборудования зависит от правильного обращения, установки и эксплуатации. Пренебрежение основными требованиями к установке может привести к получению травм, а также повреждению электрооборудования или другого имущества.
- Все электронные элементы в G500 чувствительны к электростатическому разряду. Во избежание повреждения при работе с данным оборудованием соблюдайте соответствующие правила защиты от электростатического разряда.
- Опасное напряжение может привести к поражению электрическим током, ожогам или смерти. Во избежание воздействия опасного напряжения отсоедините и заблокируйте все источники питания перед началом обслуживания и демонтажа элементов конструкции.
- Эксплуатация G500 с нарушением настоящего руководства может снизить защиту, обеспечиваемую оборудованием.
- Изменения, внесенные в устройство без разрешения GE, могут привести к аннулированию гарантии.

## Предупреждающие знаки

Таблица 1 объясняет значение предупреждающих знаков, которые могут иметься на G500 или в настоящем руководстве.

**Таблица 1: Предупреждающие знаки, имеющиеся на G500 и в настоящем руководстве**

Знак	Описание
	Цепь постоянного тока.
	Цепь переменного тока.
	<b>Внимание:</b> Важные указания по эксплуатации и техническому обслуживанию см. в документации. Невыполнение или непредотвращение указанных действий может привести к потере данных или механическому повреждению оборудования.
	<b>Осторожно:</b> В оборудовании имеется опасное напряжение, представляющее риск поражения электрическим током. Невыполнение или непредотвращение указанных действий может нанести вред здоровью пользователя.
	Зажим заземления.
	Зажим защитного заземления.
	<b>Внимание:</b> Горячая поверхность.

## Описание оборудования

G500 создан на гибкой, высокопроизводительной, обновляемой платформе COM express, управляемой одним из двух модулей ЦП – либо 4-ядерным ЦП AMD RX-427BV, 2,7 ГГц (макс. повышенная частота 3,6 ГГц) с припаянным модулем памяти с коррекцией



ошибок DDR3 ECC емкостью 16 Гб для оптимальной производительности при ограниченной (+60°C) максимальной рабочей температуре, либо 2-ядерным ЦП AMD RX-225FB, 2,2 ГГц (макс. повышенная частота 3,0 ГГц) с припаянным модулем памяти с коррекцией ошибок DDR3 ECC емкостью 8 Гб для работы в более широком диапазоне температур (+70°C). G500 отличается заметным отсутствием жесткого диска и вентилятора, вместо которых используется прочный и надежный твердотельный накопитель (SSD) данных и специализированный радиатор.

G500 поддерживает различные типы средств связи за счет выбора вводов-выводов:

- Последовательная: Для отдельных разъемов RJ45 доступно 8 портов RS-232 и RS-485, установленных на заводе-изготовителе, с возможностью расширения до 20 портов.
- Ethernet: Предусмотрено шесть интерфейсов Ethernet посредством отсеков модулей SFP. Каждый отсек поддерживает: 100/1000BaseT, 100BaseFX или 1000BaseSX.
- Порты D.20 Link HDLC: Двухканальная карта связи с макс. 120 периферийными устройствами D20 по каждому каналу или при дублированной конфигурации.

Рисунок 1: G500





Для того чтобы узнать код заказа вашего G500, включите команду «**mcpsi**» с помощью утилиты mscfg.

```

GE Multilin MCP Firmware Release      Production Build

admin@G500:~$ mcpsi

Retrieving the GE Multilin MCP system information, please wait ...

=====
GE Multilin MCP System Information
=====

Model Number:
  As-Built:      G500-  -  -  -  -  -  -
  As-Is   :      G500-  -  -  -  -  -  -
    
```

\* Вариант комплектации 3У А имеется только в варианте комплектации ЦП А, а вариант комплектации 3У В – только в варианте комплектации ЦП В.

\*\* Коды заказа лицензий приложений можно узнать в интернет-магазине.

Самые последние варианты конфигурации и комплектации можно узнать в интернет-магазине:

<https://store.gegridsolutions.com/ViewProduct.aspx?Model=G500>.

## Запасные части и принадлежности многофункциональной платформы управления (MCP)

MCP-S	-	*	-	*	Описание	
<b>Тип запасной части</b>						
		1			Приемопередатчик SFP	
		2			Блок питания	
		3			Плата UART	
<b>Варианты приемопередатчика SFP</b>						
				A	Модуль SFP 100BASE-FX LC ОПТОВОЛОКОННЫЙ МНОГОМОДОВЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК 1300 нм, от -40 до 85°C [580-3784]	Эти варианты доступны только для типа запасной части «приемопередатчик SFP»
				B	Модуль SFP 1000BASE-SX LC ОПТОВОЛОКОННЫЙ МНОГОМОДОВЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК 850 нм, от -40 до 85°C [580-3785]	
				C	Модуль SFP 100/1000BASE-T RJ45 МЕДНЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК от -40 до 85°C W/WO RX_LOS [580-3786]	
				D	Модуль SFP 1000BASE-LX LC ОПТОВОЛОКОННЫЙ ОДНОМОДОВЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК 1310 нм, от -40 до 85°C [580-3787]	
<b>Варианты блоков питания</b>						
				H	Блок питания MCP, ВН 90–264 В перем. тока/88–330 В пост. тока [528-2001LF-CC]	Эти варианты доступны только для типа запасной части «блок питания»
				L	Блок питания MCP, НН 18–60 В пост. тока [528-2002LF-CC]	
<b>Варианты платы UART</b>						
				S	ПЛАТА MCP PCIe UART, с 4 ПОРТАМИ (RJ45) RS232/485 [528-1001LF]	Эти варианты доступны только для типа запасной части «плата UART»
				R	ВСТРОЕННАЯ ПЛАТА MCP UART, с 4 ПОРТАМИ (RJ45) RS232/485 [528-1003LF]	
				D	ПЛАТА MCP PCIe D.20 HDLC, с 2 портами канала D.20 [528-1002LF]	



# Шлюз подстанции G500

## Глава 2: Распаковка и осмотр

Даются рекомендации по осмотру и подготовке изделия, а также общая информация, необходимая перед применением G500. Рассматривается порядок распаковки, первоначального осмотра и первой эксплуатации G500. Соблюдение данных указаний носит рекомендательный характер и позволит проверить исправность оборудования перед его установкой в вашу систему.

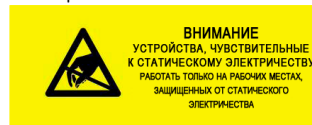


**Горячая поверхность:** Во время работы G500 температура поверхности радиатора может достигать 60°C и выше. Поэтому необходимо соблюдать осторожность и не трогать его голыми руками.

---

### Электростатический разряд – ESD

Разряд статического электричества, называемый электростатическим разрядом или ESD, является главной причиной поломки электронного оборудования. Промышленный компьютер упакован в пакет, защищенный от статического электричества, который защищает компьютер от электростатического разряда, пока он находится в пакете. Перед извлечением плат или других электронных изделий из пакета, защищенного от статического электричества, необходимо подготовиться к работе в условиях, защищенных от статического электричества.



Необходимо работать в исправном антистатическом браслете и обеспечить свое полное заземление. Любая поверхность, на которую ставится незащищенный G500, должна быть защищена от статического электричества, что обычно обеспечивается с помощью антистатических ковриков. С момента извлечения платы из пакета, защищенного от статического электричества, и пока она не будет установлена в блок для печатных плат и не начнет исправно работать, необходимо соблюдать крайнюю осторожность во избежание замыкания платы под действием электростатического разряда. Необходимо помнить о том, что вы можете вывести плату из строя, даже не зная этого; небольшого разряда, незаметного для глаз и рук, часто бывает достаточно для повреждения электронных компонентов. В холодную и сухую погоду, когда

происходит быстрое накопление электростатического заряда, необходимо соблюдать крайнюю осторожность.

Только после того, как вы убедитесь, что и вы и окружающее пространство защищены от электростатического разряда, можно осторожно извлекать плату или модуль из транспортировочной коробки, при этом модуль берется за края. Положите плату в ее пакете, защищенном от электростатического разряда, плашмя на соответствующую поверхность. Затем можно извлечь плату из этого пакета, оторвав предупреждающие наклейки.

## Первоначальный осмотр

После распаковки оборудования необходимо осмотреть его на предмет видимых повреждений, которые могли появиться при транспортировке или распаковке. При обнаружении повреждений (обычно в виде изгиба выводов компонентов или отвинчивания компонентов, устанавливаемых в колодки) свяжитесь со службой технической поддержки GE, чтобы получить дополнительные указания. В зависимости от серьезности повреждения может потребоваться вернуть изделие на завод-изготовитель для ремонта.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** подавать питание на плату при наличии на ней видимых повреждений!

Это может привести к последующему, возможно необратимому, повреждению, а также возникновению опасности возгорания или удара током.



## Распаковка

Перед распаковкой платы, модуля или установкой устройства в вашу систему необходимо внимательно прочитать настоящее руководство. Также необходимо соблюдать следующее:

- Все меры предосторожности при работе с модулями, чувствительными к статическому электричеству.
- Не класть плату на проводящие поверхности, антистатические пластмассовые поверхности или губку, что может привести к ударам током и остаточному повреждению плат.
- Не превышать указанную рабочую температуру.
- Сохранить всю оригинальную упаковку для последующего хранения или возврата платы по гарантии.

Несмотря на то, что изделия надежно упакованы для защиты их от воздействий при транспортировке, все равно возможно повреждение при транспортировке. При тщательном осмотре транспортной коробки можно получить некоторую информацию о том, как обращались с ней в транспортной компании. При обнаружении повреждений или признаков грубого обращения с изделием необходимо как можно быстрее уведомить транспортную компанию и службу технической поддержки GE.



Платы PCIe и устройства хранения данных могут также иметь температурные ограничения.

Сохраните всю упаковку на случай необходимости.

**Перед установкой или извлечением какой-либо платы необходимо убедиться, что питание от системы и внешнее питание отключено!**



# Шлюз подстанции G500

## Глава 3: Установка G500

Рассматривается установка промышленного компьютера и порядок первого включения питания.



Перед установкой и эксплуатацией G500 необходимо прочитать правила техники безопасности и указания в разделе "Техника безопасности" на стр. 9.

---

### Установка

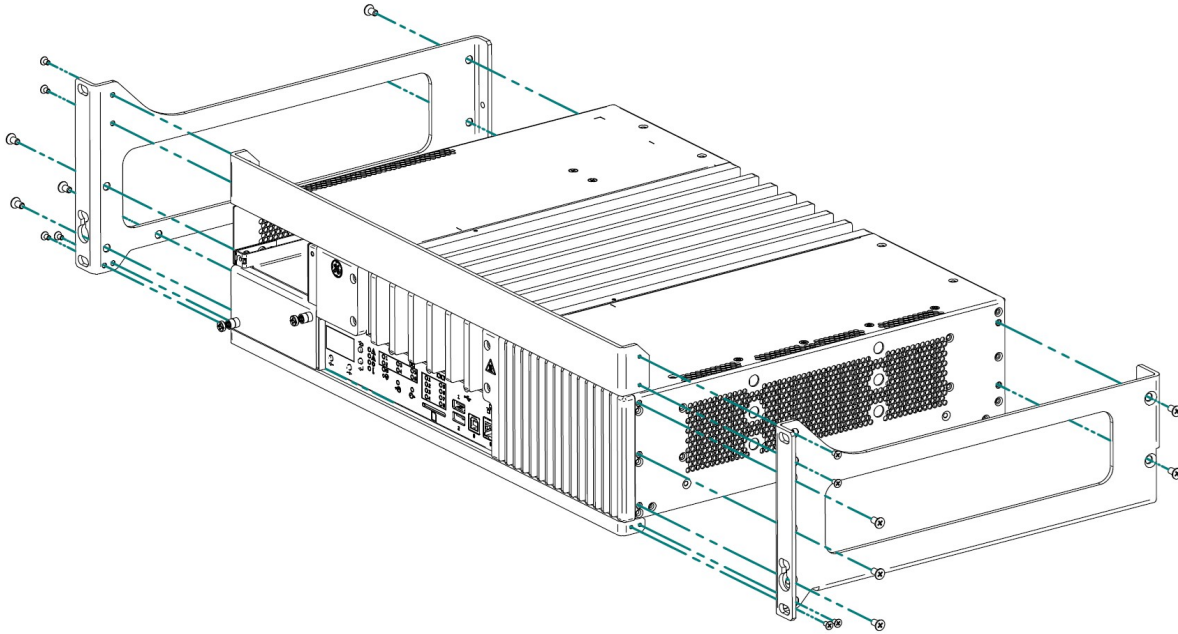
#### Инструкция по монтажу

G500 устанавливается в гнездо 3U 19-дюймовой стойки с помощью 6 винтов в соответствии со стандартной схемой расположения отверстий МЭК 60297-3.

**Винты** Используйте винты с диаметром стержня М5–М6 или винты SAE от UNF 10-32 до UNC 12-24.

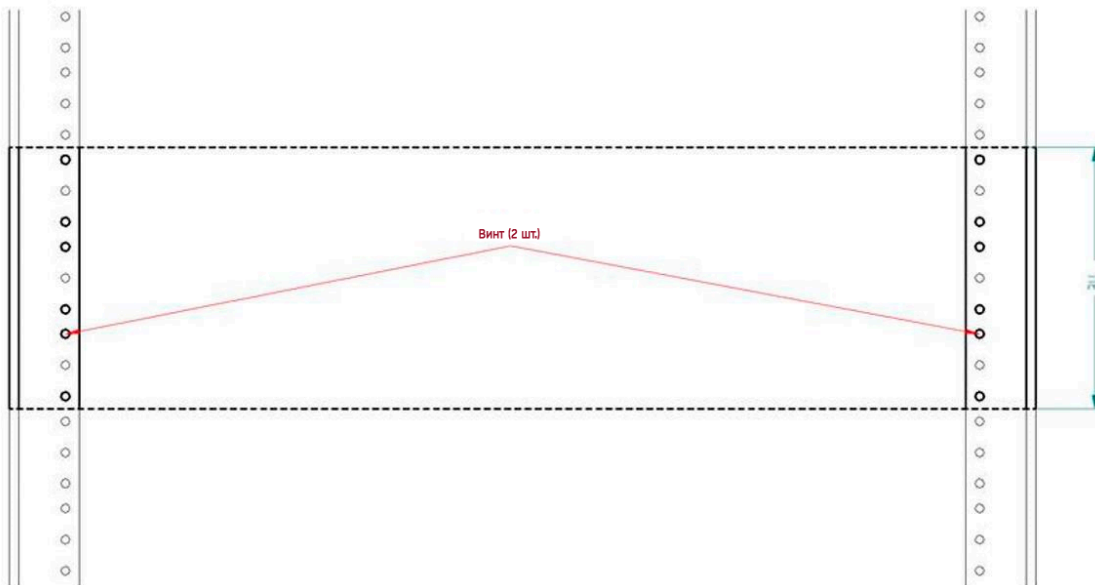
**Схема установки**

1. Установите кронштейны на устройство:



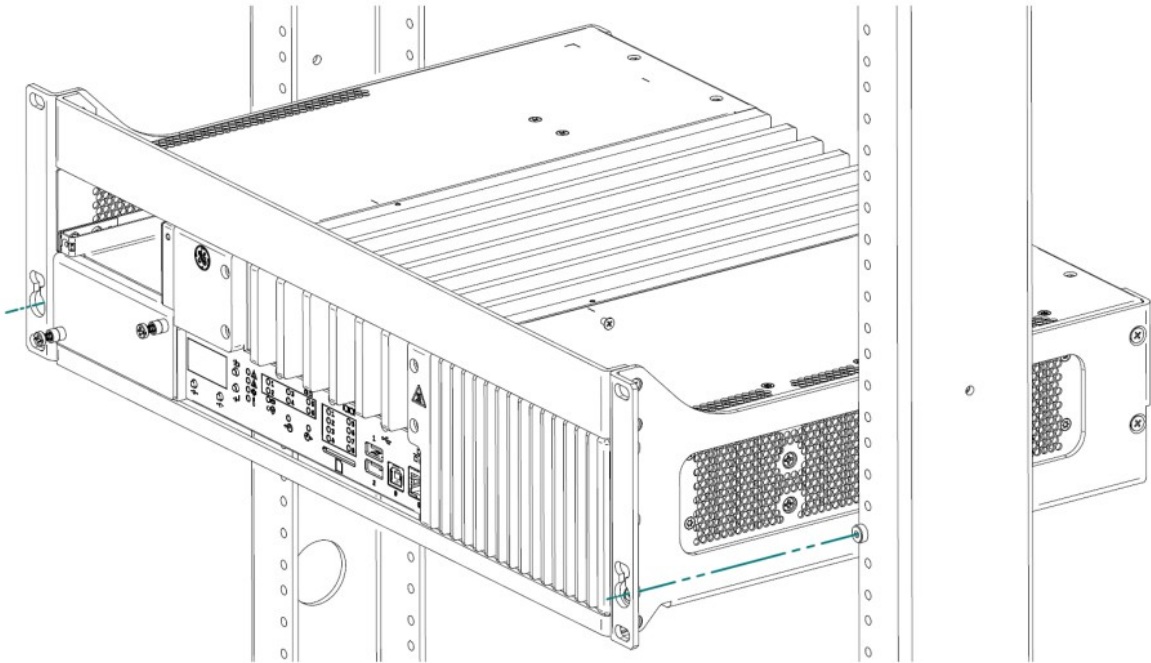
Характеристики моментов затяжки винтов см. в п. “Общие значения момента затяжки винтов” на стр. 98.

2. Установите 2 винта на одной высоте в 19-дюймовой стойке. Винт необходимо ввинчивать на расстояние ок. 3 мм между головкой винта и стойкой.

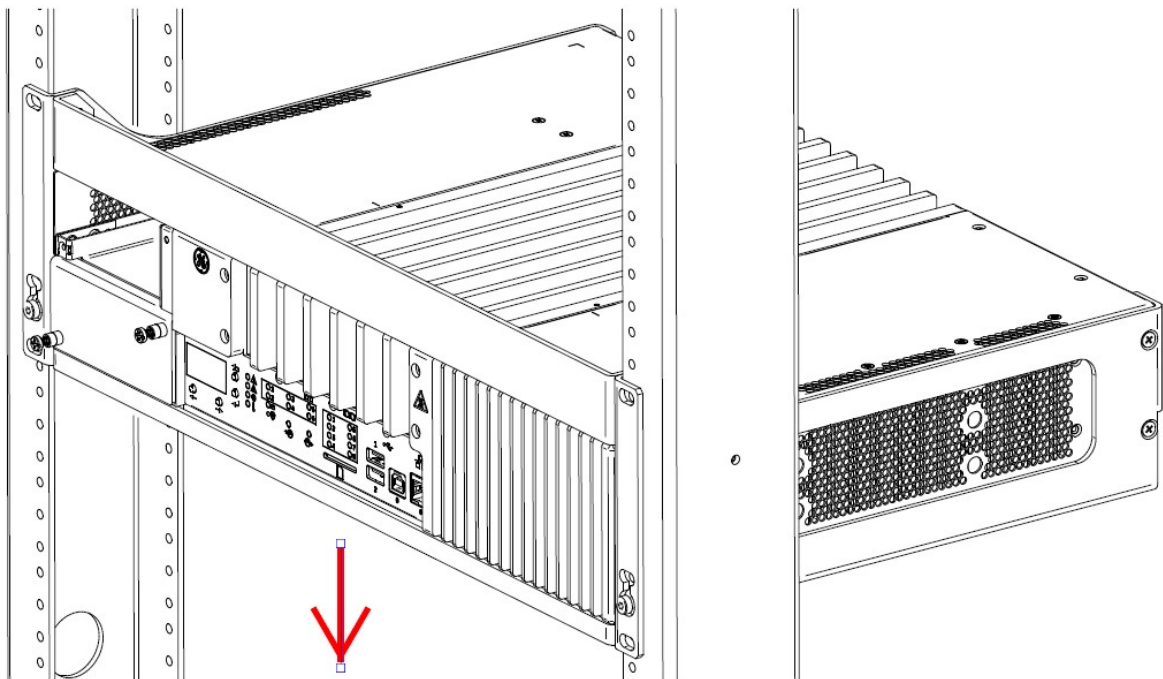




3. Прикрепите устройство, совместив два винта с монтажными отверстиями на кронштейнах.



4. После совмещения опустите устройство и затяните винты.



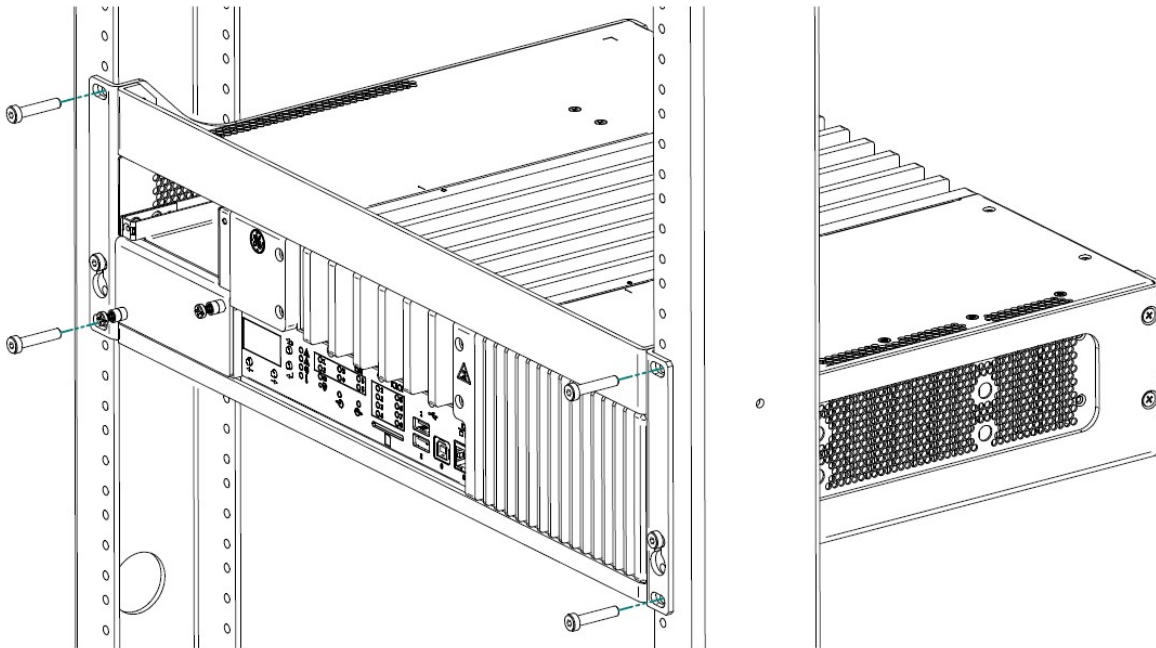
Для оцинкованных монтажных винтов рекомендуются следующие моменты затяжки:

- Для винтов 10-32 UNF используйте 22,2 дюйма-фунт [2,50 Нм]
- Для винтов 12-24 UNF используйте 31,0 дюйм-фунт [3,51 Нм]
- Для винтов M5x0,45 используйте 18,1 дюйма-фунт [2,04 Нм]
- Для винтов M6x0,5 используйте 33,3 дюйма-фунт [3,76 Нм]



Не рекомендуется транспортировать G500, установленный в стойке без опорных кронштейнов и достаточной блокировки в виде проводящей пены.

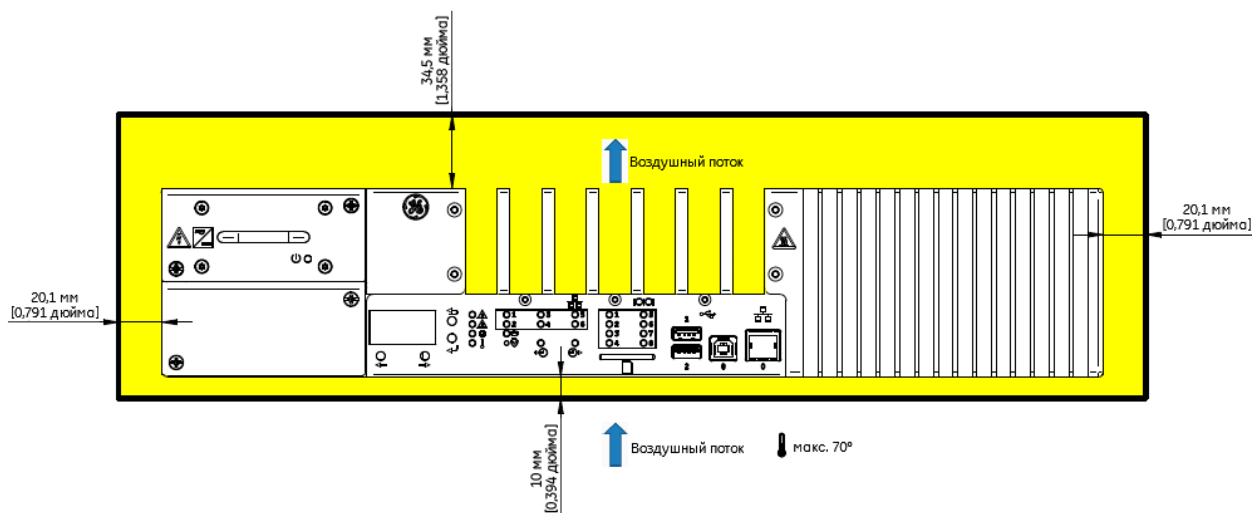
5. Установите другие 4 винта и затяните их с рекомендованным моментом.



### Зазоры для циркуляции воздуха

Для гарантии достаточной циркуляции воздуха необходимо выдержать указанные или большие зазоры над, под, по бокам, перед и за G500. Тепловое воздействие на близлежащие устройства ничтожно (1°C) при соблюдении указанных ниже монтажных зазоров при условии, что соседними устройствами также являются G500 или устройства выделяющие такое же количество энергии.

Минимальное указанное расстояние перед и за G500 составляет 5 см (2 дюйма). Другие требования к зазорам указаны на следующей схеме. Эти требования выполняются, если G500 установлен с использованием предусмотренного комплекта для монтажа в стойку.





Предусмотренные зазоры для циркуляции воздуха рассчитаны с учетом наихудшего варианта условий эксплуатации при максимальной указанной температуре окружающего воздуха.

Если указанные зазоры для циркуляции воздуха невозможно выдержать, тогда нельзя гарантировать установленную максимальную температуру.

## Общие рекомендации

Во избежание повреждения системы и для защиты операторов и пользователей необходимо соблюдать все правила техники безопасности.



**Поражение электрическим током может привести к травмам и летальному исходу.**

Перед установкой или извлечением любой платы необходимо убедиться, что питание от системы и внешние источники, а также питание устройств, подключенных к выходу реле сигнализации, выключено и (или) отключено от устройства.

## Заземление

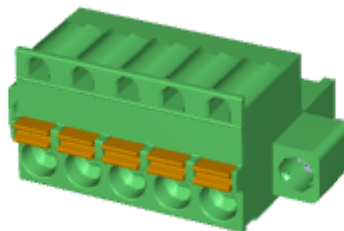
Необходимо подключить шасси к заземлению шкафа, которое в свою очередь ДОЛЖНО БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕНО К защитному заземлению здания (PE) с помощью как минимум винта заземления M5 в месте, расположенном рядом с блоком питания G500. Второй винт в данном месте также может быть подсоединен к заземлению шкафа. Для обеспечения правильного подключения рекомендованные значения момента затяжки винтов выводов заземления составляют 18 дюймов-фунт [2,0 Нм]. Рекомендуется наконечник отвертки Phillips (#1).



Используйте провод заземления шкафа AWG 12 или меньше и длиной не более 1 метра.

### Входной разъем питания

Ответный разъем 5-контактный Phoenix 1942293. Разъем такого типа требуется для обеспечения соответствия классу защиты IP30. Можно заказать другой разъем (изделие GE) с черным корпусом (изделие GE).



## Блок питания (PSU)

G500 может питаться от одного или двух резервированных блоков питания. Максимальная требуемая мощность составляет 170 ВА.

Существует два разных блока питания:

1. Высоковольтный блок питания
2. Низковольтный блок питания

Блоки питания крепятся на шасси винтами М3 в противоположных углах на лицевой панели блока питания. Рекомендованный момент затяжки винтов на блоках питания составляет 5,3 дюйма-фунт [0,6 Нм].

### Высоковольтный блок питания

Высоковольтный блок питания обслуживает вход переменного и постоянного тока.

Диапазон входного напряжения переменного тока составляет 100–240 В при 50–60 Гц. Блок питания выдерживает колебание этих значений (90–265 В при 47–63 Гц).

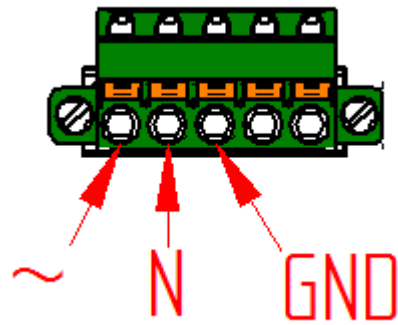
При входе переменного тока максимальное потребление тока блока питания составляет 2,1 А.

Входное напряжение постоянного тока составляет 100–300 В. Блок питания выдерживает колебание этих значений +10%/–12% (88–330 В).

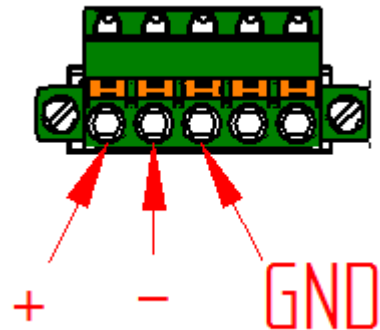
При входе постоянного тока максимальное потребление тока блока питания составляет 1,8 А.



При использовании питания переменного тока подключите провода «~», «N» и «GND» в соответствии со следующим рисунком.



При использовании питания постоянного тока подключите провода «+» и «-» в соответствии со следующим рисунком. Провод GND необязательный.



Пусковой ток обычно ограничивается 35 А при включении питания.

### Провода

Размер провода составляет 16 AWG–12 AWG, а длина печатного проводника составляет 10 мм.

При использовании обжимных соединителей рекомендуется использовать обжимные соединители 16 AWG – 20 AWG Phoenix Contact, не более. При правильной установке подтверждено, что усилие отрыва разъема превышает требуемое значение 10 Н (~1 кг).

После подключения кабельных линий к ответному разъему вставьте ответный разъем в устройство и зафиксируйте его двумя винтами. Для обеспечения правильного подключения рекомендованные значения момента затяжки винтов фланцев разъемов составляют 2,7 дюйма-фунт [0,3 Нм]. Рекомендуется использовать шлицевую отвертку с лезвием 0,4 мм на 2,5 мм.

### Размыкающая цепь

В качестве входного предохранителя требуется размыкающая цепь 16 А МЭК или 20 А для США/Канады.

### Разъединитель

Легкодоступный разъединитель устанавливается снаружи устройства.

### Максимальная токовая защита

Функция максимальной токовой защиты прерывает неконтролируемый ток короткого замыкания или максимальный ток прежде, чем может произойти повреждение, например, перегрев оборудования.

Номинал предохранителя в составе блока питания составляет 6,3 А постоянного тока. В случае превышения тока в 10 раз предохранитель перегорит в период 10–100 мс.

Плавкий предохранитель размещается в соединении «N»/«-» блока питания.



Плавкий предохранитель припаивается непосредственно к устройству. Патрон предохранителя отсутствует. Извлечение предохранителя осуществляется только персоналом GE.

**Максимальная защита по напряжению**



Напряжение на внутренние нагрузки защищено варистором. Сильное повышение напряжения приведет к перегоранию внутреннего токоограничивающего предохранителя и/или поломке варистора.

Варистор припаивается непосредственно к устройству. Патрон предохранителя отсутствует. Извлечение варистора осуществляется только персоналом GE.

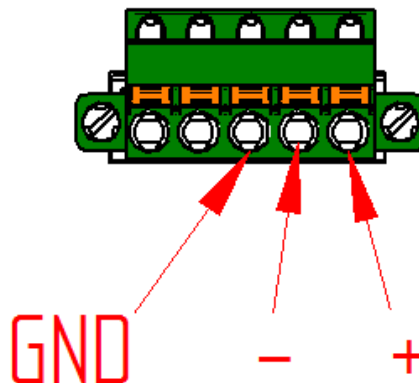
**Низковольтный блок питания**

В низковольтном блоке питания используется только вход постоянного тока с входом напряжения постоянного тока 20–54 В. Блок питания выдерживает колебание этих значений в пределах 10% (18–60 В).

Максимальное потребление тока блока питания составляет 10,2 А.



Подключите провода «+» и «-» в соответствии со следующим рисунком. Провод GND необязательный.





<b>Провода</b>	<p>Размер провода составляет 16 AWG–12 AWG, а длина печатного проводника составляет 7 мм.</p> <p>После подключения кабельных линий к ответному разъему вставьте ответный разъем в устройство и зафиксируйте вилку двумя винтами.</p>
<b>Размыкающая цепь</b>	<p>В качестве входного предохранителя требуется размыкающая цепь 20А МЭК/США/Канада.</p>
<b>Разъединитель</b>	<p>Легкодоступный разъединитель устанавливается снаружи устройства.</p>
<b>Пусковой ток</b>	<p>Пусковой ток обычно составляет 13 А при включении питания.</p>
<b>Защита от обратной полярности</b>	<p>Устройство оборудовано встроенной защитой от обратной полярности. Если поменять местами + и -, устройство не включится и никакого ущерба ни для блока питания, ни для устройства не произойдет.</p>
<b>Максимальная токовая защита</b>	<p>Функция максимальной токовой защиты прерывает неконтролируемый ток короткого замыкания или максимальный ток прежде, чем может произойти повреждение, например, перегрев оборудования.</p> <p>Номинал предохранителя в составе блока питания составляет 16 А постоянного тока. В случае превышения тока в 10 раз предохранитель перегорит в период 10–100 мс.</p> <p>Плавкий предохранитель размещается в соединении «-» блока питания.</p> <p>Плавкий предохранитель припаивается непосредственно к устройству. Патрон предохранителя отсутствует. Извлечение предохранителя осуществляется только персоналом GE.</p>
<b>Максимальная защита по напряжению</b>	<p>Напряжение на внутренние нагрузки защищено варистором. Сильное повышение напряжения приведет к перегоранию внутреннего токоограничивающего предохранителя и/или поломке варистора.</p> <p>Варистор припаивается непосредственно на устройство. Патрон предохранителя отсутствует. Извлечение варистора осуществляется только персоналом GE.</p>



NOTE



NOTE

## Самотестирование при включении питания (POST)

При каждой загрузке G500 он должен проходить самотестирование при включении питания (POST). В состав самотестирования при включении питания входят следующие проверки:

- ЦП должен выходить из состояния перезагрузки и должен быть способен выполнять команды.
- Флеш-ПЗУ SPI и энергонезависимое ОЗУ доступны.
- Контрольная сумма должна быть верной.
- КМОП доступен для чтения, контрольная сумма КМОП должна быть верной.
- ЦП должен иметь доступ ко всем видам памяти, например, к контроллеру ЗУ, шине ЗУ и модулю ЗУ.
- Первые 64 кБ памяти должны быть доступны для работы и должны быть способны сохранять код самотестирования при подаче питания.
- Шина/контроллер ввода-вывода должны быть доступны.
- Шина ввода-вывода должна быть способна записывать/просматривать данные из видео подсистемы и иметь доступ ко всем видео ОЗУ.

Если G500 не пройдет одну или более проверок, плата не пройдет самотестирование при включении питания, и в нижнем правом углу экрана появится шестнадцатеричное значение. В данном случае необходимо обратиться в службу технической поддержки GE Grid Solution и сообщить им шестнадцатеричный код.

## Суперконденсатор

В состав G500 не входит аккумулятор. Вместо этого в G500 имеется два суперконденсатора.

Часы реального времени (RTC) запитаны от одного из суперконденсаторов. Данный суперконденсатор будет питать часы реального времени в течение как минимум 7 дней без подключения к питанию. После этого суперконденсатор разряжается, часы реального времени будут сброшены на недействительное время (например, 00:00, 01.10.2000). При последующем включении питания системы системное время будет установлено на время часов реального времени, и потребуются повторная настройка.

Цепь обнаружения проникновения в шасси питается от другого суперконденсатора. Проникновение в шасси обнаруживается только при зарядке этого суперконденсатора. Заряд будет сохраняться на протяжении как минимум 10 дней при отсутствии соединения с питанием. После этого проникновение в шасси не будет обнаруживаться. При этом, если проникновение было обнаружено до этого момента, оно останется неопределенным и будет указано при включении питания.

## Соединения канала D.20

Соединения D.20 между платой D.20 HDLC PCIe G500 и периферийными модулями ввода-вывода D.20 выполняются по защищенному протоколу высокоуровневого управления каналом высокоскоростной передачи данных (HDLC), называемому каналом D.20. Для связи с периферийными модулями ввода-вывода D.20 требуется установка платы D.20 HDLC PCIe в G500 и настройка ее конфигурации.

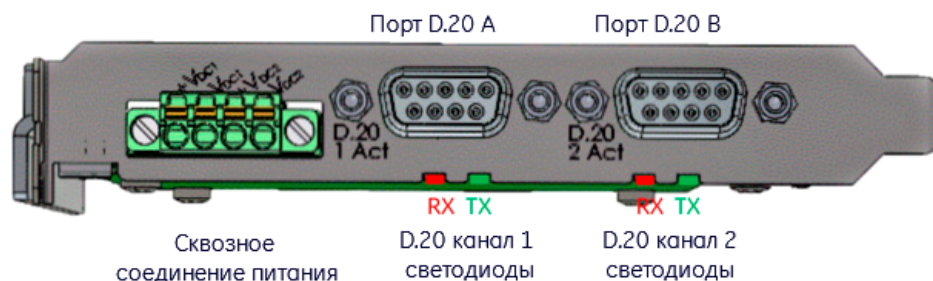
Плата D.20 HDLC PCIe поддерживает два коммуникационных порта канала D.20, к которым имеется доступ с задней стороны шасси G500. Систему G500 можно заказать с завода-изготовителя с предварительно установленной платой D.20 HDLC PCIe с использованием конфигуратора оборудования (Product configurator) из интернет-магазина или плату D.20 HDLC PCIe можно установить на месте эксплуатации, заказав ее как вспомогательную принадлежность из числа запасных частей шлюза подстанции МСР в соответствии с п. “Установка PCIe” на стр. 80.





## Плата G500 D.20 HDLC PCIe

Плата G500 D.20 HDLC PCIe устанавливается в гнездо для расширительной платы 3 G500 и оборудуется разъемом сквозного питания, двумя портами D.20 и четырьмя светодиодами.



Разъем сквозного питания позволяет осуществлять питание периферийного оборудования D.20, подключенного к каналу D.20, через порт D.20. Для сквозного питания требуется подключение одного или двух внешних источников питания. Более подробную информацию см. в п. "Подача питания по каналу D.20" на стр. 28.

На плате D.20 HDLC PCIe имеется два комплекта светодиодов для индикации состояния активности. Первый комплект светодиодов слева с маркировкой D.20 1 Act показывает активность при передаче и приеме по каналу D.20 1, а второй комплект – по каналу D.20 2 справа с маркировкой D.20 2 Act. Светодиоды приема будут мигать красным, а светодиоды передачи – зеленым.

На плате D.20 HDLC PCIe G500 имеется два порта D.20. Каждый порт содержит канал D.20 1, канал D.20 2, источник постоянного тока 1 и источник постоянного тока 2. Для порта D.20 A указанные выше сигналы всегда доступны. Для порта D.20 B можно настроить канал D.20 1 и канал D.20 2, при этом источник постоянного тока 1 и источник постоянного тока 2 всегда доступны. См. Таблица 1: Варианты разводки выводов и конфигурации портов D.20 A и B и Таблица 2: Настройки реле D.20 по умолчанию. Настройки порта D.20 B находятся под программным управлением и доступны через графический интерфейс пользователя для настроек на вашем G500. Более подробную информацию о конфигурации см. в SWM0101.

**Таблица 1: Варианты разводки выводов и конфигурации портов D.20 A и B**

Номер вывода	Порт D.20 A		Порт D.20 B	
	Сигнал	Конфигурация	Сигнал	Конфигурация
1	Нет соединения		Нет соединения	
2	Канал D.20 1 передача/прием +		Канал D.20 2 передача/прием +	ОТКРЫТ
3	Канал D.20 1 передача/прием -		Канал D.20 2 передача/прием -	ОТКРЫТ
4	Впост.тока1 +		Впост.тока1 +	
5	Впост.тока1 -		Впост.тока1 -	
6	Канал D.20 2 передача/прием +		Канал D.20 1 передача/прием +	ОТКРЫТ
7	Канал D.20 2 передача/прием -		Канал D.20 1 передача/прием -	ОТКРЫТ
8	Впост.тока2 +		Впост.тока2 +	
9	Впост.тока2 -		Впост.тока2 -	

На каждом конце канала D.20 требуется окончание линии. На плате D.20 HDLC PCIe G500 имеется два реле, контролирующее окончание линии, по одному на каждый канал D.20. См. Таблица 2: Настройки реле D.20 по умолчанию. Настройки окончания линии находятся под программным управлением и доступны через графический интерфейс пользователя для настроек на вашем G500. Более подробную информацию о конфигурации см. в SWM0101.

Таблица 2: Настройки реле D.20 по умолчанию

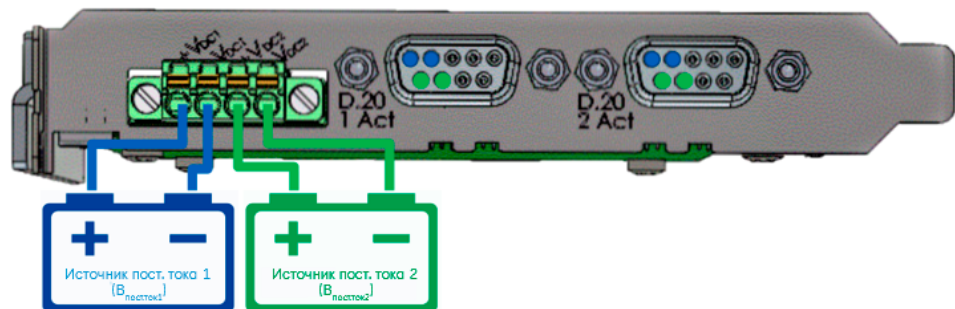
Настройки реле D.20	Настройка по умолчанию
Окончание линии канала 1	Включено
Окончание линии канала 2	Включено
Соединение канала D.20 1 с портом D.20 В	Отключено
Соединение канала D.20 2 с портом D.20 В	Отключено

## Подача питания по каналу D.20

Питание обычно подается на периферийные устройства непосредственно через платы WESTERM или в канал D.20 с помощью интерфейсного модуля постоянного тока D.20 (520-0154). При этом с помощью платы D.20 HDLC PCIe G500 сквозные соединения питания можно использовать для ввода питания в канал D.20 для подачи питания к периферийным устройствам через порты D.20.

К источнику постоянного тока 1 ( $V_{\text{пост.тока1}}$ ) и источнику постоянного тока 2 ( $V_{\text{пост.тока2}}$ ) можно подключить один или два независимых источника питания. Источник постоянного тока 1 ( $V_{\text{пост.тока1}}$ ) подключен к вводам 4 и 5 на обоих портах D.20 (разъем DB9), соответственно источник постоянного тока 2 ( $V_{\text{пост.тока2}}$ ) подключен к вводам 8 и 9. Нагрузка пост. тока, присоединенная к порту D.20 по периферийному каналу, не должна превышать 3,5 А и 20–60  $V_{\text{пост.тока}}$ .

Сквозные соединения питания защищены до 3,5 А.



## Периферийные устройства

Периферийные модули ввода-вывода D.20 представляют собой интеллектуальные модули, содержащие встроенный микропроцессор. Они настроены как подчиненные устройства G500. Таким образом, обработка определенных вводов-выводов распределяется по всему G500 до соответствующего модуля ввода-вывода.

Существует четыре типа периферийных устройств ввода-вывода, поддерживаемых G500:

- аналоговый ввод D20A;
- дискретные входы D20S;
- дискретный вывод D20K;
- комбинированный ввод-вывод D20C.

Также доступны дополнительные высоковольтные периферийные устройства.

Резервированные коммуникационные каналы D.20 доступны на всех периферийных устройствах. Для использования этой функции требуется, чтобы в периферийных модулях ввода-вывода D.20 были установлены резервированные платы ЛВС D.20. Для периферийных модулей ввода-вывода D.20 А, S и К требуется 540-0207, а для D.20 С требуется 540-0209.

Плата D.20 HDLC PCIe G500 совместима только с общим блоком управления BASE и PCOMMON, версия 3.00 или новее.



Полный перечень совместимости периферийных вводов-выводов D.20 см. в п. «Совместимость периферийного модуля с платой D.20 HDLC PCIe G500».

Дополнительную информацию о периферийных устройствах ввода-вывода см. в Руководстве по установке и эксплуатации D20/D200 (изделие номер 994-0078); см. п. «Соединения и конфигурация».

## Совместимость периферийного модуля с платой D.20 HDLC PCIe G500

Используйте таблицы из этого пункта для проверки совместимости с имеющимися периферийными модулями и устройствами ввода-вывода D.20.

**Таблица 3: Совместимость с модулем аналогового ввода D20A**

Компонент	Поз. GE №	Описание	Совместимая версия
WESDAC	511-0101	WESDAC D20A ТИП 1 ВЕРСИЯ 1	ВЫПУСК 21-новее
WESTERM	517-0163	WESTERM D20A ТИП 1 ВЕРСИЯ 1	Все
	517-0178	WESTERM D20 AD	Все
Резервированная ЛВС D.20	540-0207	WESDAC D20 ASK D.20 I/F	Все
PCOMMON	306	PCOMMON версия 3.06	Все
	305	PCOMMON версия 3.05	Все
	301	PCOMMON версия 3.01	Все
	300	PCOMMON версия 3.00	Все

**Таблица 4: Совместимость модуля ввода сигнала состояния D20S**

Компонент	Поз. GE №	Описание	Совместимая версия
WESDAC	507-0101	WESDAC D20S ТИП 1 ВЕРСИЯ 1	ВЫПУСК 18-новее
WESTERM	517-0165	WESTERM D20S ТИП 1 ВЕРСИЯ 1	Все
Резервированная ЛВС D.20	540-0207	WESDAC D20 ASK D.20 I/F	Все
PCOMMON	306	PCOMMON версия 3.06	Все
	305	PCOMMON версия 3.05	Все
	301	PCOMMON версия 3.01	Все
	300	PCOMMON версия 3.00	Все

**Таблица 5: Совместимость модуля вывода сигнала управления D20K**

Компонент	Поз. GE №	Описание	Совместимая версия
WESDAC	508-0101	WESDAC D20K ТИП 1 ВЕРСИЯ 1	ВЫПУСК 17-новее
WESTERM	517-0164	WESTERM D20K ТИП 1 ВЕРСИЯ 1	Все
Резервированная ЛВС D.20	540-0207	WESDAC D20 ASK D.20 I/F	Все
PCOMMON	306	PCOMMON версия 3.06	Все
	305	PCOMMON версия 3.05	Все
	301	PCOMMON версия 3.01	Все
	300	PCOMMON версия 3.00	Все

Таблица 6: Совместимость комбинированного модуля ввода-вывода D20C

Компонент	Поз. GE №	Описание	Совместимая версия
WESDAC	504-0002	WESDAC D20C+	ВЫПУСК 20-новее
WESTERM	517-0180	WESTERM D20 CD	Все
Резервированная ЛВС D.20	540-0209	WESDAC D20C D.20/WESMAINT I/F	Все
PCOMMON	305	PCOMMON версия 3.05	Все
	300	PCOMMON версия 3.00	Все

Таблица 7: Совместимость повторителя/разветвителя

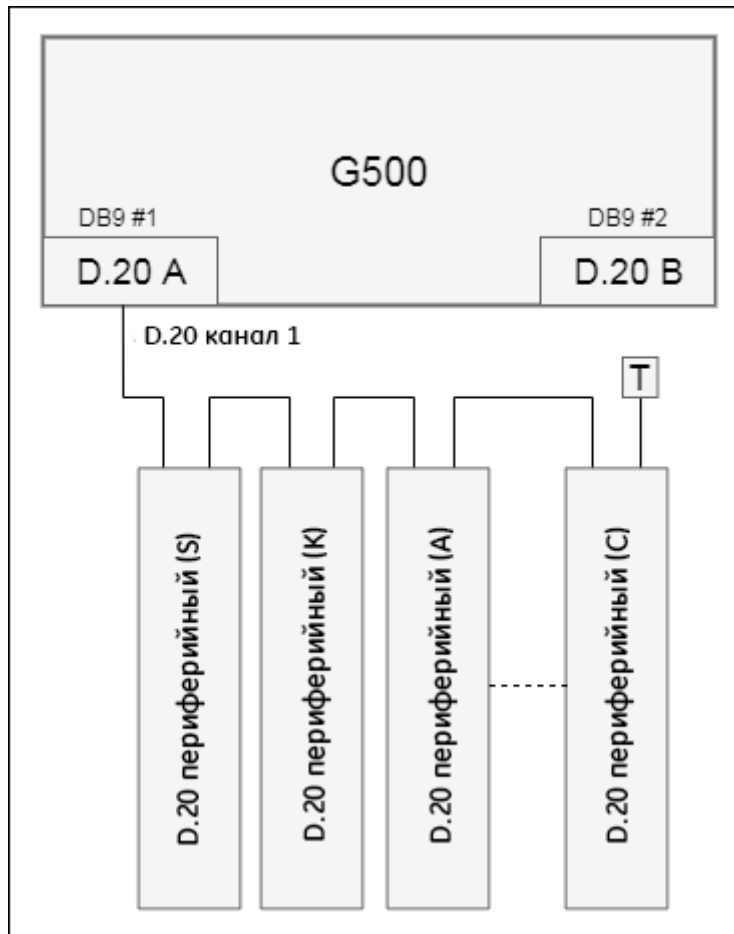
Компонент	Поз. GE №	Описание	Совместимая версия
ПОВТОРИТЕЛЬ	520-0117	КОММУНИКАЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС D.20	ВЫПУСК 13-новее
РАЗВЕТВИТЕЛЬ	520-0118	ОПТОВОЛОКОННЫЙ РАЗВЕТВИТЕЛЬ D.20 4-WA	ВЫПУСК 11-новее
Стеклооптоволоконный модуль	520-0148	WESDAC D.20 RS485/GFO I/F 48V	ВЫПУСК 09-новее

## Варианты соединений

G500 с платой D.20 HDLC PCle будет поддерживать описанные далее архитектуры D.20:

- Одиночный согласованный канал D.20, одиночный канал
- Дублированный согласованный канал D.20
- Одиночный канал D.20, резервированная ЛВС
- Резервированный канал D.20, резервированная ЛВС
- Одиночный канал D.20 с резервированным G500 (будущий, не поддерживаемый в версии 2.0);
- Одиночный канал D.20, резервированная ЛВС с резервированным G500 (будущий, не поддерживаемый в версии 2.0);
- Резервированный канал D.20, резервированная ЛВС с резервированным G500 (будущий, не поддерживаемый в версии 2.0).

Одиночный  
согласованный  
канал D.20,  
одиночный канал



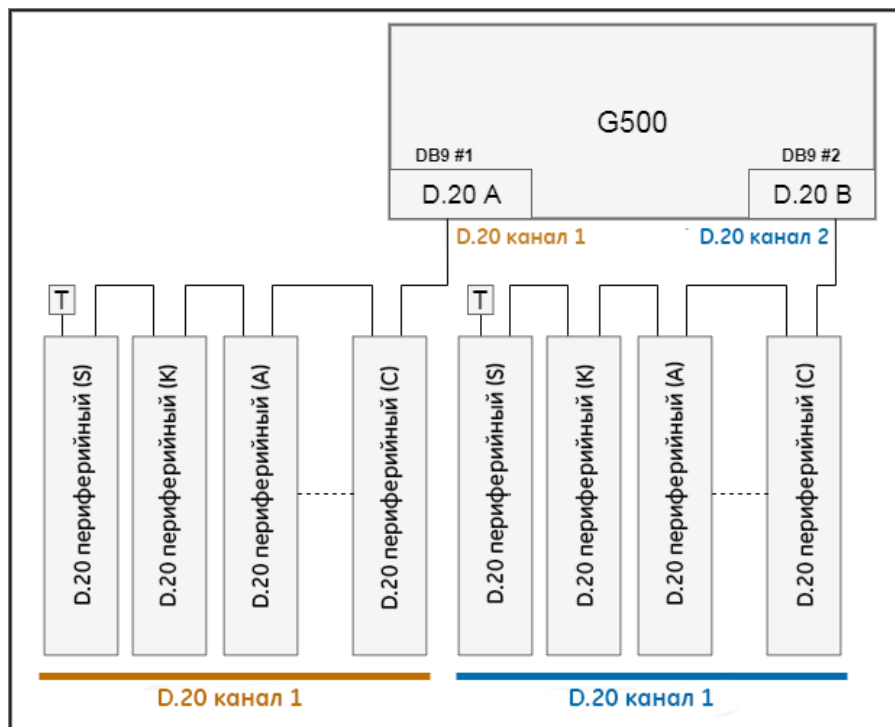
Дочерняя плата резервированной ЛВС D.20 может быть дополнительно установлена с соответствующей конфигурацией (одиночный канал) в DSAS.

Последний периферийный модуль D.20 должен быть подключен с помощью оконечного устройства D.20 (изделие GE № 977-0049)

**Таблица 8: Одиночный согласованный канал D.20, одиночный канал – настройки по умолчанию**

Функция	Состояние
Окончание линии – Канал D.20 1	ВКЛ.
Окончание линии – Канал D.20 2	ВКЛ.
Порт В – Канал D.20 1 (вывод 6/7)	ВЫКЛ.
Порт В – Канал D.20 2 (вывод 2/3)	ВЫКЛ.

Дублированный согласованный канал D.20



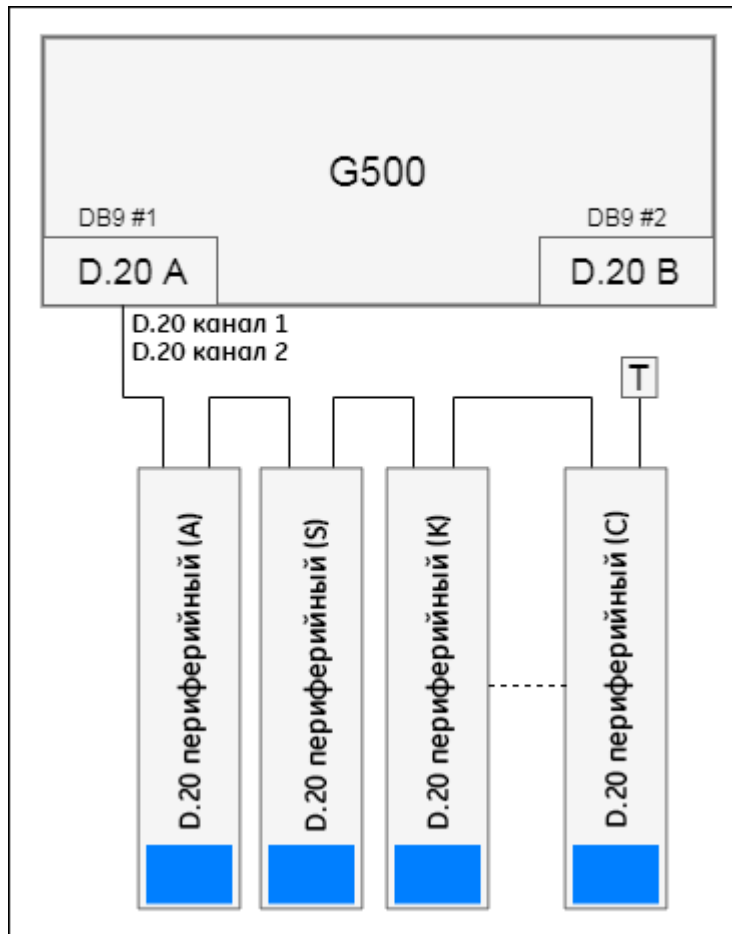
Дочерняя плата резервированной ЛВС D.20 может быть дополнительно установлена с соответствующей конфигурацией (резервированный канал) в DSAS.

Последний периферийный модуль D.20 должен быть подключен с помощью оконечного устройства D.20 (изделие GE № 977-0049)

**Таблица 9: Одиночный согласованный канал D.20, дублированный канал – настройки по умолчанию**

Функция	Состояние
Окончание линии – Канал D.20 1	ВКЛ.
Окончание линии – Канал D.20 2	ВКЛ.
Порт В – Канал D.20 1 (вывод 6/7)	ВЫКЛ.
Порт В – Канал D.20 2 (вывод 2/3)	ВКЛ.

Одиночный канал  
D.20,  
резервированная  
ЛВС



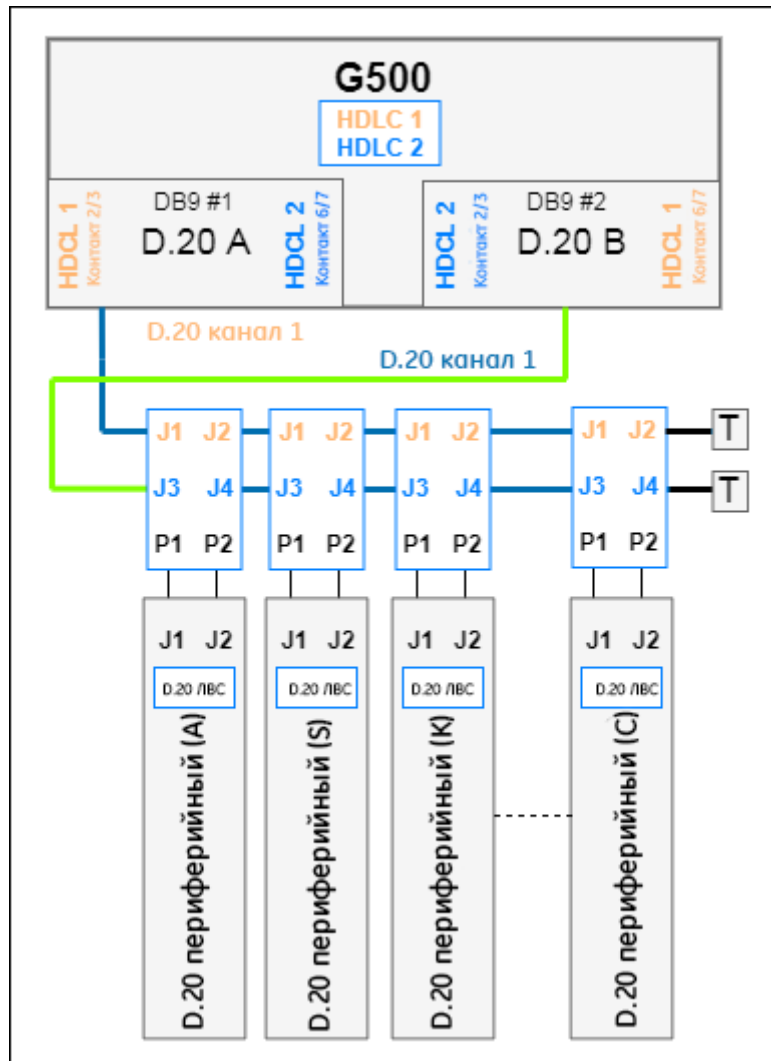
Должна быть установлена дочерняя плата резервированной ЛВС D.20 (изделие GE № 540-0209 для D.20C и изделие GE № 540-0207 для D.20A,S,K) с соответствующей конфигурацией (резервированный канал) в DSAS.

Последний периферийный модуль D.20 должен быть подключен с помощью оконечного устройства D.20 (изделие GE № 977-0049)

**Таблица 10: Одиночный канал D.20, резервированная ЛВС**

Функция	Состояние
Окончание линии – Канал D.20 1	ВКЛ.
Окончание линии – Канал D.20 2	ВКЛ.
Порт В – Канал D.20 1 (вывод 6/7)	ВЫКЛ.
Порт В – Канал D.20 2 (вывод 2/3)	ВЫКЛ.

Резервированный канал D.20, резервированная ЛВС



Должна быть установлена дочерняя плата резервированной ЛВС D.20 (изделие GE № 540-0209 для D.20C и изделие GE № 540-0207 для D.20A,S,K).

Канальный адаптер D.20 должен быть установлен на каждом периферийном модуле D.20 (изделие GE № 540-0313)

Кроссовый кабель канала D.20 должен быть проложен от порта D.20 В центрального блока управления до периферийного канала (изделие GE № 977-0561)

Последний периферийный модуль D.20 должен быть подключен с помощью оконечного устройства D.20 (изделие GE № 977-0049)

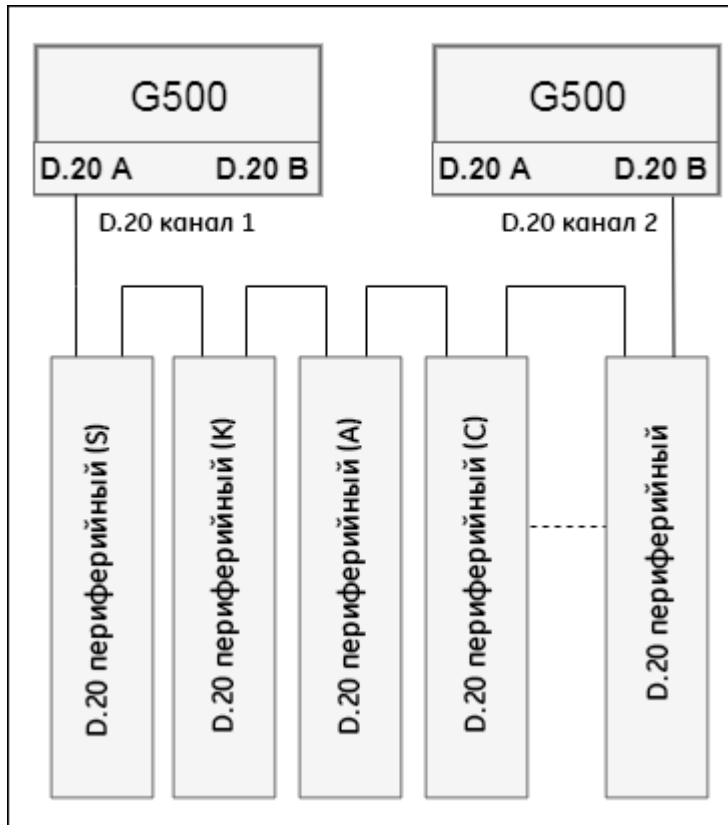
**Таблица 11: Резервированный канал D.20, резервированная ЛВС**

Функция	Состояние
Окончание линии – Канал D.20 1	Вкл.
Окончание линии – Канал D.20 2	Вкл.
Порт В – Канал D.20 1 (вывод 6/7)	Вкл.
Порт В – Канал D.20 2 (вывод 2/3)	Вкл.



**Одиночный канал  
D.20 с  
резервированным  
G500**

(будущий, не поддерживается в G500 версия 2.0).



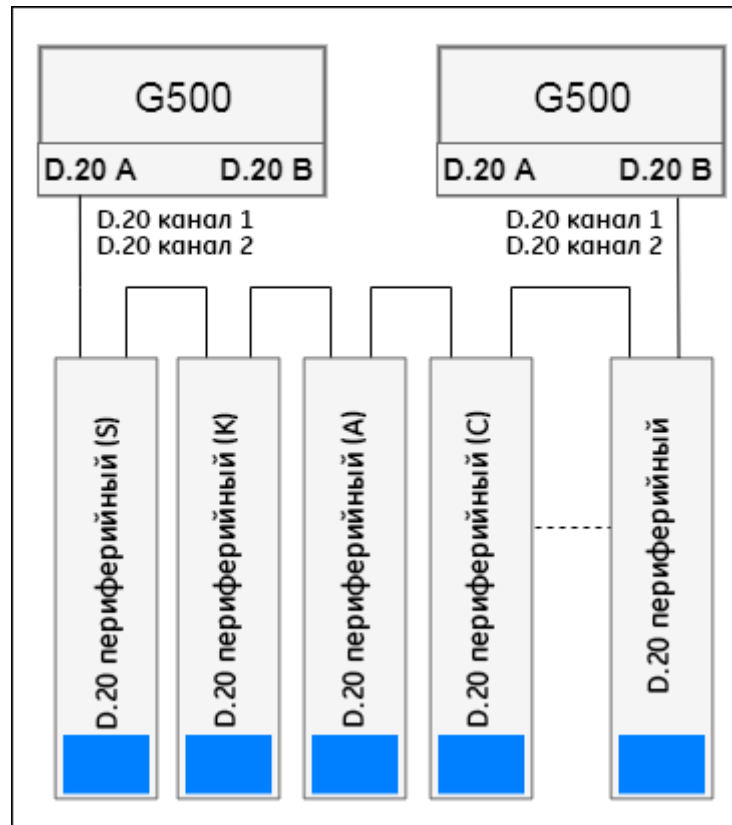
Дочерняя плата резервированной ЛВС D.20 не поддерживается в циклическом режиме и НЕ должна устанавливаться.

**Таблица 12: Одиночный канал D.20 с резервированным G500**

Функция	Состояние
Окончание линии – Канал D.20 1	ВКЛ.
Окончание линии – Канал D.20 2	ВКЛ.
Порт В – Канал D.20 1 (вывод 6/7)	ВЫКЛ.
Порт В – Канал D.20 2 (вывод 2/3)	ВЫКЛ.

Одиночный канал  
D.20,  
резервированная  
ЛВС с  
резервированным  
G500

(будущий, не поддерживается в G500 версия 2.0).



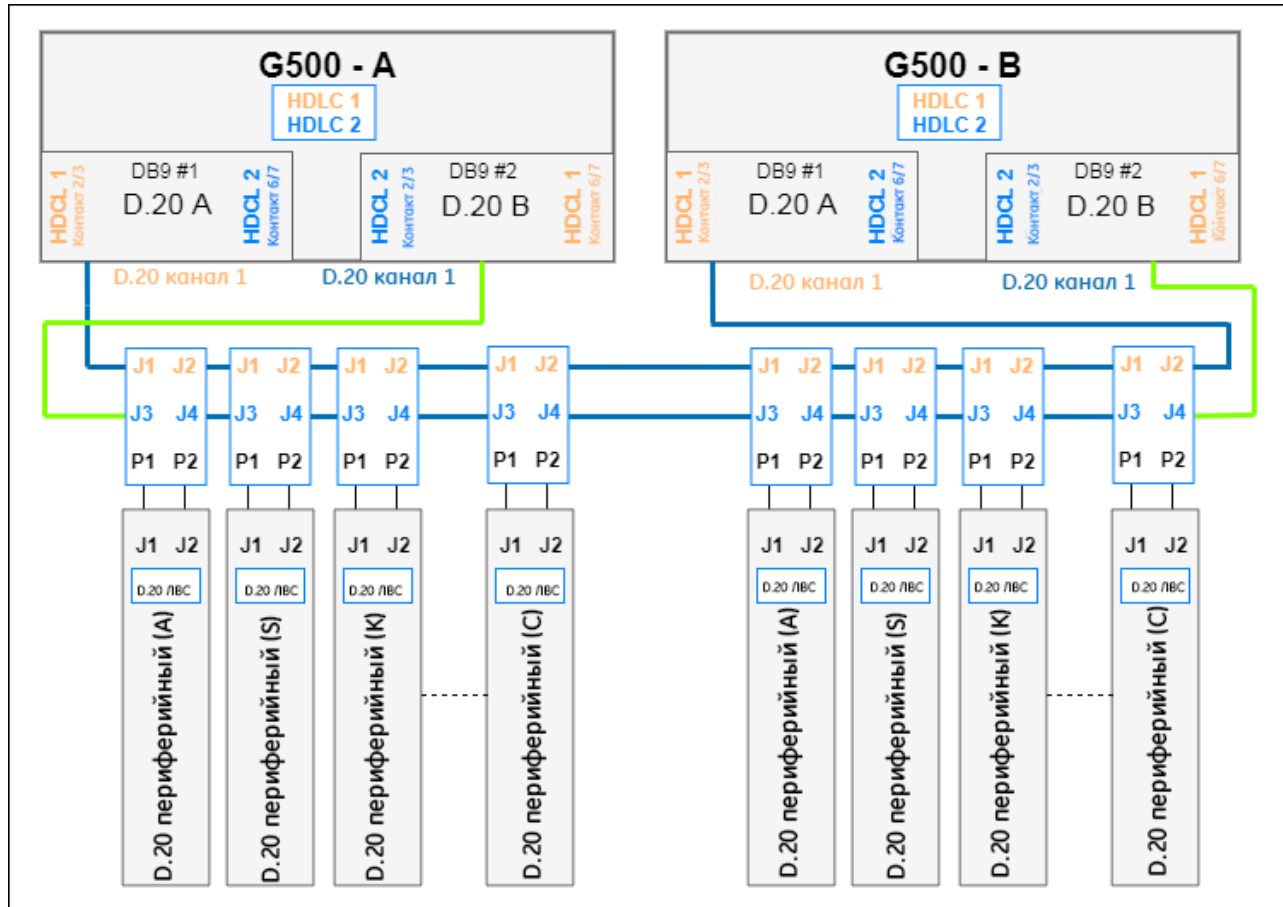
Должна быть установлена дочерняя плата резервированной ЛВС D.20 (изделие GE № 540-0209 для D.20C и изделие GE № 540-0207 для D.20A,S,K) с соответствующей конфигурацией в DSAS.

Таблица 13: Одиночный канал D.20, резервированная ЛВС с резервированным G500

Функция	Состояние
Окончание линии – Канал D.20 1	ВКЛ.
Окончание линии – Канал D.20 2	ВКЛ.
Порт В – Канал D.20 1 (вывод 6/7)	ВЫКЛ.
Порт В – Канал D.20 2 (вывод 2/3)	ВЫКЛ.

**Резервированный канал D.20, резервированная ЛВС с резервированным G500**

(Будущий, не поддерживается в G500 версия 2.0).



Должна быть установлена дочерняя плата резервированной ЛВС D.20 (изделие GE № 540-0209 для D.20C и изделие GE № 540-0207 для D.20A,S,K).

Разветвитель канала D.20 должен быть установлен на каждом периферийном модуле D.20 (изделие GE № 540-0313)

Кроссовый кабель канала D.20 должен быть проложен от порта D.20 В G500 до периферийного канала (изделие GE № 977-0561)

Последний периферийный модуль D.20 должен быть подключен с помощью оконечного устройства D.20 (изделие GE № 977-0049)

**Таблица 14: Резервированный канал D.20, резервированная ЛВС с резервированным G500**

Функция	Состояние
Окончание линии – Канал D.20 1	Вкл.
Окончание линии – Канал D.20 2	Вкл.
Порт В – Канал D.20 1 (вывод 6/7)	Вкл.
Порт В – Канал D.20 2 (вывод 2/3)	Вкл.

## Резервирование системы G500

Резервированная схема G500 позволяет запасному G500 автоматически брать на себя управление от неисправного спаренного устройства G500.

Для резервирования G500 требуется два устройства G500 и ноль, одна или две коммутационные панели RS232 при подключении к устройствам RS232. Коммутационные панели RS232 не требуются при подключении к устройствам RS-485. Способы подключения резервированных RS-485 см. в п. [Соединения RS485](#) on page 56



Коммутационная панель RS-232 носит необязательный характер для «теплого» и «горячего» резервирования.

С помощью резервированных конфигураций, описанных в данном разделе, пара светодиодов на коммутационной панели RS232 с маркировкой *CCU A* и *CCU B* показывает, какое из устройств G500 работает в настоящий момент. Если аппаратное или программное обеспечение работающего устройства выходит из строя, оно автоматически переводится в автономный режим, и последовательные соединения с периферией передаются резервному устройству. Перекидной переключатель RS232 можно использовать для ручного переключения устройств G500 между рабочим и резервным режимами.

### Последовательность аварийного переключения

Если рабочее устройство G500 выйдет из строя, произойдут следующие события:

1. Резервное устройство G500 обнаруживает неисправность за счет отсутствия тактового сигнала в кабеле тестового опроса или за счет изменения состояния в кабеле сторожевой схемы.
2. Резервное устройство G500 пытается запросить коммутационную панель RS232 для того, чтобы принять на себя состояние рабочего устройства.
3. Коммутационная панель RS232 передает все последовательные периферийные соединения резервному G500, которое после этого становится рабочим G500.

## Необходимые компоненты

Для реализации резервированной системы G500 вам нужны следующие компоненты:

Компонент	Функция	Номер изделия GE
Коммутационная панель RS232	Коммутатор связи.	517-0247
Блок питания	Блок питания для подачи питания к коммутационной панели RS232. Вход: 85–264 В переменного тока или 90–350 В постоянного тока.	580-0046
Последовательный кабель между G500 RJ45 и RS232	Соединяет G500 с коммутационной панелью RS232, которая после этого подключается к внешним периферийным устройствам.	977-0556/LLL
Кабельная сборка сторожевой схемы	Соединяет G500 A с коммутационной панелью RS232.	977-0557/LLL
	Соединяет G500 B с коммутационной панелью RS232.	977-0558/LLL
Кабельная сборка тестового опроса	Соединяет оба устройства G500 для обеспечения подачи сообщения о тактовом импульсе, которое определяет состояние рабочего устройства.	977-0559/LLL
Перемычка коммутационной панели G500 A/B RS232 (P1/P9)	Соединяет общий канал последовательного порта с сигналом, используемым в коммутационной панели, для того, чтобы G500 (A или B) смогло стать рабочим устройством.	977-0562
Силовой кабель/ кабель SysFail (отказа системы)	Соединяет коммутационную панель RS232 с внешним блоком питания и с клеммной колодкой G500 SysFail.	970-0161
Кабель заземления	Обеспечивает соединение заземления для коммутационной панели RS232.	970-0182

(/LLL) – это длина кабеля в дюймах, т.е. 36 дюймов – это /036.



NOTE

Последовательные порты в G500 гальванически изолированы друг от друга, при этом, если используется коммутационная панель RS232, последовательные общие каналы всех портов соединены вместе.



NOTE

Выводы 4 разъемов коммутационной панели J2–J9 соединены вместе и с блоком питания панели. Любая нагрузка от периферийных устройств на этих выводах нагружает блок питания панели RS232 и должна учитываться при определении размера блоков питания.



NOTE

Порт сторожевой (контрольной) схемы G500 должен быть настроен на порт 4 или 8 в случае встроенных портов или на порт 4 в случае портов расширения. Сторожевая схема (контрольная) должна быть настроена на одинаковый номер порта на обоих устройствах G500A и G500B.



NOTE

Порт тактового импульса (тестового опроса) G500 является программно конфигурируемым, при этом должен быть настроен на одинаковый номер порта на обоих устройствах G500A и G500B.

### Для настройки системы с резервированием:

Рекомендуется установить и настроить одно автономное устройство G500 для обеспечения действующей конфигурации и исправной работы соединений устройств. После этого можно приступить к установке системы с резервированием, как показано на Рис. 1 на стр. 42.

1. Установите устройства G500 в стойку и подключите питание и заземление.
2. Установите коммутационную панель RS232.
3. Подключите разъем кабеля сторожевой схемы A (изделие GE № 977-0557/LLL) к последовательному порту (разъем RJ45) на первом G500 (CCU A).

4. Подключите разъем кабеля сторожевой схемы В (изделие GE № 977-0558/LLL) к последовательному порту (разъем RJ45) на втором G500 (CCU В). Этот кабель должен быть подключен к одинаковому номеру порта на обоих устройствах.
5. Подключите неизолированные выводы обеих кабелей сторожевой схемы к TB1 на коммутационной панели RS232, как показано на Рис. 2 на стр. 43.
6. Подключите один конец кабеля тестового опроса к первому G500, а другой – ко второму G500. Кабель тестового опроса должен быть подключен к одинаковому номеру порта на обоих устройствах.
7. Используйте последовательный кабель между G500 RJ45 и RS232 (977-0556/LLL) и стандартные кабели RS232 (изделие GE № 977-0145) для подключения последовательных коммуникационных портов G500 к последовательным портам на коммутационной панели RS232. P2–P8 подключаются к первому G500, P10–P16 – ко второму G500. Соединения от коммутационной панели до обоих устройств G500 выполняются в одинаковом порядке. Например, если P2 подключен к порту 3 первого G500, P10 также должен быть подключен к порту 3 второго G500.
8. Подключите периферийные устройства к J2–J8 на коммутационной панели RS232.

**Для настройки системы с резервированием с двумя коммутационными панелями RS232:**

В случаях, когда требуется более 7 последовательных соединительных портов, в систему с резервированием можно добавить вторую панель RS232, как показано на Рис. на стр. 43 и Рис. 2 на стр. 43.

1. Установите устройства G500 в стойку и подключите питание и заземление.
2. Установите две коммутационные панели RS232.
3. Подключите разъем кабеля сторожевой схемы А (изделие GE № 977-0557/LLL) к последовательному порту (разъем RJ45) на первом G500 (CCU А).
4. Подключите разъем кабеля сторожевой схемы В (изделие GE № 977-0558/LLL) к последовательному порту (разъем RJ45) на втором G500 (CCU В). Этот кабель должен быть подключен к одинаковому номеру порта на обоих устройствах.
5. Подключите неизолированные выводы обеих кабелей сторожевой схемы к TB1 на главной коммутационной панели RS232, как показано на Рис. на стр. 43.
6. Подключите выводы TB4 1 (SET) (установка) и 2 (RESET) (сброс) на главной коммутационной панели RS232 к выводам TB2 1 и 2 на подчиненной коммутационной панели RS232 с помощью указанного кабеля (изделие GE № 970-0161) или аналогичного кабеля.
7. Снимите перемычки Z1 и Z2 с подчиненной коммутационной панели RS232.
8. Подключите один конец кабеля тестового опроса к первому G500, а другой – ко второму G500. Кабель тестового опроса должен быть подключен к одинаковому номеру порта на обоих устройствах.
9. Используйте последовательный кабель между G500 RJ45 и RS232 (977-0556/LLL) и стандартные кабели RS232 (изделие GE № 977-0145) для подключения последовательных коммуникационных портов G500 к последовательным портам на коммутационных панелях RS232. P2–P8 подключаются к первому G500, P10–P16 – ко второму G500. Соединения от коммутационной панели до обоих устройств G500 выполняются в одинаковом порядке. Например, если P2 подключен к порту 3 первого G500, P10 также должен быть подключен к порту 3 второго G500.
10. Подключите периферийные устройства к J2–J8 на первой коммутационной панели RS232 и к J1–J8 на второй панели.

## Коммутационная панель RS232

На коммутационной панели RS232 имеется два комплекта светодиодных индикаторов:

- PWR A/PWR B: Если они горят, питание и связь от подключенных устройств осуществляются. Обычно горят оба светодиода.

- CCU A/CCU B: Обычно горит один светодиод и указывает, какое устройство является рабочим.

Переключатель рабочего-резервного режима с лицевой стороны коммутационной панели RS232 используется для:

- возврата ранее вышедшего из строя устройства в рабочее состояние после ремонта;
- ручного принудительного возврата устройства в рабочее состояние для того, чтобы можно было провести плановое техническое обслуживание другого устройства.

**Для работы коммутационной панели RS232 в ручном режиме:**

1. Отожмите переключатель рабочего-резервного режима для его разблокировки.
2. Включите его для того, чтобы сделать устройство A рабочим, или выключите для того, чтобы сделать устройство B рабочим.

Светодиодный Индикатор CCU A/CCU B показывает, какое устройство активировано.

## Монтажные схемы резервирования

На следующих схемах показан порядок подключения устройств G500 и коммутационных панелей RS232 для обеспечения резервирования системы:

- Проводка системы с резервированием – Одиночная коммутационная панель RS232 см. п. “Проводка системы с резервированием – Одиночная коммутационная панель RS232” на стр. 42.
- Проводка системы с резервированием – Дублированная коммутационная панель RS232. Чертеж монтажной схемы состоит из двух частей: левой и правой.
  - Для левой стороны чертежа см. п. “Проводка системы с резервированием – Дублированная коммутационная панель RS232 (1 из 2)” на стр. 43.
  - Для правой стороны чертежа см. п. “Проводка системы с резервированием – Дублированная коммутационная панель RS232 (2 из 2)” на стр. 44.

Эта конфигурация используется для обеспечения до 15 последовательных соединений с резервированными устройствами G500.

- Проводка системы с резервированием – Резервированная коммутационная панель RS232. Чертеж монтажной схемы состоит из двух частей: левой и правой.
  - Для левой стороны чертежа см. п. “Проводка системы с резервированием – Резервированная коммутационная панель RS232 (1 из 2)” на стр. 45.
  - Для правой стороны чертежа см. п. “Проводка системы с резервированием – Резервированная коммутационная панель RS232 (2 из 2)” на стр. 46.

Эта конфигурация используется для обеспечения резервирования панели RS232 для 7 последовательных соединений.



NOTE

При подключении более 8 периферийных устройств можно удвоить количество используемых коммутационных панелей RS232. При использовании этой конфигурации выполните указания из п. “Для настройки системы с резервированием с двумя коммутационными панелями RS232:” на стр. 40.

Рисунок 1: Проводка системы с резервированием – Одиночная коммутационная панель RS232

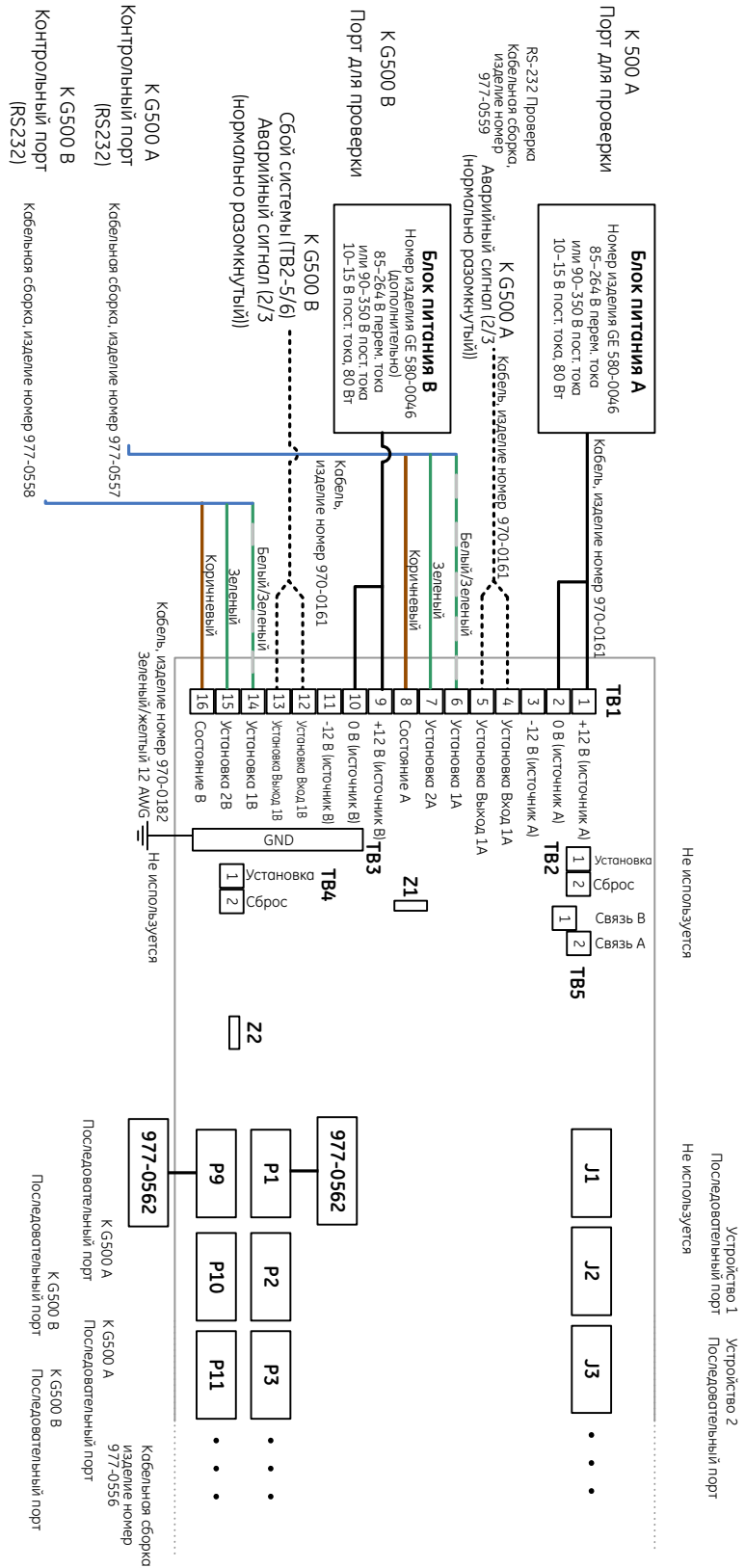




Рисунок 2: Проводка системы с резервированием – Дублированная коммутационная панель RS232 (1 из 2)

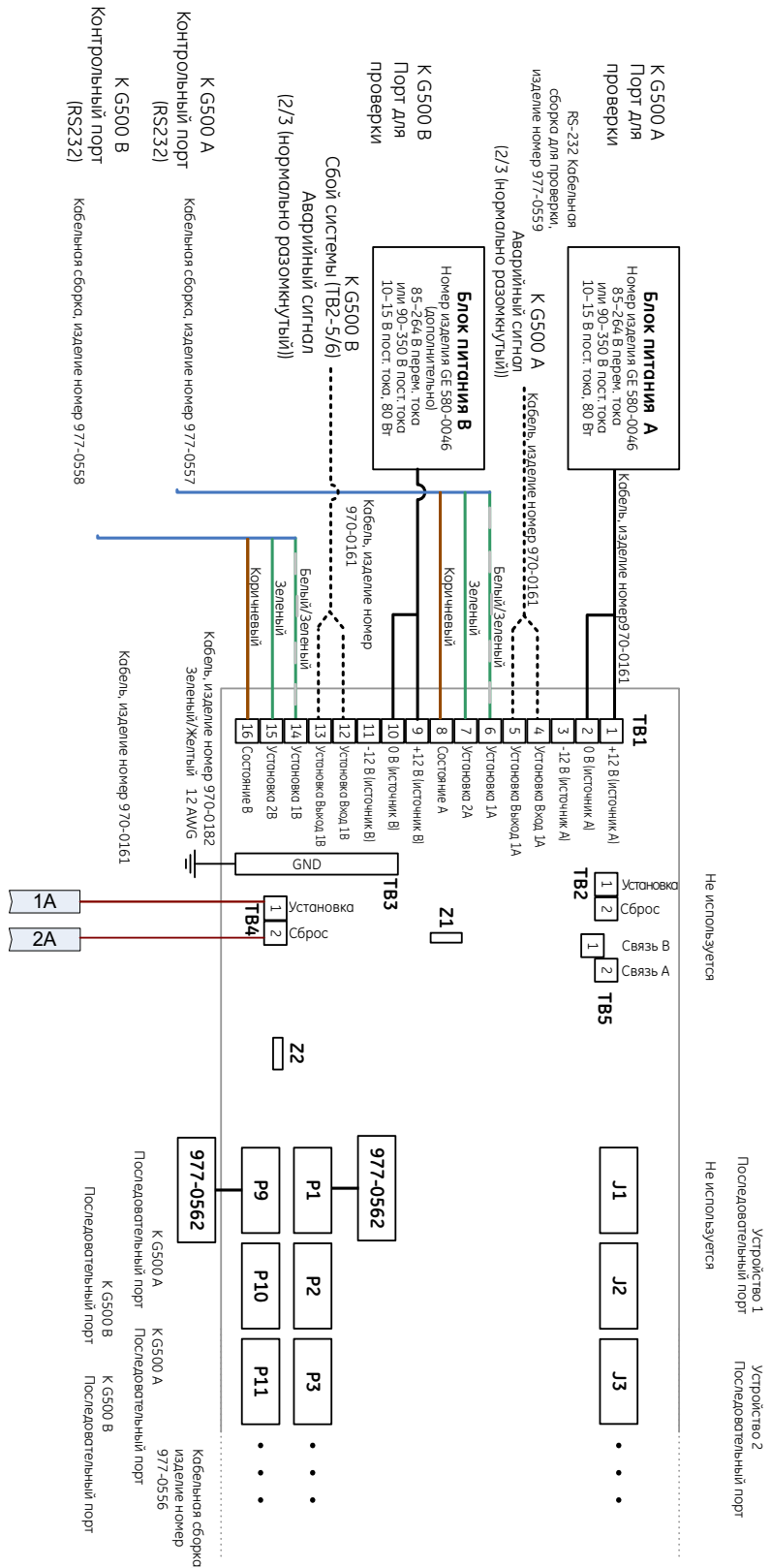


Рисунок 3: Проводка системы с резервированием – Дублированная коммутационная панель RS232 (2 из 2)

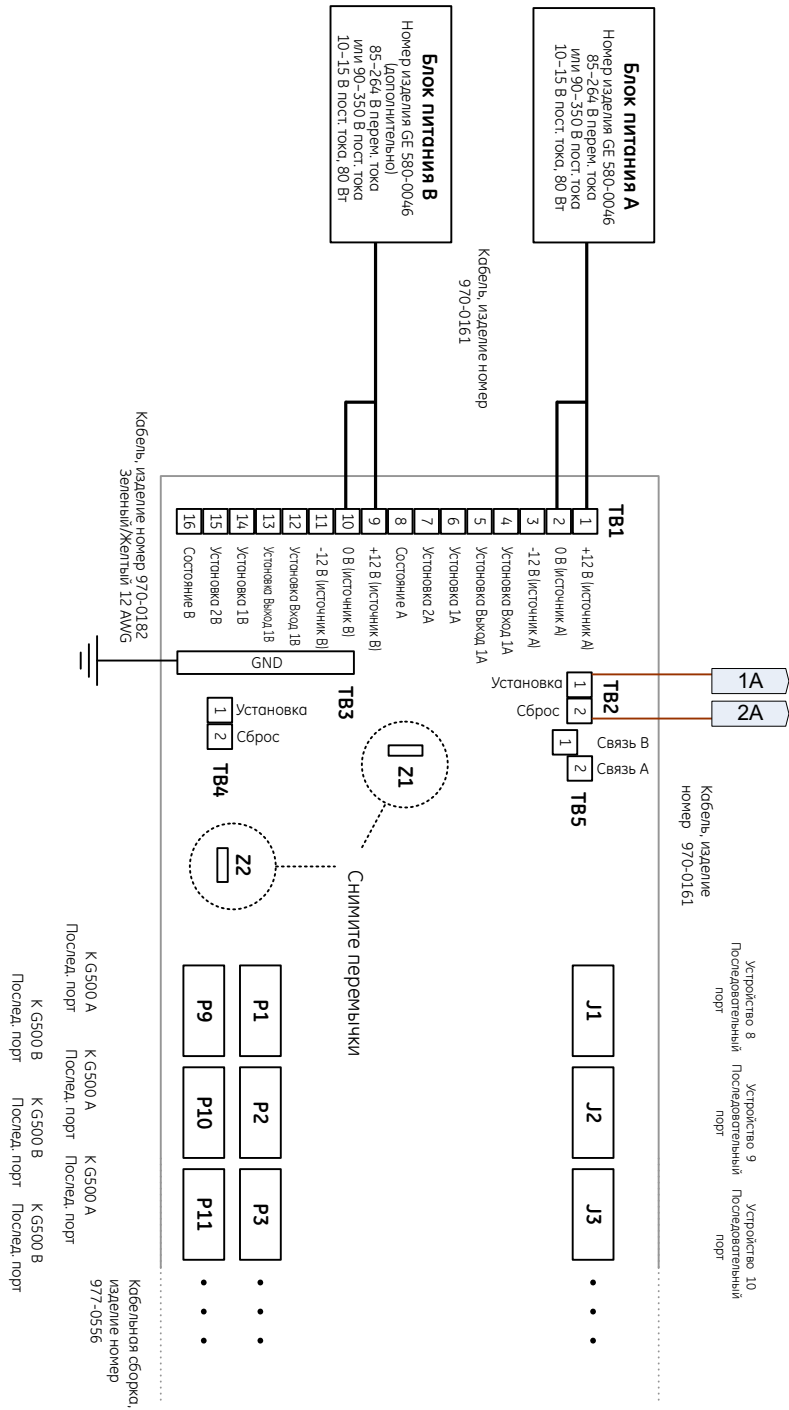
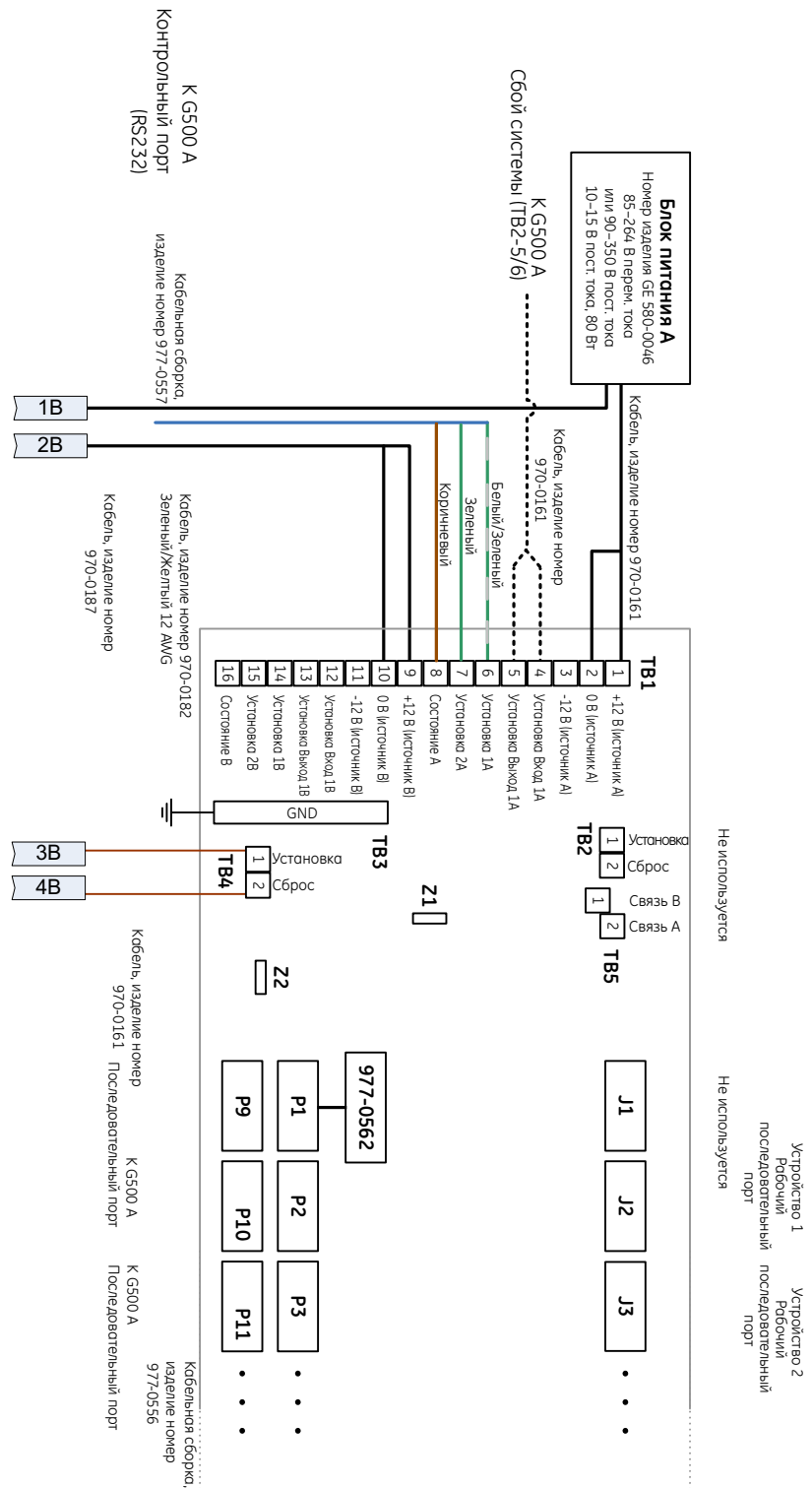


Рисунок 4: Проводка системы с резервированием – Резервированная коммутационная панель RS232 (1 из 2)





# Шлюз подстанции G500

## Глава 4: Интерфейсы

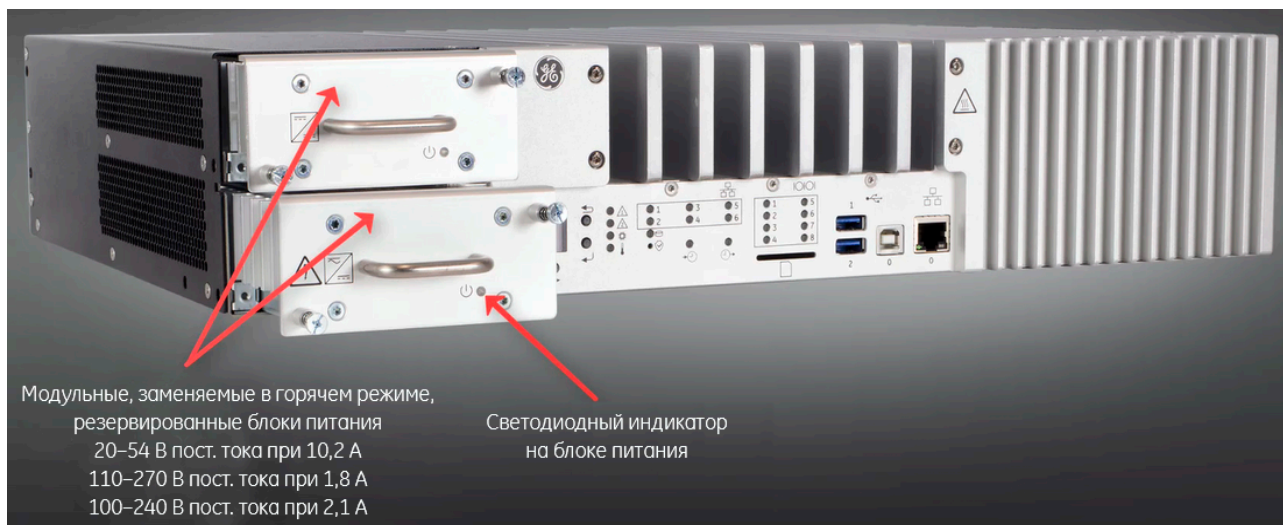
Рассматриваются интерфейсы шлюза подстанции Multilin™ G500.

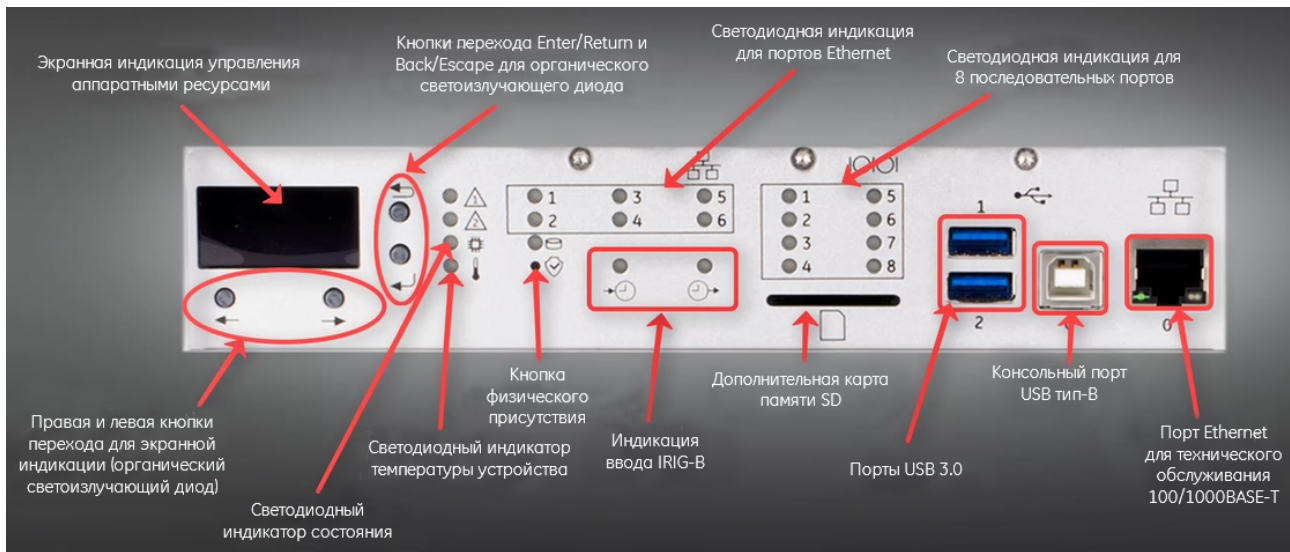
### Общий вид G500

#### Лицевая панель

Лицевая панель G500 обеспечивает легкий доступ к индикаторам состояния, соединениям пользователей и блокам питания.

Рисунок 1: Лицевая панель G500

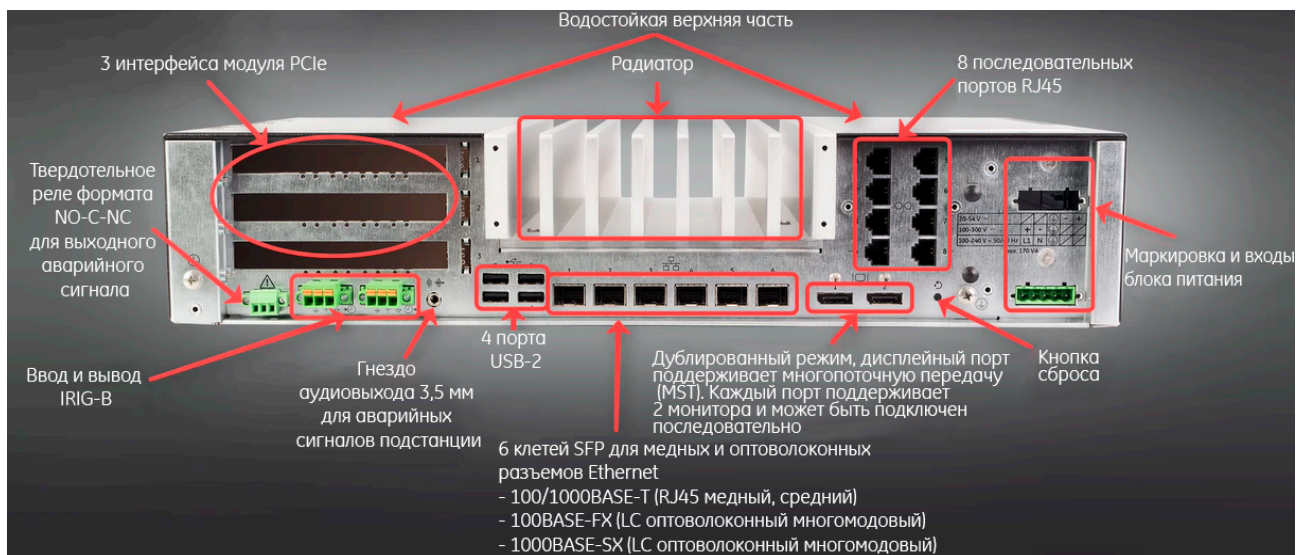




## Задняя панель

Задняя панель предоставляет доступ к коммуникационным портам, соединениям периферийной проводки и соединениям питания.

Рисунок 2: Задняя панель G500



В G500 имеются последовательные (8 установленных на заводе-изготовителе с возможностью расширения до 20 с помощью плат расширения PCIe) порты для коммуникационных плат. Коммуникационные платы запитаны от G500. Типы коммуникационных плат, входящих в ваш G500, зависят от заказа, оформленного для вашей подстанции.

## Внешние интерфейсы

Эти интерфейсы доступны непосредственно с лицевой или задней панели устройства.

### Подчиненное устройство USB

На лицевой панели устройства имеется порт USB B. На этом порту G500 выступает в качестве последовательного устройства USB. Он предназначен для подключения отладочного устройства, например, ноутбука службы технического обслуживания. Если этот порт активирован, он может выводить выходной сигнал загрузки и операционной системы на последовательную консоль. Настройте главное устройство на те же параметры, как у G500.



Последовательный порт USB может, если он активирован в настройке UEFI, перенаправлять экран настройки UEFI. Это удобно в случаях, когда дисплей отсутствует или дисплейный порт отключен.

Настройки последовательного порта USB по умолчанию: 115 Кбод, 8 битов данных, без бита четности и 1 стоповый бит (сокращенно 115200 8N1).

### Порт Ethernet

На лицевой панели устройства имеется один разъем Ethernet RJ45, используемый для соединения с сетью управления. Если активирована функция DASH, она доступна по этому соединению.

- DASH:**
- Порт SOL
  - Удаленный USB
  - Дистанционное управление питанием
  - Дистанционная информация о плате



Порт использует сеть RTL8111EP. Драйверы для ряда операционных систем находятся в свободном доступе на сайте Realtek.



## Кнопка Reset

В G500 имеется кнопка Reset (сброс), расположенная на задней стороне устройства. Кнопка сброса утоплена во избежание случайного нажатия и может быть включена только с помощью булавки, вставленной в отверстие в шасси.



При кратковременном нажатии (1 секунда) на кнопку сброса произойдет корректное выключение G500, и устройство останется в выключенном состоянии в течение 120 секунд, при этом светодиод ЦП на лицевой панели будет гореть оранжевым. Через 120 секунд G500 перезапустится автоматически и светодиод ЦП на лицевой панели станет зеленым. 120-секундный период выключения предусмотрен для того, чтобы у пользователей было время отключить питание от G500.

Если нажать и удерживать (5 секунд) кнопку сброса, произойдет резкое выключение G500, и устройство останется в выключенном состоянии в течение 120 секунд, при этом светодиод ЦП на лицевой панели будет гореть оранжевым. Через 120 секунд G500 перезапустится автоматически и светодиод ЦП на лицевой панели станет зеленым.

## USB 3.0

На передней панели устройства имеется два разъема USB 3.0 A, которые главным образом используются для того, чтобы специалисты по техническому обслуживанию могли подключить свое оборудование и устройства хранения данных для обновления программного обеспечения.



Каждый порт USB 3.0 A снабжен отдельным предохранителем. Для нормальной работы не превышайте 0,9 А на один разъем. Совокупное потребление тока обоих портов ограничивается 1 А в связи с ограничениями теплоэнергетического баланса.

Максимальная длина кабелей USB 3.0 составляет 3 м (=118 дюймов).

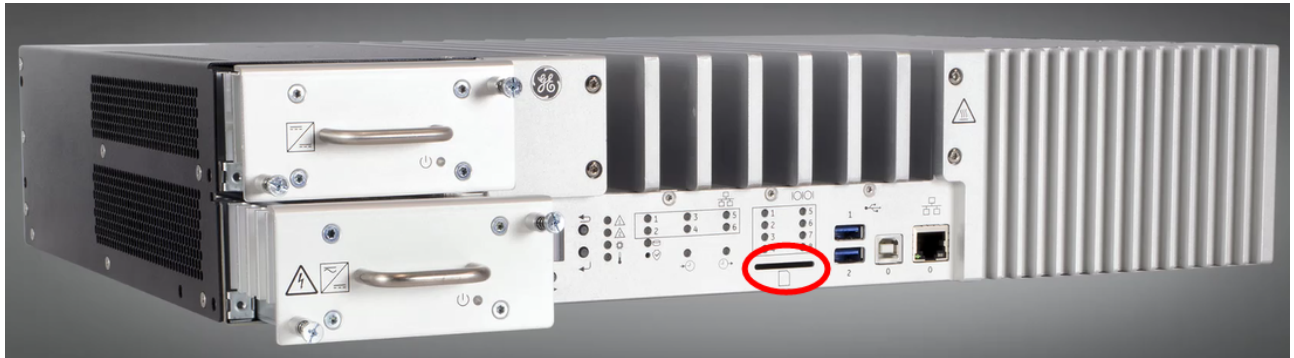


Использование более длинных кабелей, чем указано для каждого порта, может привести к потере данных.



## Карта памяти SD

На передней панели устройства имеется гнездо для карты памяти SD.



Гнездо для карты памяти SD поддерживает карты SD, SDHC и SDXC версий 1.0, 2.0 и 3.0. Гнездо для карты памяти снабжено вставным-вытяжным механизмом. Вставьте карту в гнездо до тех пор, пока вы не почувствуете некоторое сопротивление. Если необходимо извлечь карту из гнезда, снова нажмите на нее.



Карта памяти поддерживается только для операционной системы Windows.

## USB 2.0

С задней стороны устройства расположено четыре разъема USB 2.0 A. Главное назначение этих разъемов заключается в обеспечении возможности для специалистов по монтажу оборудования подключить мышь, клавиатуру и аналогичное оборудование для первоначальной настройки конфигурации устройства.



Каждый разъем USB 2.0 A снабжается отдельным предохранителем. Для нормальной работы не превышайте 0,9 А на один разъем. Совокупное потребление тока всех четырех портов ограничивается 1 А в связи с ограничениями теплотехнического баланса.

Максимальная длина кабелей USB 2.0 составляет 3 м (=118 дюймов).

## Дисплейный порт

С задней стороны устройства располагается два разъема дисплейных портов. Интерфейсы представляют собой дисплейные порты версии 1.2, совместимые с DP++, и используются главным образом для того, чтобы специалисты по монтажу оборудования могли подключить дисплей для первоначальной настройки конфигурации устройства. Каждый дисплейный порт может поддерживать два соответствующих дисплея посредством многопоточковой передачи (MST).



Функция многопоточной передачи (MST) в дисплейном порту для устройств организации последовательного опроса поддерживается только для операционной системы Windows.



Каждый дисплейный порт снабжен отдельным предохранителем. Для нормальной работы не превышайте 0,5 А на один разъем. Совокупное потребление тока двух портов ограничивается 0,5 А в связи с ограничениями теплоэнергетического баланса.



G500 не поддерживает органы управления на сенсорном экране в связи с отсутствием USB-драйверов внешних поставщиков. Вместо этого рекомендуется использовать ПК с панелью управления Windows и приложение удаленного ЧМИ.

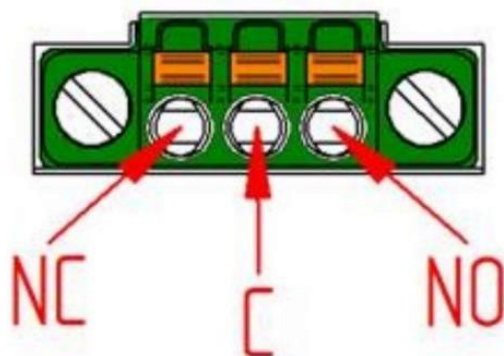
### Аварийная сигнализация

На задней стороне устройства располагается выходной разъем аварийной сигнализации.



Данный разъем имеет три контакта: нормально разомкнутый (NO), замкнутый (С) и нормально замкнутый (NC). Это контакты твердотельного реле, управляемого сторожевым устройством и программным обеспечением. Напряжение реле должно быть ограничено включением до 48 В перем. тока или 75 В пост. тока при макс. 100 мА в соответствии с МЭК 61850-3. Если соответствие стандарту 61850-3 не требуется, реле может включаться до 300 В перем. тока или 300 В пост. тока.

Этот порт изолирован от остальной системы в соответствии с МЭК 62368/МЭК 60950 для работы от сети.



Ответным разъемом является 3-контактный разъем «Phoenix 1748367». Разъем такого типа требуется для обеспечения соответствия классу защиты IP30.



Во избежание повреждения системы и для защиты операторов и пользователей необходимо соблюдать все правила техники безопасности.



**Поражение электрическим током может привести к травмам и летальному исходу.**

Перед установкой, демонтажем или подключением этого разъема необходимо убедиться, что питание внешнего устройства выключено.



После включения G500 активируется аппаратное сторожевое устройство. Светодиод состояния 1 будет ЗЕЛЕНЫМ, и нормально разомкнутый контакт выхода аварийной сигнализации будет замкнут. После обнаружения критического отказа светодиод состояния 1 станет КРАСНЫМ, а нормально разомкнутый контакт выхода аварийной сигнализации будет разомкнут, что свидетельствует об отказе системы. Примерами критических отказов являются:

- Слишком много порожденных повторных пусков критически важного процесса
- Недостаточно памяти

Если операционная система зависнет, через 10 секунд система перезагрузится. За шесть секунд до перезагрузки светодиод состояния 1 будет ОРАНЖЕВЫМ.

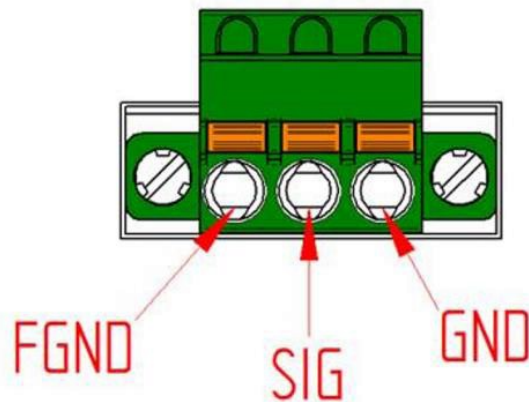
## Вход IRIG

На задней стороне устройства имеется входной разъем IRIG-B. Этот вход можно использовать для синхронизации высокоточного таймера устройства. Поддерживаются форматы IRIG-B 002 и 006. Если настроен формат B002, светодиод ВХОДА будет гореть оранжевым при наличии действующего сигнала IRIG.

Если настроен формат B006, светодиод ВХОДА будет гореть зеленым при наличии действующего сигнала IRIG, при этом таймеру требуется соответствующая конфигурация, при которой год и качество включаются в сигнал IRIG-B. Если таймер не настроен на индикацию года, G500 будет показывать 2000 год.

Поддерживаемые уровни соответствуют транзисторно-транзисторной логике (TTL).

Этот порт изолирован от остальной системы с помощью изоляционного напряжения 2 кВ перем. тока.



Ответным разъемом является 3-контактный разъем «Phoenix 1732975». Разъем такого типа требуется для обеспечения соответствия классу защиты IP30.



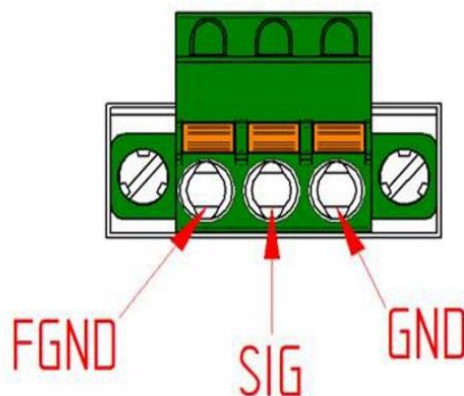
Для проводки используют экранированную витую пару.

## Выход IRIG

На задней стороне устройства имеется выходной разъем IRIG-B. Этот выход можно использовать для синхронизации внешнего оборудования или других устройств, соединенных с данным устройством. Поддерживаются форматы IRIG-B 002 и 006. Поддерживаемые уровни соответствуют транзисторно-транзисторной логике по нагрузке 25 Ом или выше.

Этот порт ограничен по току и защищен от повреждения путем замыкания обоих контактов.

Этот порт изолирован от остальной системы с помощью изоляционного напряжения 2 кВ перем. тока. Допустимая токовая нагрузка выхода IRIG-B составляет 120 мА и способна питать до 16 ИЭУ.



Ответным разъемом является 3-контактный разъем «Phoenix 1732975». Этот тип требуется для обеспечения соответствия классу защиты IP30.

Для обеспечения правильного подключения рекомендованные значения момента затяжки винтов фланцев разъемов составляют 2,7 дюйма-фунт [0,3 Нм]. Рекомендуется использовать шлицевую отвертку с лезвием 0,4 мм на 2,5 мм.



Для проводки используют экранированную витую пару.

## Последовательные порты

В G500 имеется 8 встроенных последовательных портов, выполненных в виде разъемов RJ45 на задней стороне устройства, и дополнительно можно настроить 4, 8 или 12 портов с помощью расширительных гнезд PCIe. Физические коммуникационные порты показаны на рисунке ниже, а также даны соответствующие ссылки на инструменты конфигурации. Порты изолированы от остальной системы и друг от друга с помощью изоляционного напряжения 2 кВ.

Диапазон порта DS Agile Studio	Гнездо	Физические коммуникационные порты
1-4	Встроенное	1-4
5-8	Встроенное	5-8
9-12	Расширительное гнездо 1	1-4
13-16	Расширительное гнездо 2	1-4
17-20	Расширительное гнездо 3	1-4

Последовательные порты поддерживают 4 режима связи

- RS232
- RS422
- RS485 4-проводной
- RS485 2-проводной

Для каждого порта согласующий резистор приемника 120 Ом можно активировать через программный интерфейс. Это оконечное устройство сохраняется даже в случае потери питания.

Рисунок 3: Вид сзади G500 с UART и расширительными гнездами



Схема расположения выводов последовательных интерфейсов зависит от режима работы, выбранного для данного интерфейса:

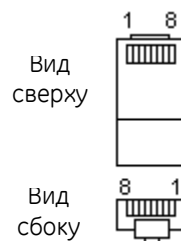
Таблица 1: Схемы контактов RJ45 для сигналов последовательного порта

EIA568	TIA/EIA 568A	Схема контактов RJ45	RS232	RS422	RS485 4-проводной	RS485 2-проводной
		1	Прием	Прием-	Прием-	D-
		2	Разрешен	Прием+	Прием+	D+
		3	Передача	Передача	Передача-	-
		4	земля	земля	земля	земля
		5	IRIG-B	IRIG-B	IRIG-B	IRIG-B
		6	Запрос на	Передача	Передача+	-



EIA568	TIA/EIA 568A	Схема контактов RJ45	RS232	RS422	RS485 4-проводной	RS485 2-проводной
		7	VCC*	VCC*	VCC*	VCC*
		8	Сигнал	-	-	-
*только в портах 4 и 8						

Рисунок 4: Вывод модульного разъема 8P8C (RJ45)



VCC (вывод 7) доступен в портах 4 и 8 от встроенных гнезд и в порту 4 каждой расширительной платы PCIe, установленной в расширительных гнездах 1, 2 и 3. Это выход питания 12 В, ограниченный до 6 Вт. Если на выход подается более высокая нагрузка, выход отключается.

IRIG-B (вывод 5) доступен в портах 1–8 встроенных гнезд и не доступен в любом из портов расширительных гнезд. Сигнал IRIG-B является копией выхода сигнала времени IRIG-B с задней стороны системы. Этот выход можно использовать для синхронизации внешнего оборудования или других устройств, соединенных с данным устройством. Поддерживаемые уровни соответствуют транзисторно-транзисторной логике по нагрузке 25 Ом или выше. Он ограничен по току и защищен от повреждения путем замыкания на землю (вывод 4).

Для взаимосвязи двух G500 в режиме 485-2W можно использовать стандартный соединительный кабель 1:1. Для всех остальных режимов используется стандартный кроссовый кабель.



Для проводки используют экранированные кабели с витой парой. Пользователям, которые предпочитают или которым требуются 9-контактные миниатюрные гнездовые разъемы типа D, следует обратиться к п. “Резервирование системы G500” на стр. 38.

### Соединения RS485

G500 можно настроить на связь с 2-проводными или 4-проводными устройствами RS-485 с помощью 8 встроенных последовательных портов или дополнительных последовательных портов, установленных в расширительных гнездах PCIe. Каждый последовательный порт можно настроить независимо посредством графического интерфейса пользователя для настроек, при этом он является гальванически изолированным. Конфигурация всех портов сохраняется на протяжении всего цикла включения-выключения и при потере питания.

В режиме RS-485 окончание линии (120 Ом) можно активировать посредством графического интерфейса пользователя для настроек.



В режиме RS-485 важно настроить вариант окончания линии в зависимости от способа монтажа RS-485.

Схема контактов RJ45 для соответствующего протокола связи представлена в Table 1 on page 55.

Кабели должны быть экранированы, а экран каждого отрезка кабеля RS-485 должен быть заземлен только с одного конца. Это предотвращает появление циркулирующих токов и может снизить броски тока в длинных линиях связи.



Сигнальное заземление на выводе 4 должно считаться отдельным от экрана кабеля.



При создании индивидуальной кабельной проводки рекомендуется подключать только необходимые выводы.

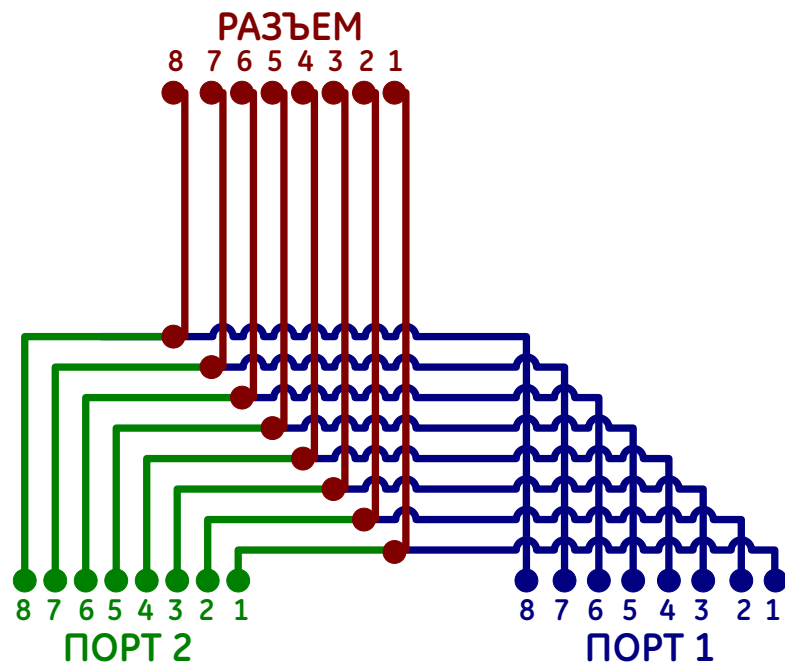
4-проводной режим RS-485 следует использовать только для двухточечных соединений, не для резервирования последовательных портов или общего блока управления.

### Разветвитель RS-485

Разветвитель RS-485/RJ45 или Y-разветвитель, упоминаемый в настоящем руководстве (994-0152 ), должен быть такого типа, в котором сигналы подключаются непосредственно от вилки ко всем гнездам, как показано на Figure 5.

Для исключения образования «земляных петель» нельзя подключать экраны кабелей к разветвителю RJ45. Отрезок кабеля от разветвителя RJ45 до последовательного порта G500 должен быть максимально коротким.

Рисунок 5: Разветвитель RS-485



### Способы монтажа 2-проводной проводки RS-485

На следующих схемах показаны способы подключения устройств G500 и 2-проводных RS485:

Рисунок 6: RS-485 (2-проводной) – один канал

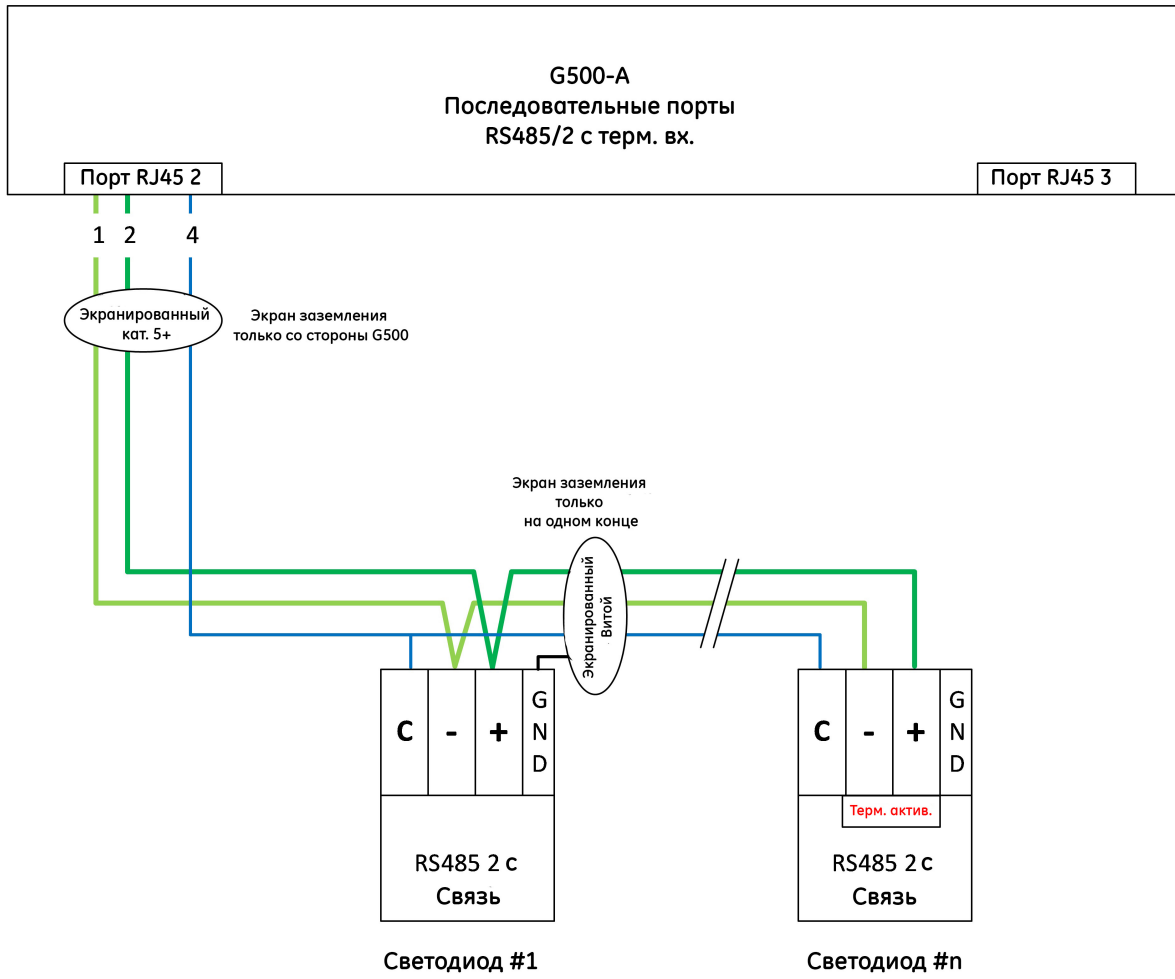




Рисунок 7: RS-485 (2-проводной) – один контур

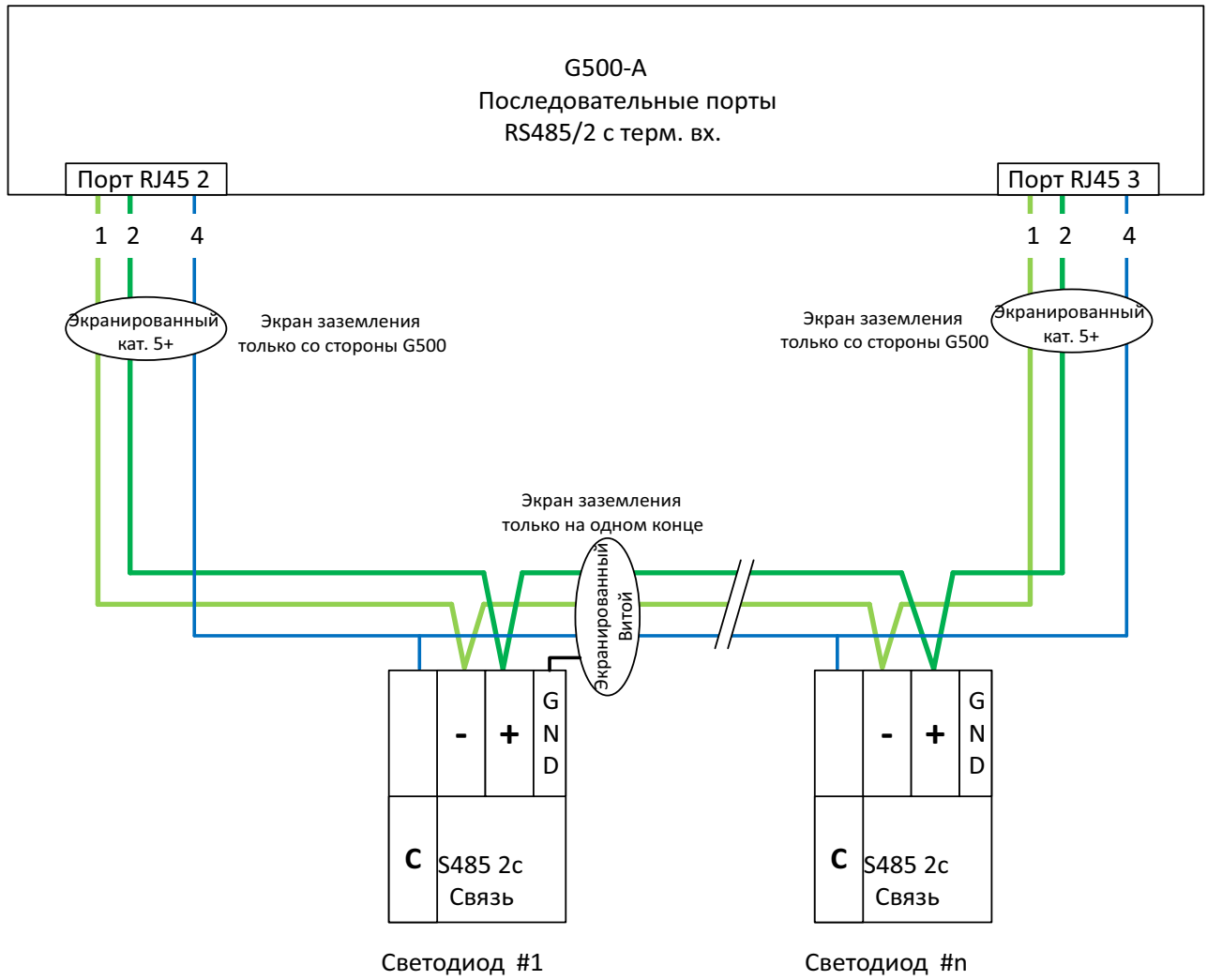


Рисунок 8: RS-485 (2-проводной) – один контур с резервированием

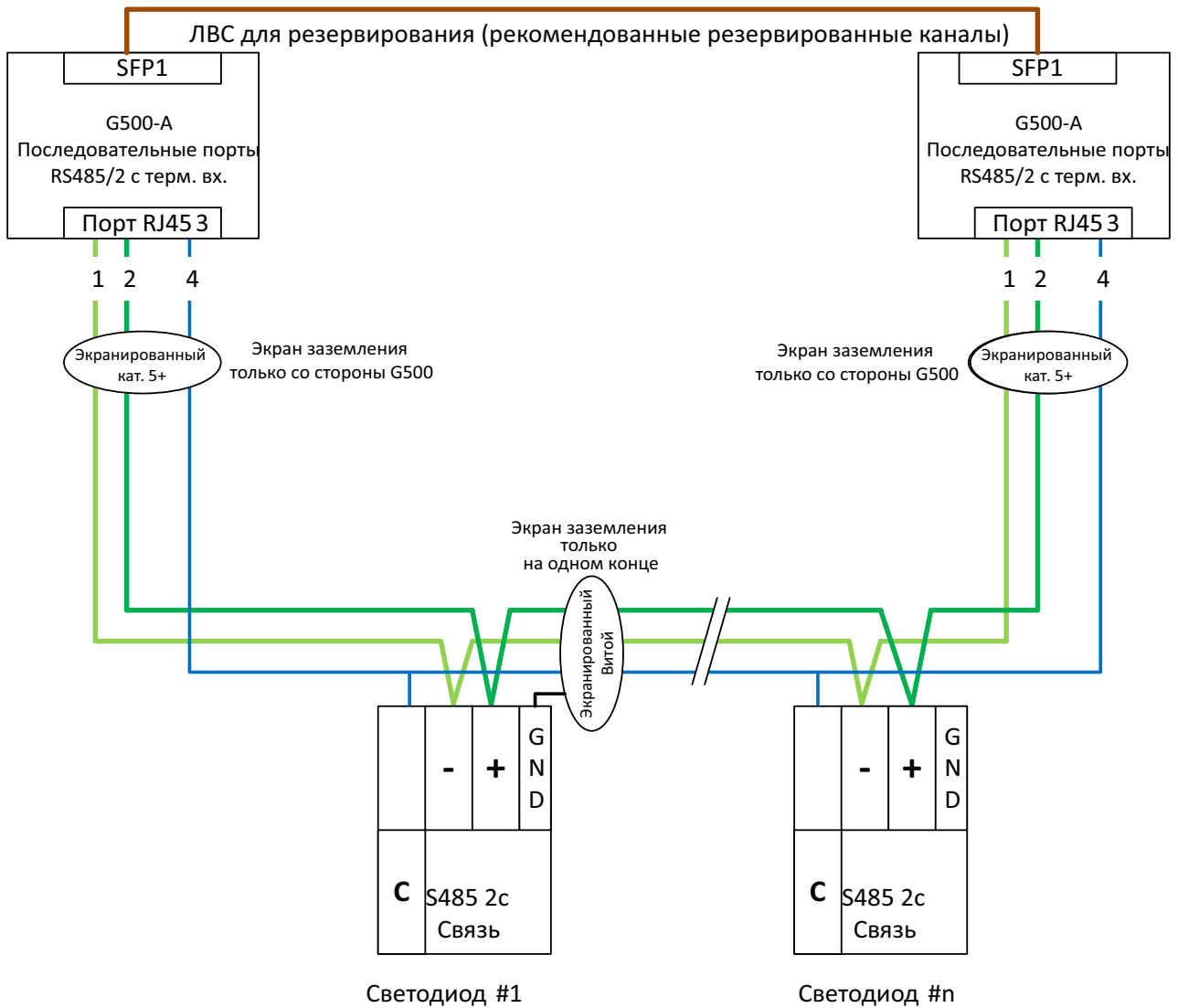


Рисунок 9: RS-485 (2-проводной) – резервированный канал с резервированным общим блоком управления

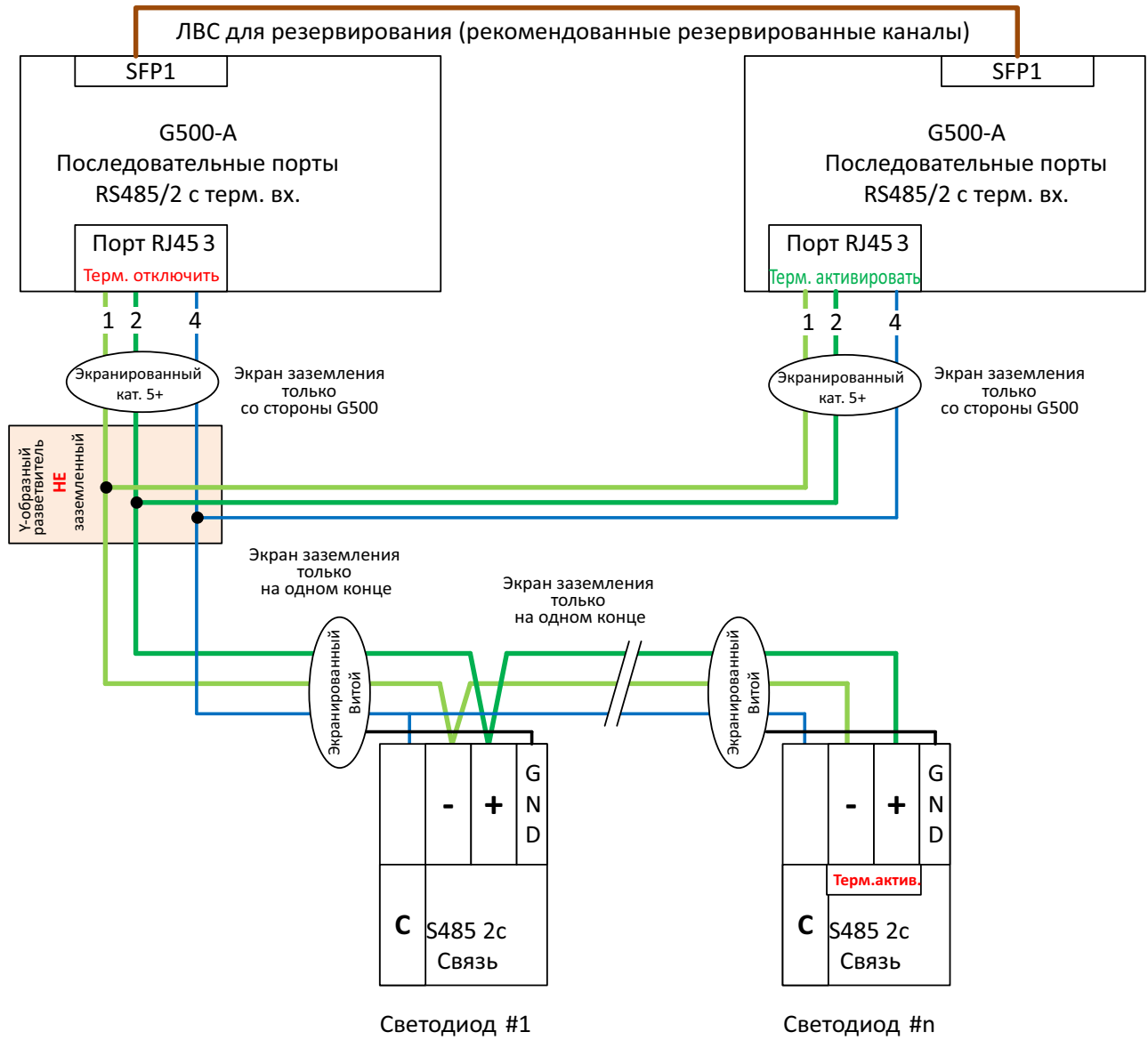
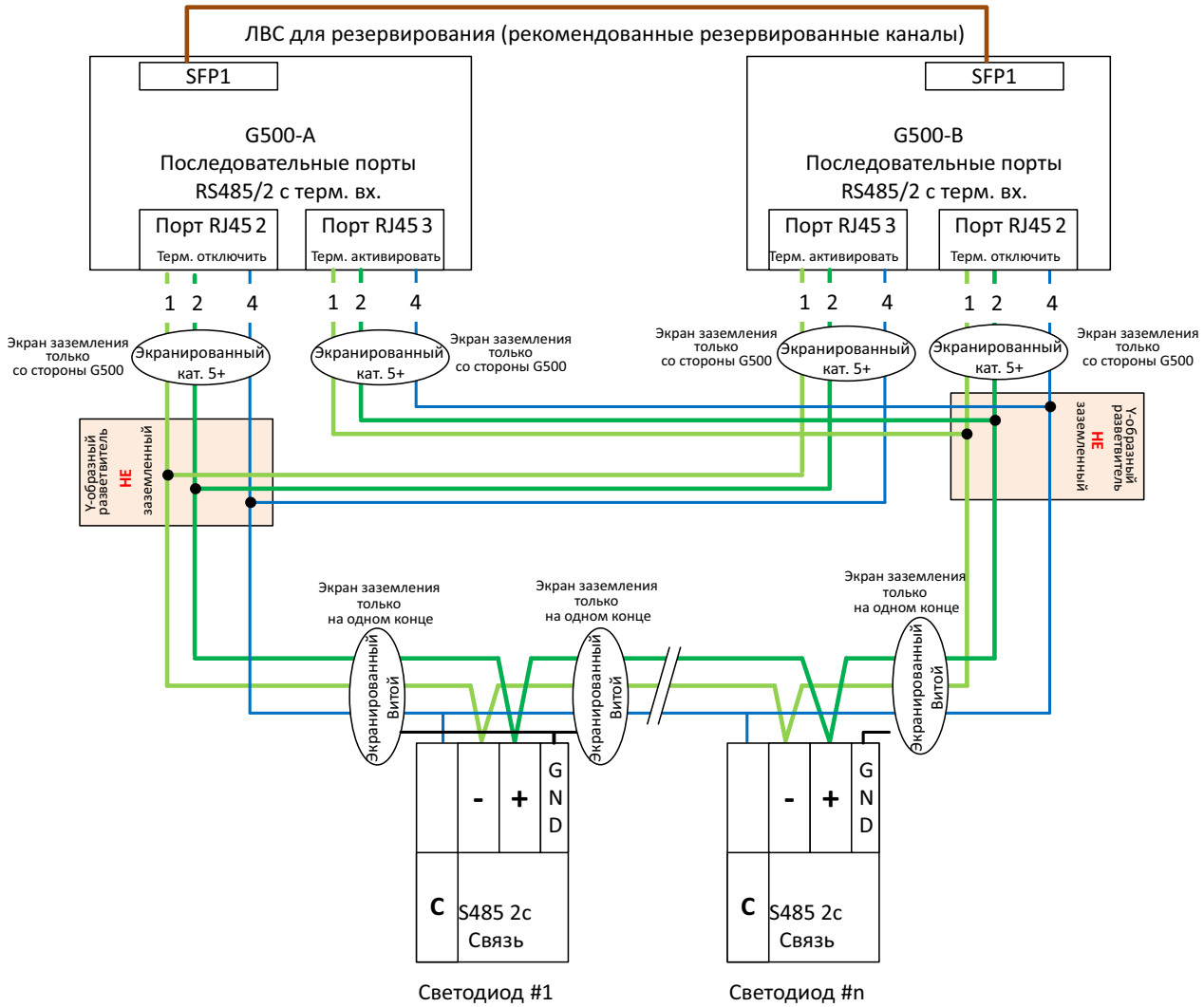


Рисунок 10: RS-485 (2-проводной) – резервированный контур с резервированным общим блоком управления



### Высоковольтные установки

Для обеспечения более высокой устойчивости к электромагнитным помехам и соответствия маркировке CE по электромагнитному излучению последовательные кабели, используемые для стационарных соединений RS-232 и RS-485, должны соответствовать следующим требованиям:

- Кабели должны быть экранированы.
- Крышки разъемов типа D должны обеспечивать ЭМС экранирование (например, металлизированные пластмассовые или литые металлические крышки).

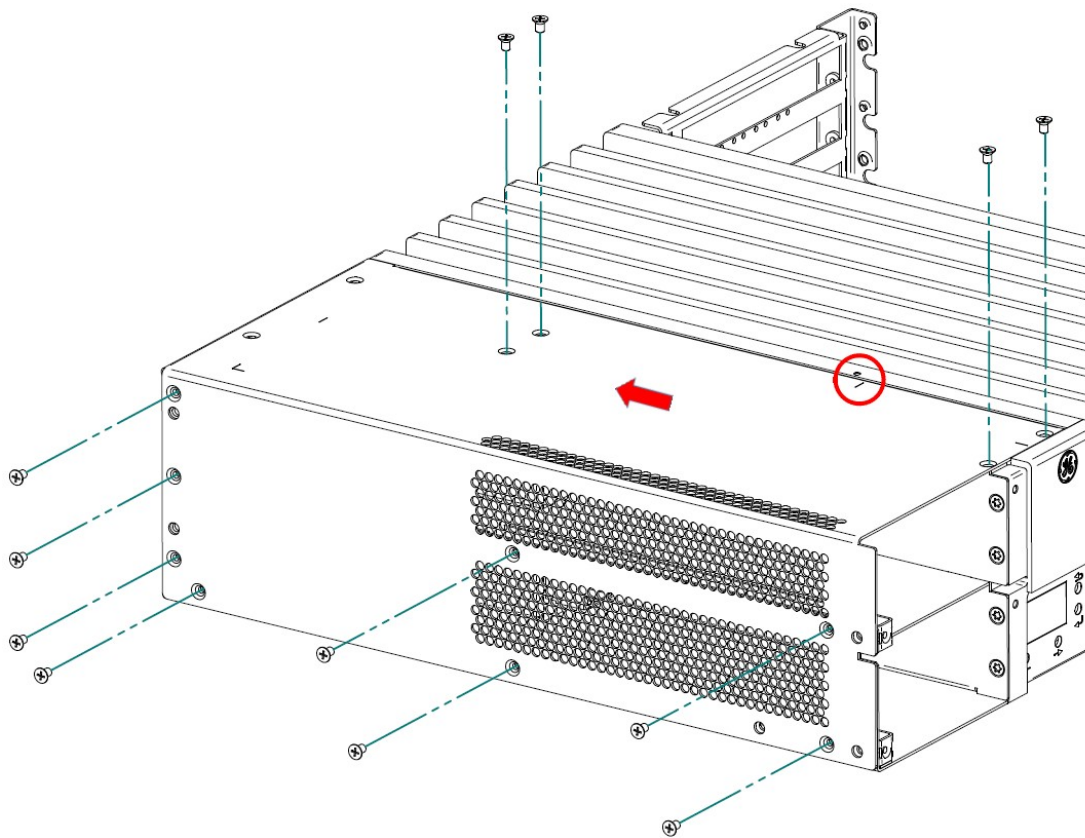
### Обслуживание последовательных модулей (UART)



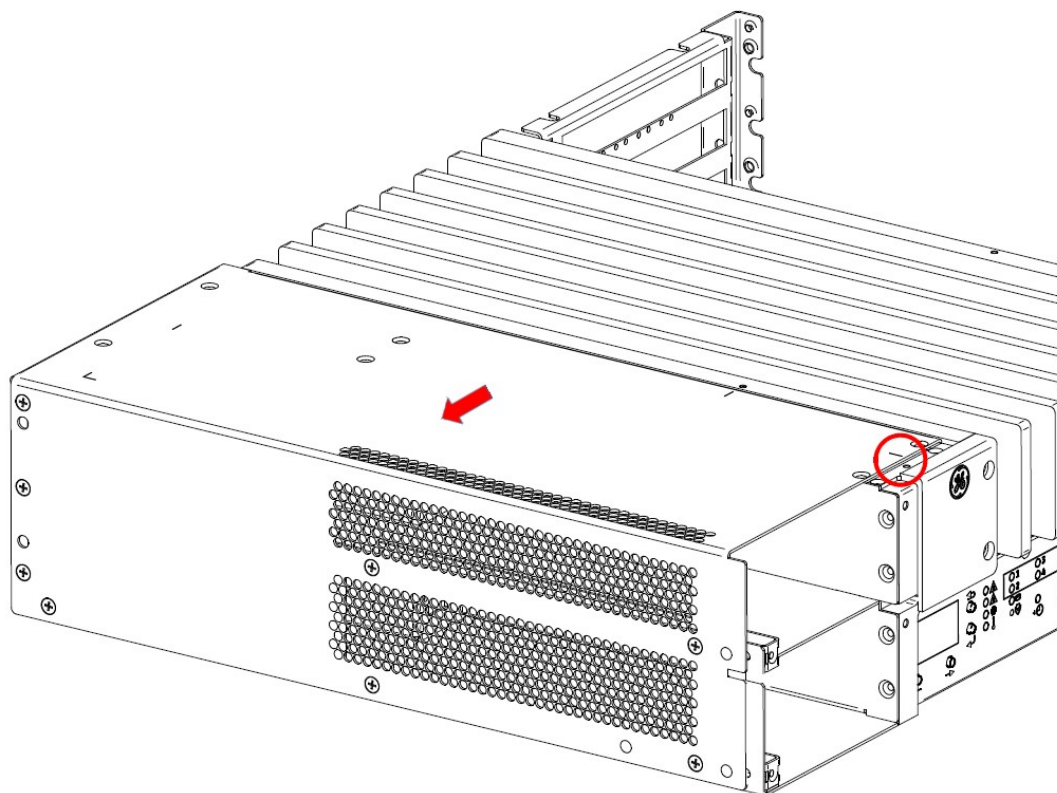
Информация, содержащаяся в данном разделе, предназначена только для специалистов по техническому обслуживанию!

Допускается замена встроенных последовательных модулей (UART) на месте эксплуатации. Не допускается увеличение или уменьшение количества последовательных портов (UART) при этом.

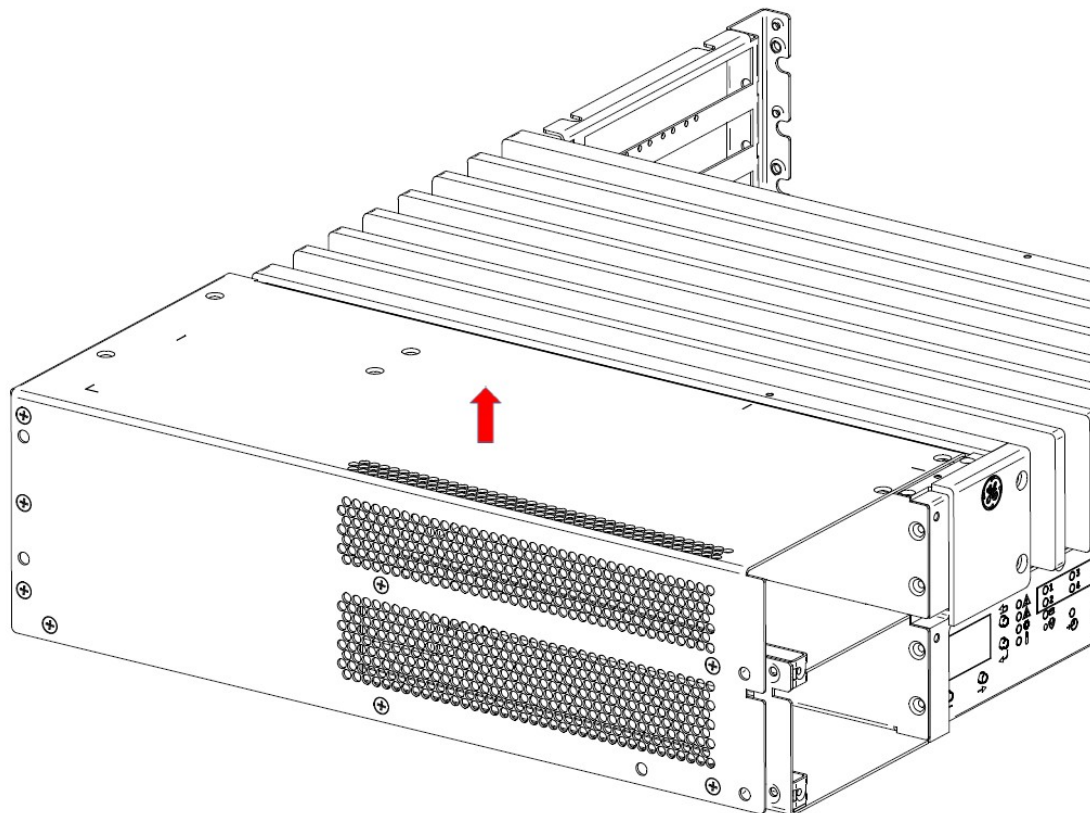
1. Корректно отключите питание системы.
2. Отключите все цепи опасного напряжения и источники электропитания.
3. Снимите оба блока питания.
4. Извлеките винты и отодвиньте крышку назад, пока метки на крышке и шасси не совместятся.



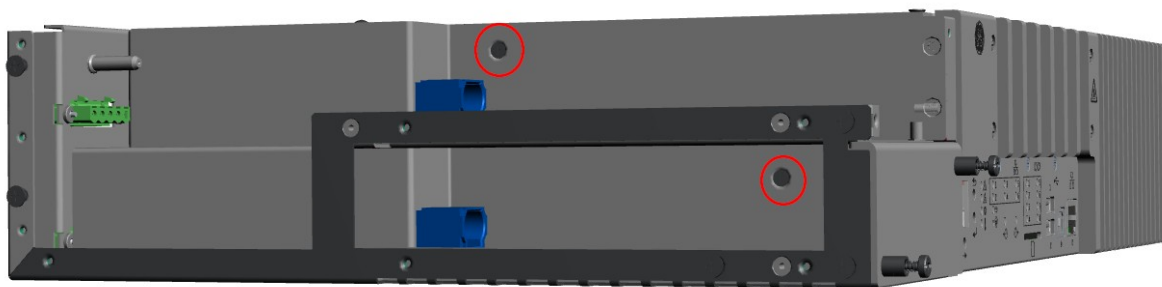
5. Отодвиньте крышку в сторону, пока не совместится вторая метка.



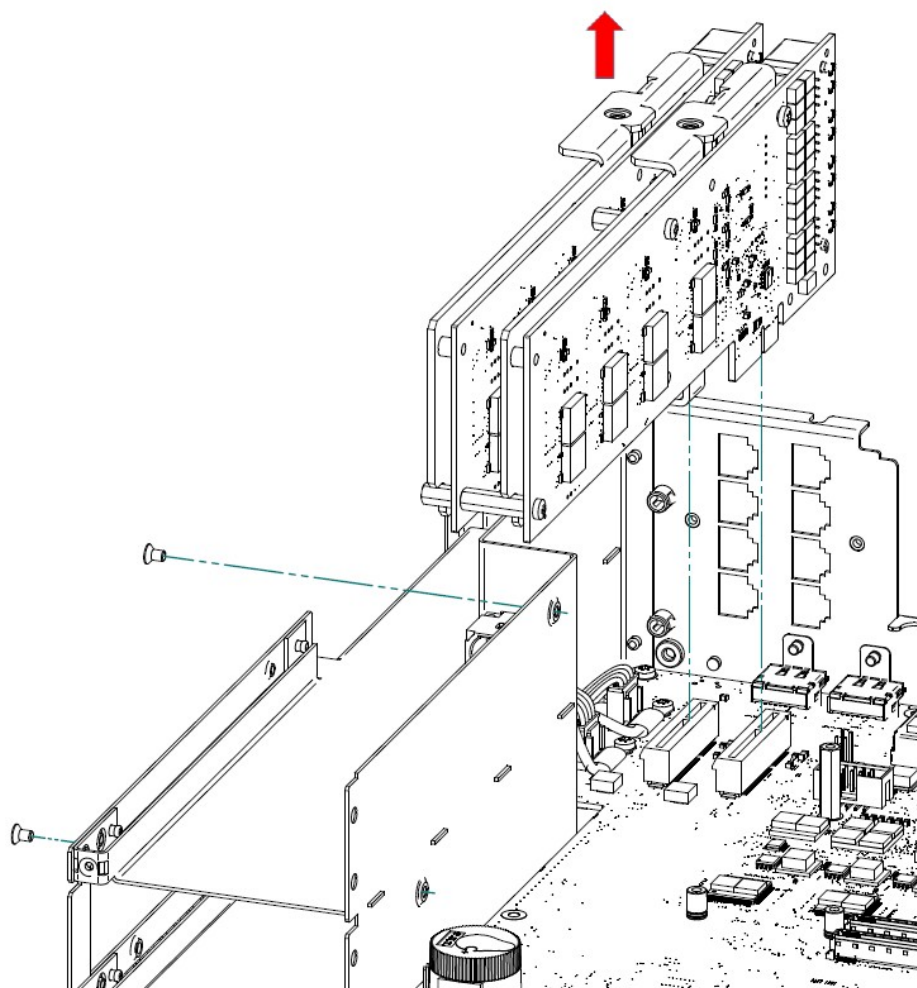
6. Поднимите крышку и снимите ее.



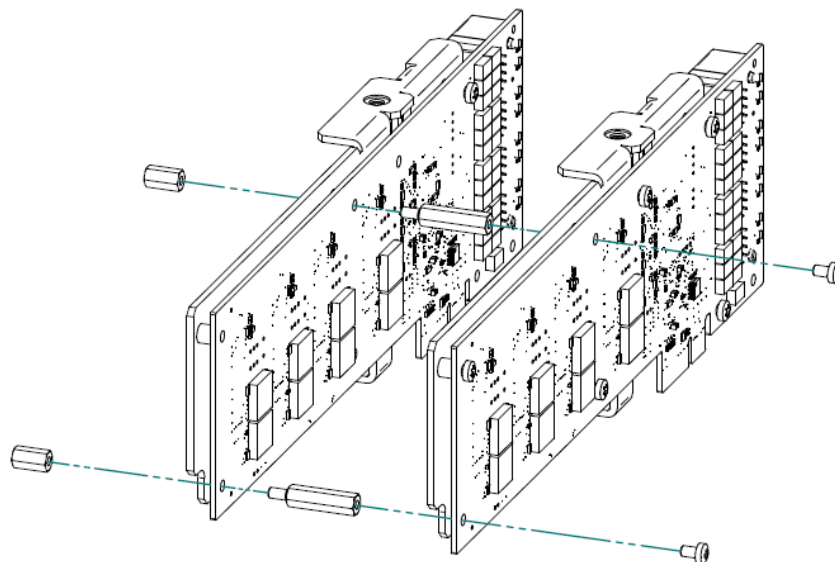
7. Снимите крепежные винты.



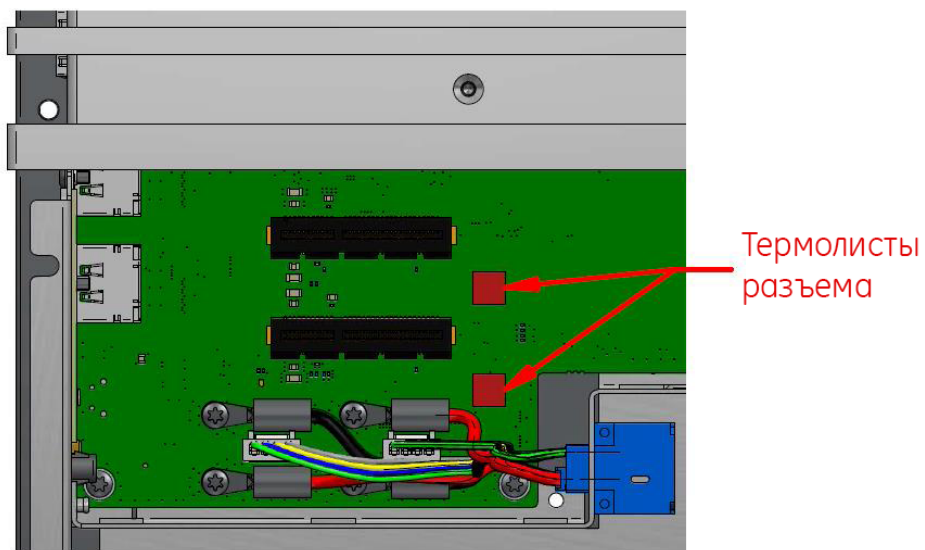
8. Выньте блок UART из пазов (соблюдайте осторожность, чтобы не повредить антистатическую прокладку с задней стороны).



9. Замените модуль UART.

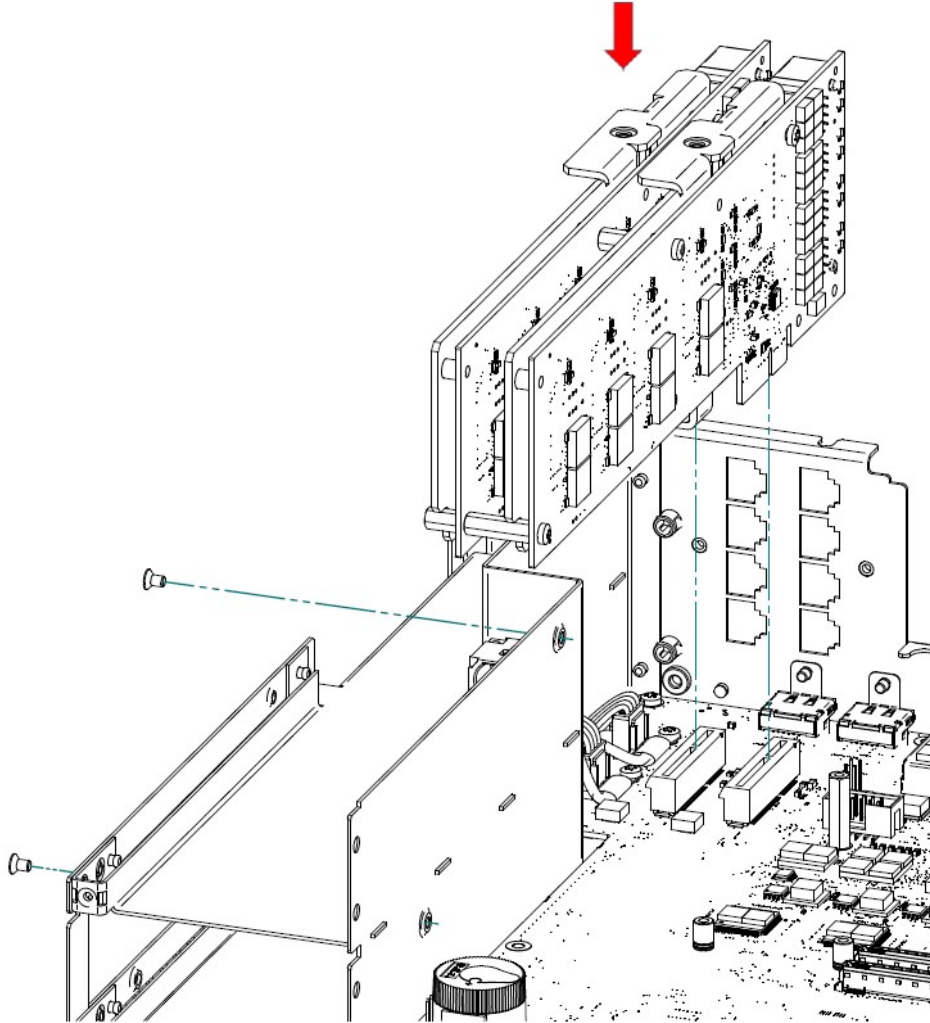


10. Проверьте, находятся ли термоленты на печатной плате. Если термоленты повреждены или отсутствуют, обратитесь в GE по поводу замены.



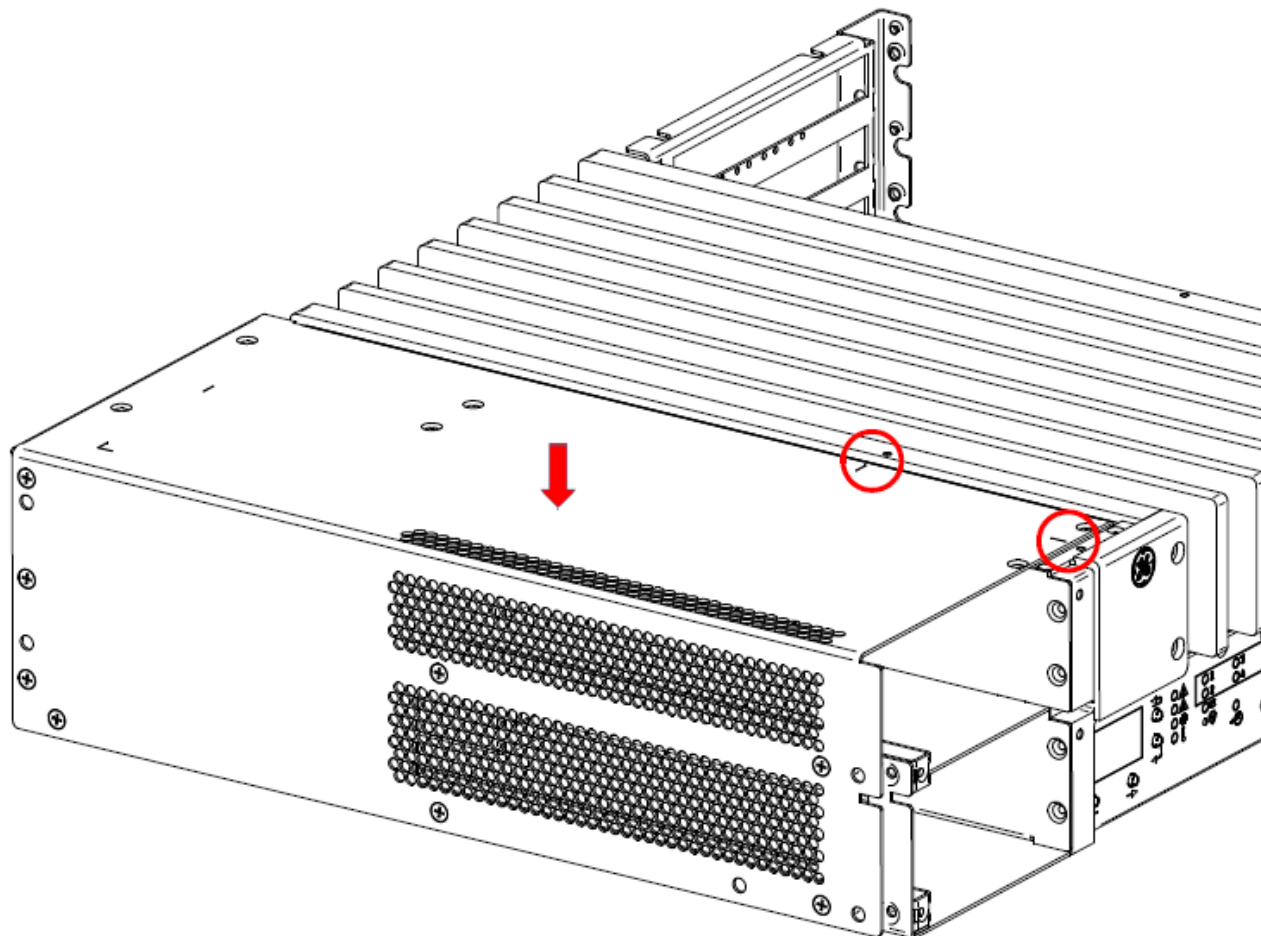


11. Установите модуль UART в пазы и закрепите его, снова установив винты из отсека блока питания.

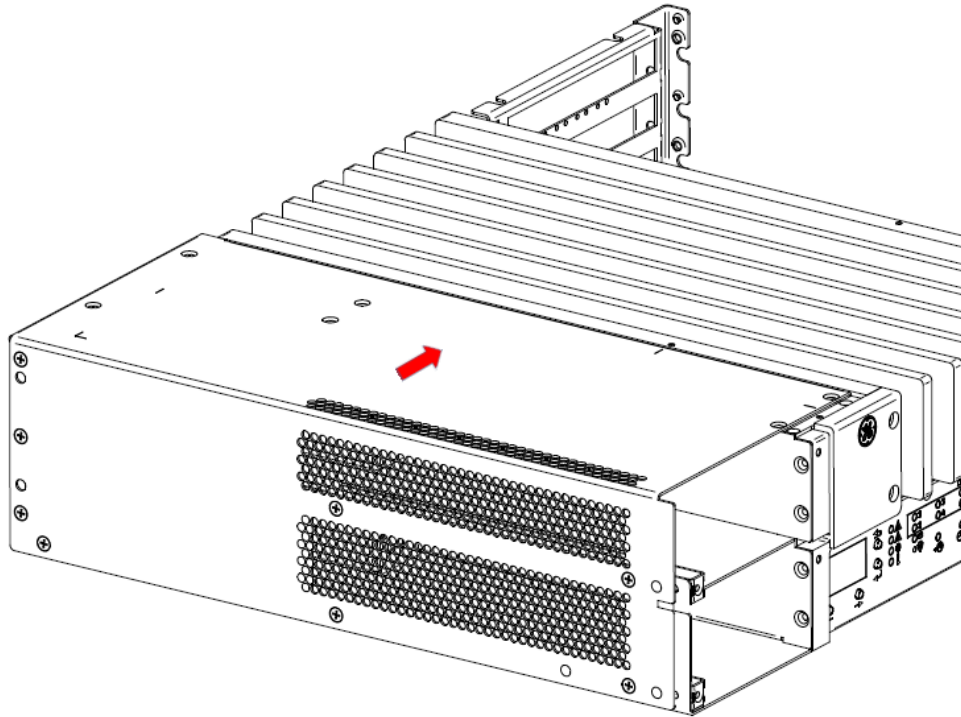


Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить прокладку электромагнитной защиты с задней стороны устройства. В противном случае повреждение может привести к снижению защиты от электростатического разряда.

12. Прикрепите крышку так, чтобы она была немного сдвинута назад и в сторону (в правильном положении метки и крышки, и шасси совпадают).



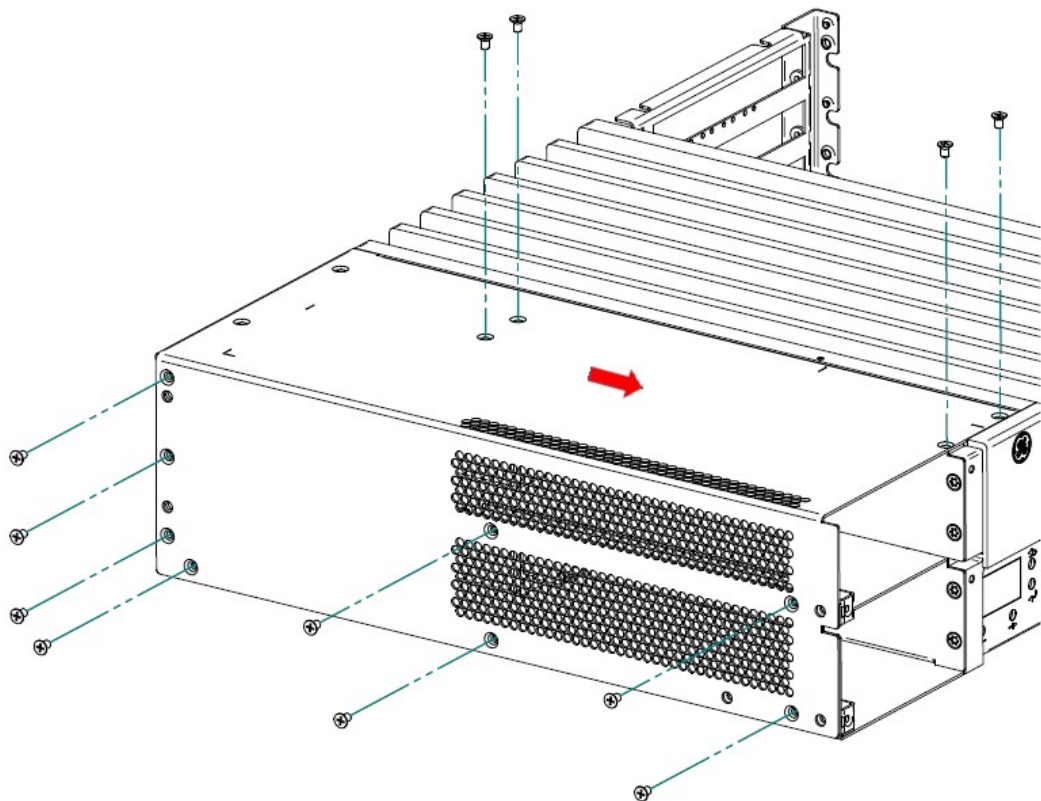
13. Подвиньте крышку внутрь.



14. Подвиньте крышку вперед и закрепите все винты.



Характеристики моментов затяжки винтов см. в п. "Общие значения момента затяжки винтов" на стр. 98.



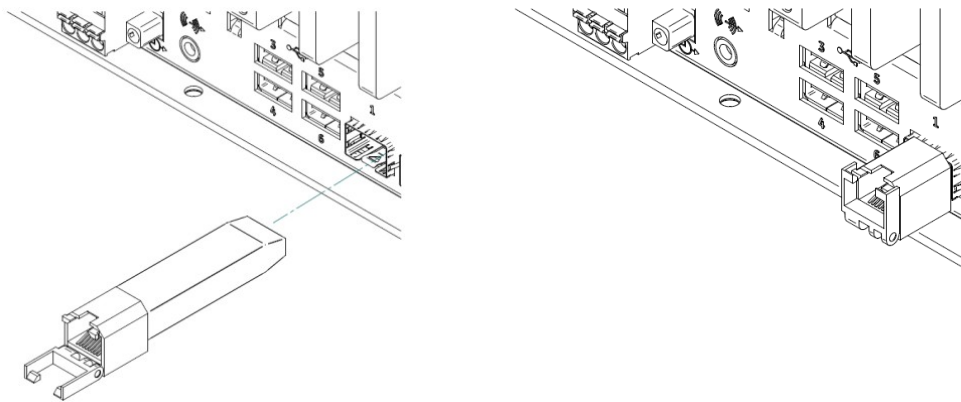
## Порты Ethernet

На задней стороне устройства G500 имеется шесть гнезд SFP для интерфейсов Ethernet. В каждое гнездо можно установить один модуль SFP.

Соответствующие модули SFP и коды заказа См. «Внешние дополнительные устройства G500» на стр. 70.



При установке модуля выбирается соответствующий протокол передатчика для соответствующего порта коммутатора.



### Внешние дополнительные устройства G500

G500 поддерживает следующие модули SFP:

Обозначение	Описание	Изготовитель	Номер по каталогу изготовителя
580-3784	Модуль SFP 100BASE-FX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ	AVAGO	HFBR-57E0APZ
		FINISAR	FTLF1217P2BTL
580-3785	Модуль SFP 1000BASE-SX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ	AVAGO	AFBR-5710ALZ
		FINISAR	FTLF8519P3BTL
580-3786	Модуль SFP 100/1000BASE-T RJ45 МЕДНЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК	FINISAR	FCLF8522P2BTL
		FOXCONN	ABCU-5730ARZ
		FOXCONN	ABCU-5731ARZ
580-3787	Модуль SFP 1000Base-LX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ ОДНОМОДОВЫЙ 5 км 1310 нм, от -40 до 85°C	FOXCONN (AVAGO)	AFCT-5715ALZ
580-3788	Модуль SFP 100BASE-FX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ ОДНОМОДОВЫЙ 2 км 1310 нм, от -40 до 85°C (будущий, не поддерживается в G500 версия 2.0).	FOXCONN (AVAGO)	AFCT-5765ALZ
580-3789	Модуль SFP 100BASE-FX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ ОДНОМОДОВЫЙ 15 км 1310 нм, от -40 до 85°C (будущий, не поддерживается в G500 версия 2.0).	FOXCONN (AVAGO)	AFCT-5765ATLZ

### Общие требования к кабелям

Кабели, необходимые для установления физических соединений с G500:

Носитель	Обозначение	Кабель	Разъем
Витая пара Ethernet	100/1000Base-T	UTP (неэкранированная витая пара) – КАТ. 5 или выше	RJ45
Оптоволокно	100BASE-FX	Оптоволоконный кабель многомодовый	LC
Оптоволокно	1000BASE-SX	Оптоволоконный кабель многомодовый	LC

## Внешние интерфейсы

Внутри G500 имеется возможность установки трех твердотельных дисков M.2, трех плат PCIe и гнезда для USB-адаптера.



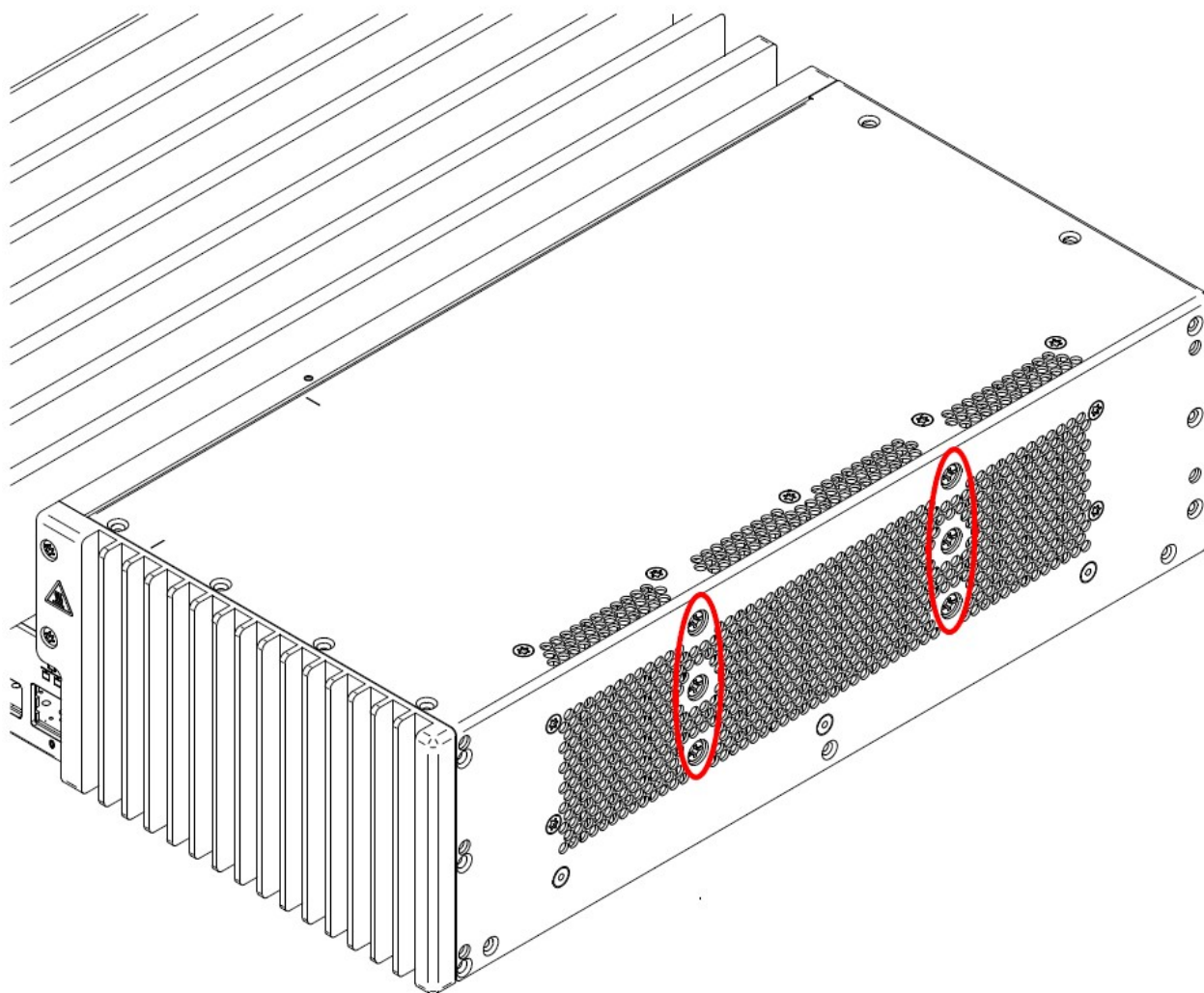
**Поражение электрическим током может привести к травмам и летальному исходу.**

Перед тем как открыть корпус, необходимо отсоединить разъем аварийной сигнализации и оба разъема блоков питания!

### Открытие крышки

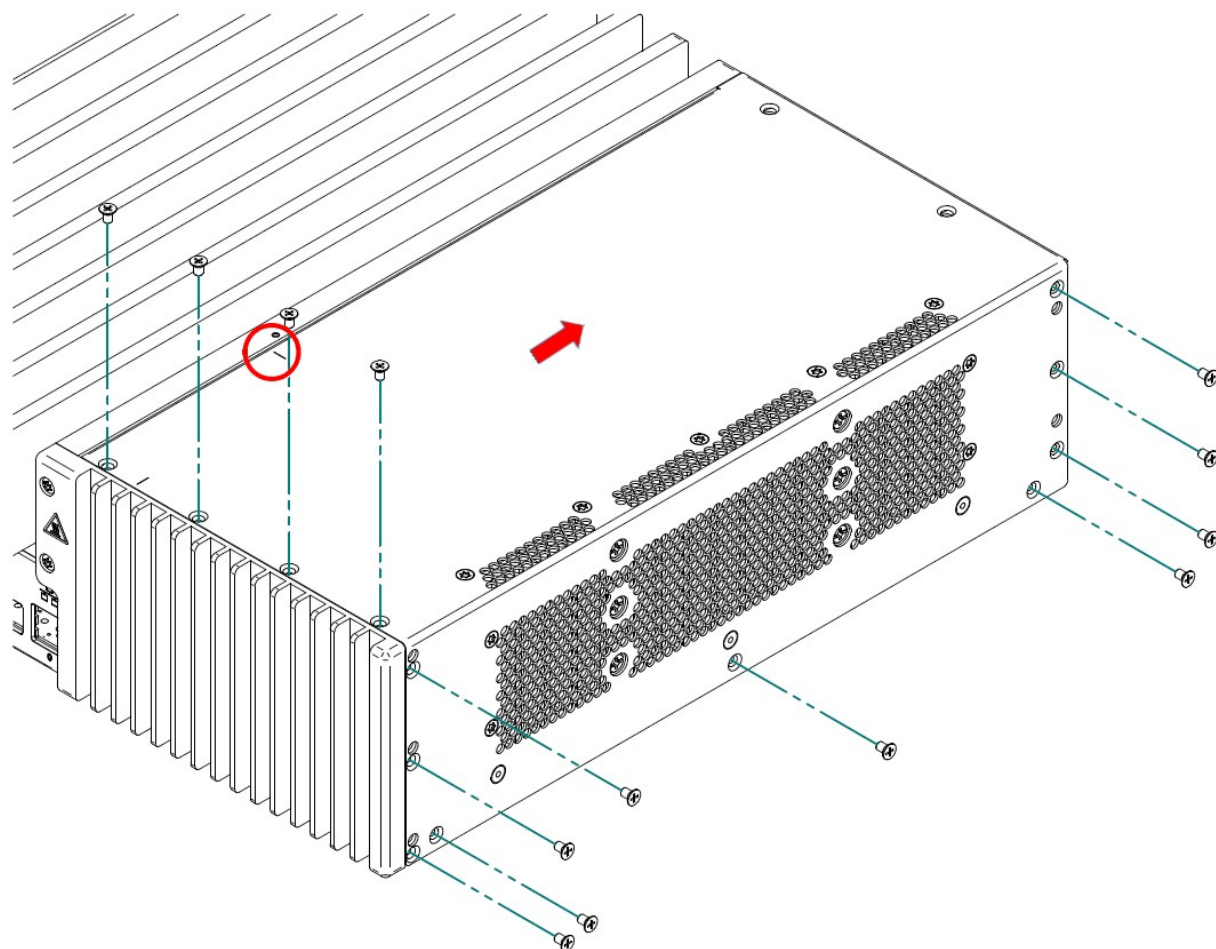
Для изменения или добавления плат откройте шасси в следующем порядке:

1. Отвинтите винты радиатора PCIe, если они затянуты.

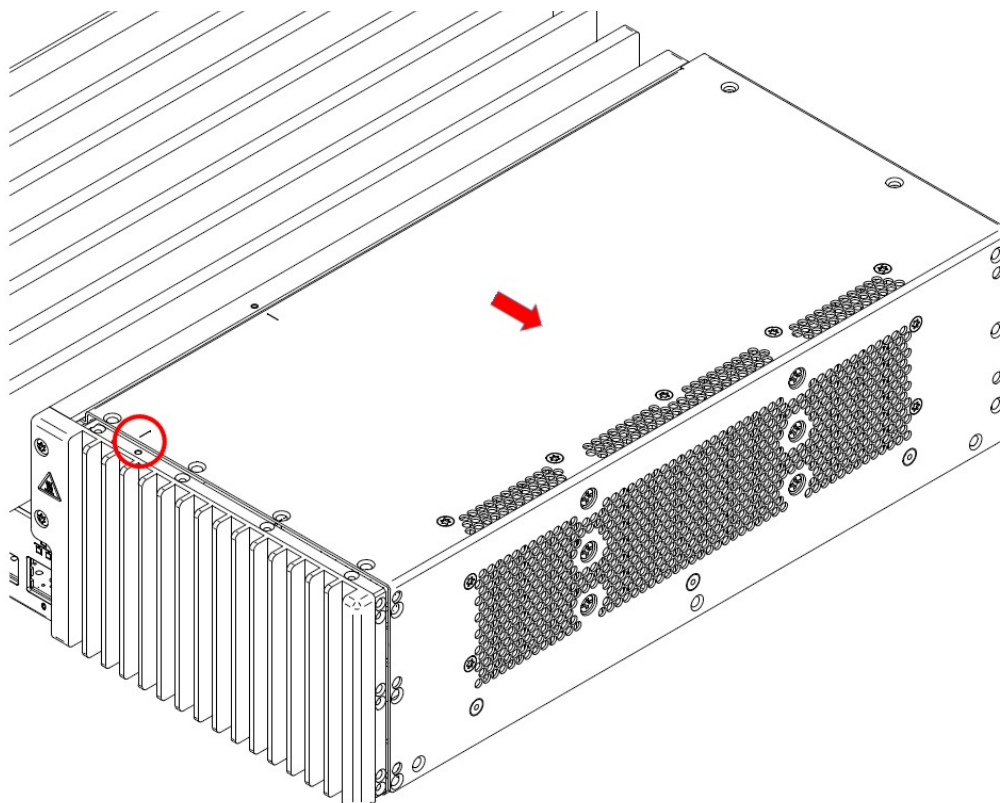




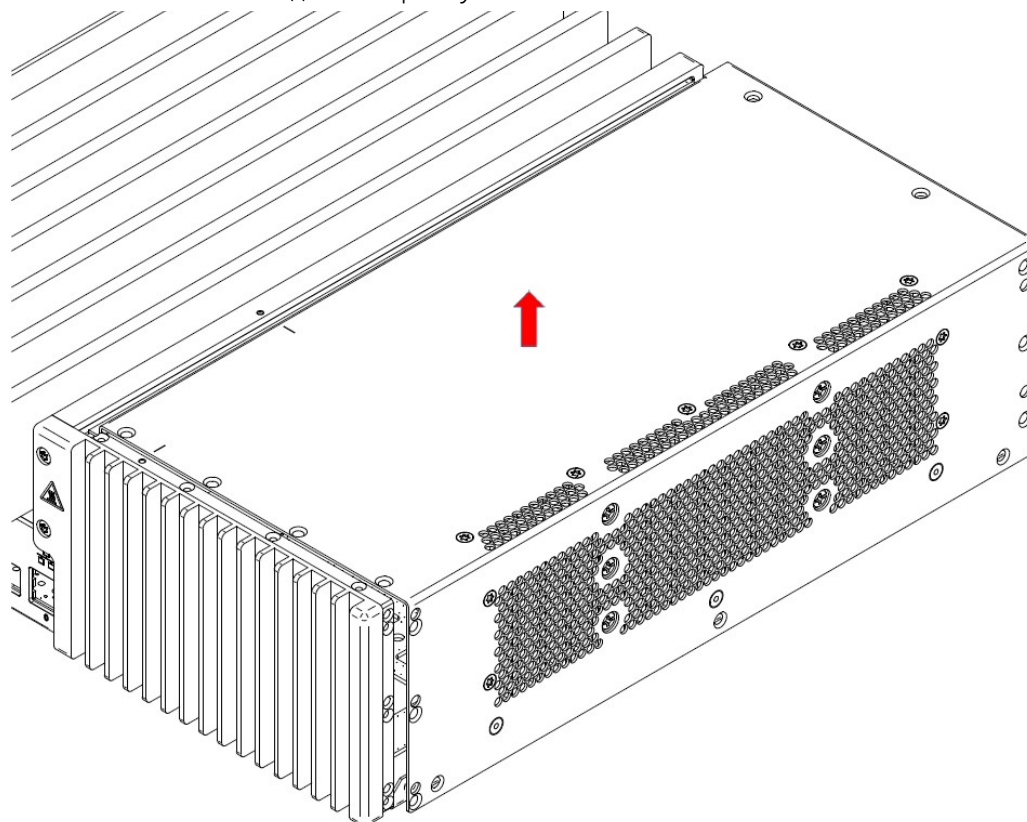
2. Извлеките винты и сдвиньте крышку назад, пока метки на крышке и шасси не совместятся.



3. Отодвиньте крышку в сторону, пока вторые метки на крышке и шасси не совместятся.



4. Поднимите крышку и снимите ее.

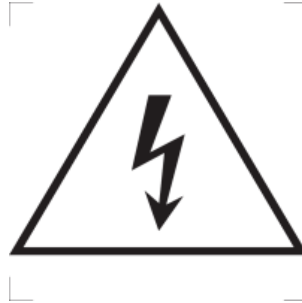






**Поражение электрическим током может привести к травмам и летальному исходу.**

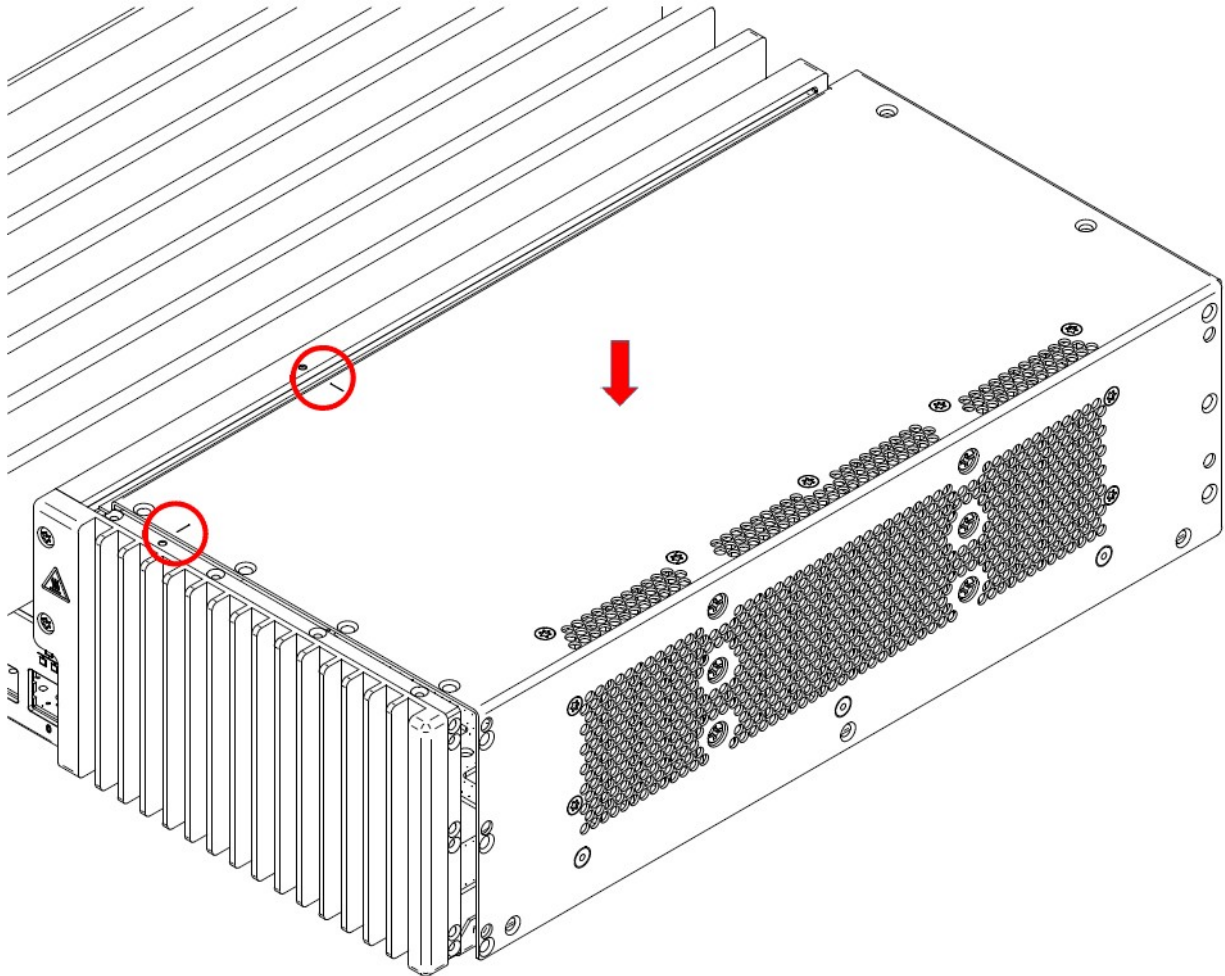
Разъем аварийной сигнализации (ALARM) можно подключать к напряжениям до 300 В, а его контакты доступны, если шасси открыто. Опасный участок обозначен знаком опасности поражения электрическим током.



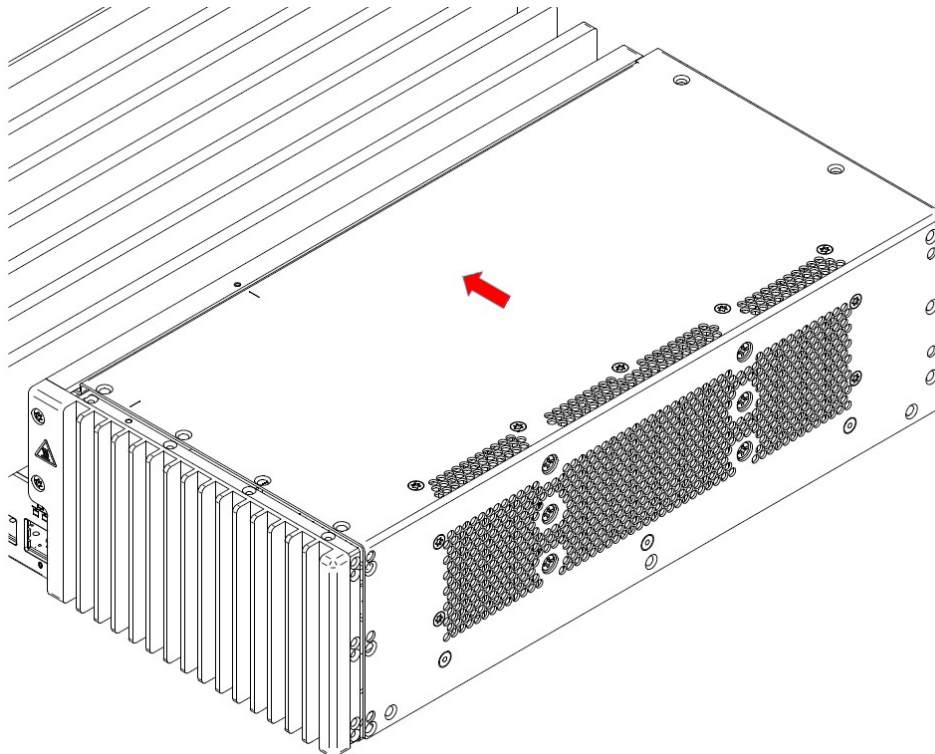
Данное устройство должно обслуживаться только подготовленным персоналом.

### Закрывание крышки

1. Прикрепите крышку так, чтобы она была немного сдвинута назад и в сторону (в правильном положении метки и крышки, и шасси совпадают).



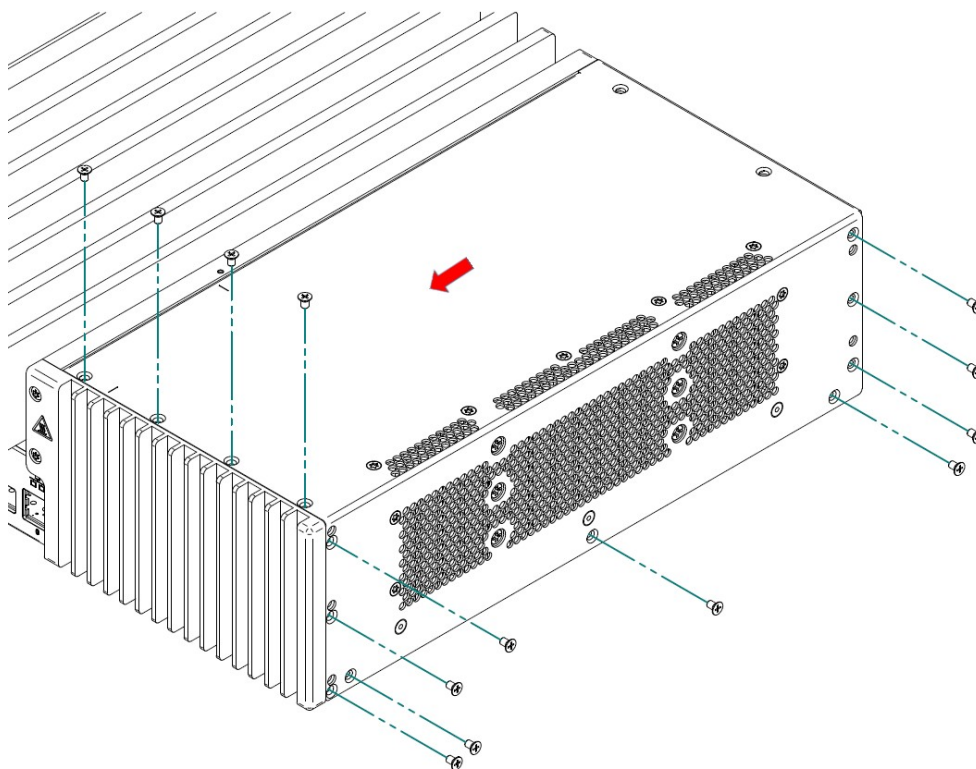
2. Затем передвиньте крышку внутрь.



3. Подвиньте крышку вперед и закрепите все винты.



Характеристики моментов затяжки винтов см. в п. “Общие значения момента затяжки винтов” на стр. 98.



## Твердотельный диск M.2

G500 комплектуется предустановленным твердотельным диском M.2 емкостью 128 Гб или 256 Гб.

Твердотельный диск G500 защищен паролем пользователя **u123@MCPGE** (устанавливается в UEFI).

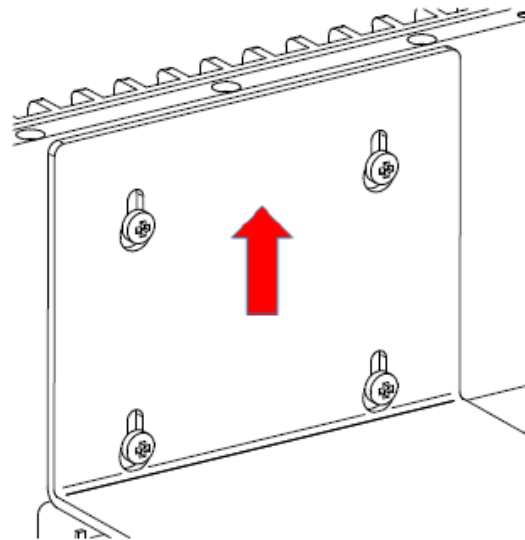
Дополнительную информацию см. в «Руководстве по безопасному вводу в действие G500 SWM0105».

В нормальном режиме работы нельзя превышать 1 А на одно гнездо в связи с ограничениями теплоэнергетического баланса.

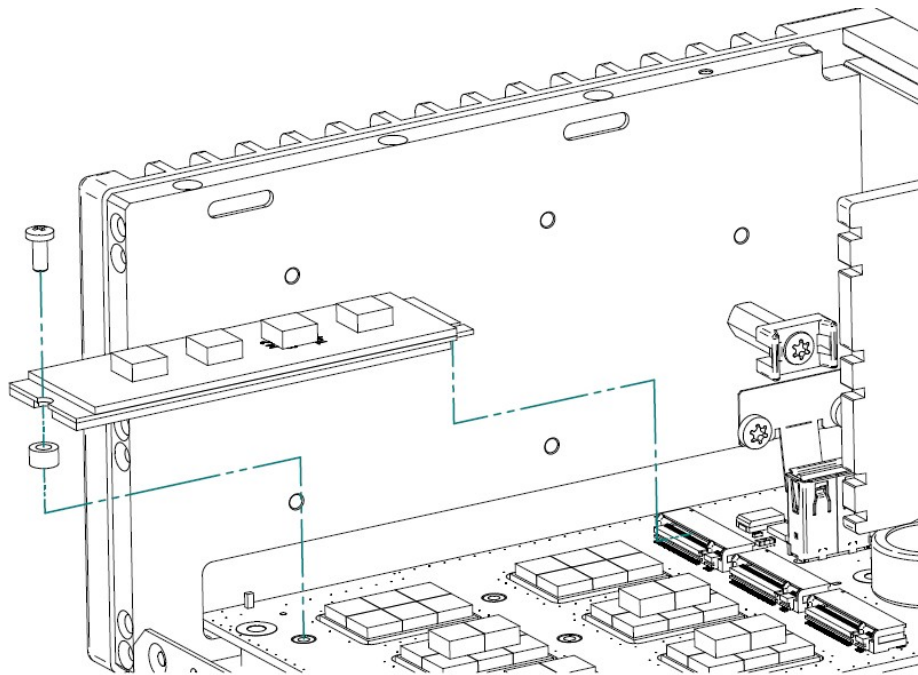
### Установка устройства M.2

Откройте крышку в порядке, описанном в п. «Открытие крышки» на стр. 71:

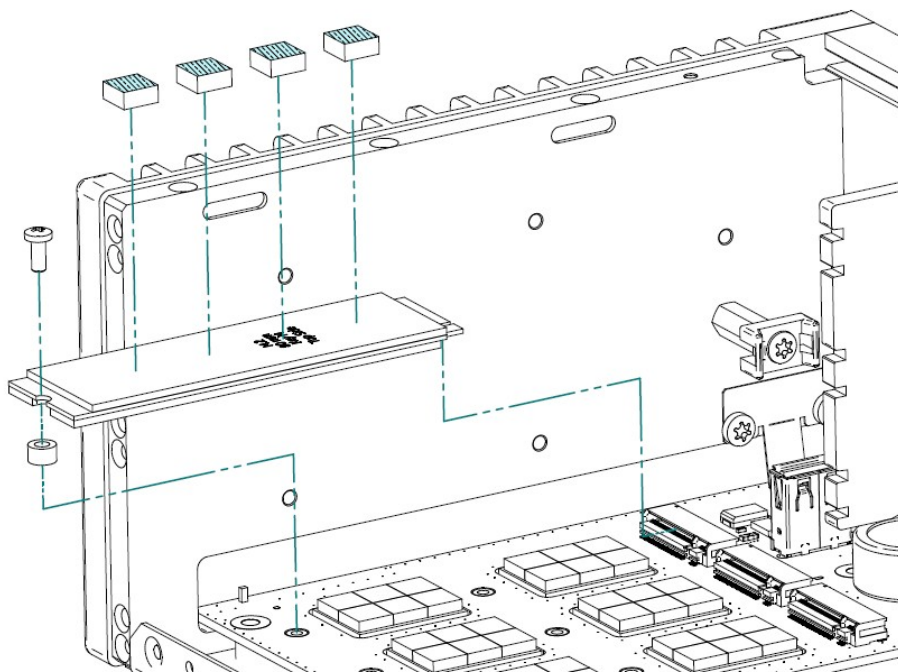
1. Ослабьте винты радиатора M.2, поднимите радиатор вверх, пока отверстия типа «замочной скважины» не позволят снять радиатор.



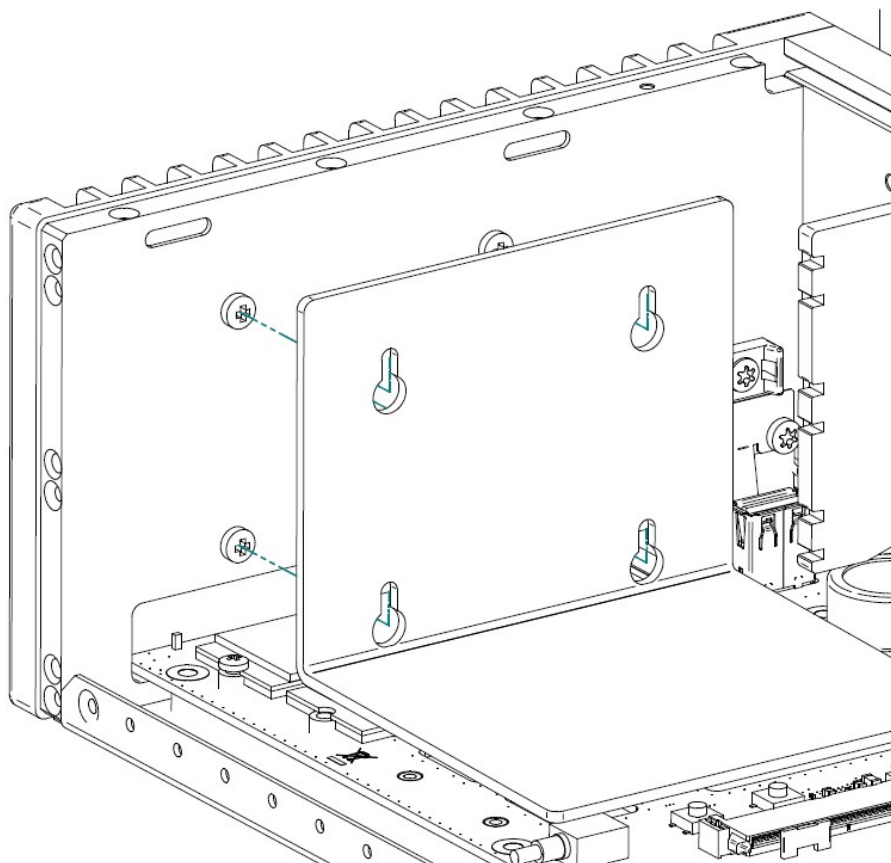
- Отвинтите модуль M.2 и снимите его.



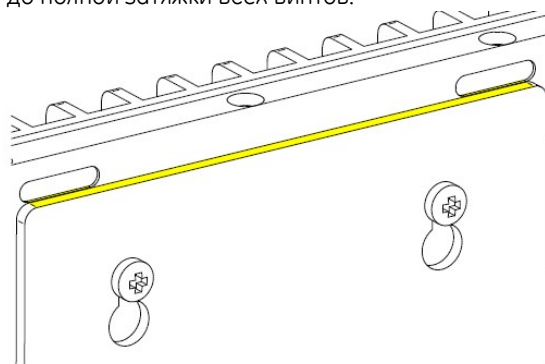
- Прикрепите наклейки для дополнительного зазора сверху нового модуля. Прикрепите модуль M.2 в пустом гнезде G500 с помощью винта M2.5.



4. Совместите отверстия типа «замочная скважина» на радиаторе с винтами и вставьте отверстия в винты.



- Частично затяните нижние винты и опустите радиатор вниз, пока метки не совместятся, до полной затяжки всех винтов.



Если никаких дальнейших изменений не требуется, установите крышку G500 в соответствии с п. “Закрывание крышки” на стр. 75.

## Гнезда PCIe

По умолчанию G500 поставляется без установленных плат расширения PCIe. Можно настроить дополнительные платы PCIe, см. п. Код заказа на стр. page 12.

G500 поддерживает до трех плат PCIe.



Можно использовать только платы PCIe, входящие в комплект G500 или заказанные в GE.

Использование других плат PCIe может привести к неожиданному режиму работы и стать причиной необратимого повреждения оборудования.

В нормальном режиме не превышайте 10 Вт на одно гнездо ИЛИ 25 Вт в одном гнезде, если другие гнезда пустые, в связи с ограничениями теплоэнергетического баланса.

### ГНЕЗДО 1 – ПОК. 2 на 4

Гнездо PCIe 1 – это верхнее гнездо, в которое помещается плата PCIe длиной  $\frac{3}{4}$  полной высоты. Можно установить платы с максимум 16 полосами, но только в 4 из них поддерживается скорость PCIe 2-го поколения.

### ГНЕЗДО 2 – ПОК. 2 на 2

Гнездо PCIe 2 – это среднее гнездо, в которое помещается плата PCIe длиной  $\frac{3}{4}$  полной высоты. Можно установить платы с максимум 4 полосами, но только в 2 из них поддерживается скорость PCIe 2-го поколения.

### ГНЕЗДО 3 – ПОК. 2 на 1

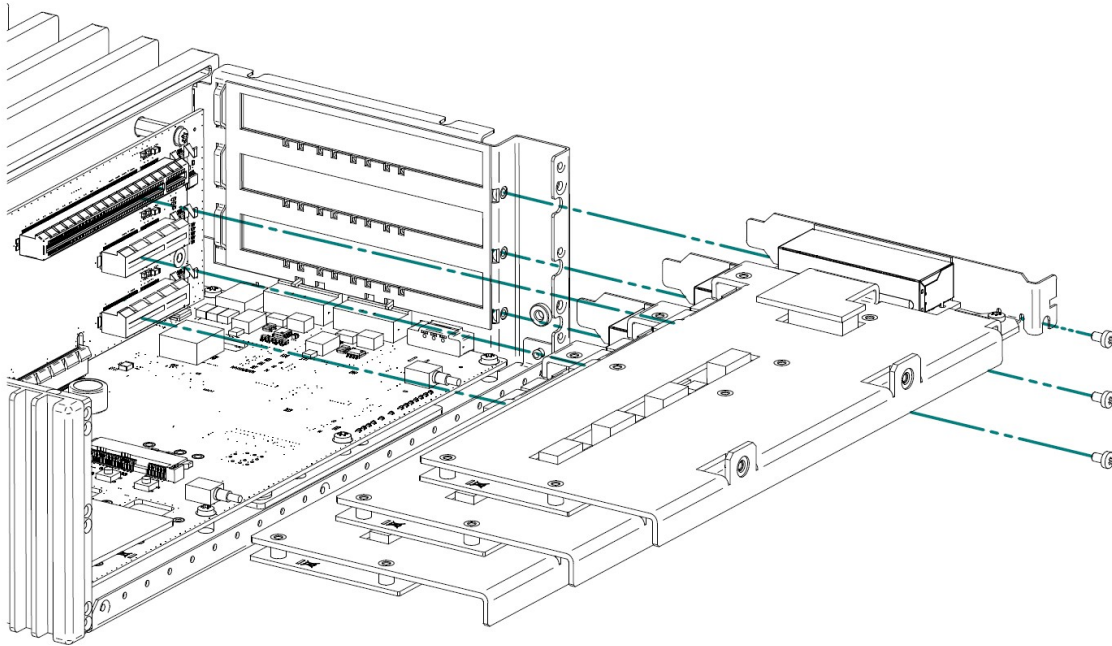
Гнездо PCIe 3 – это нижнее гнездо, в которое помещается плата PCIe длиной  $\frac{3}{4}$  полной высоты. Можно установить платы с максимум 4 полосами, но только в 1 полосе поддерживается скорость PCIe 2-го поколения.

### Установка PCIe

Платы расширения можно добавлять следующим образом:



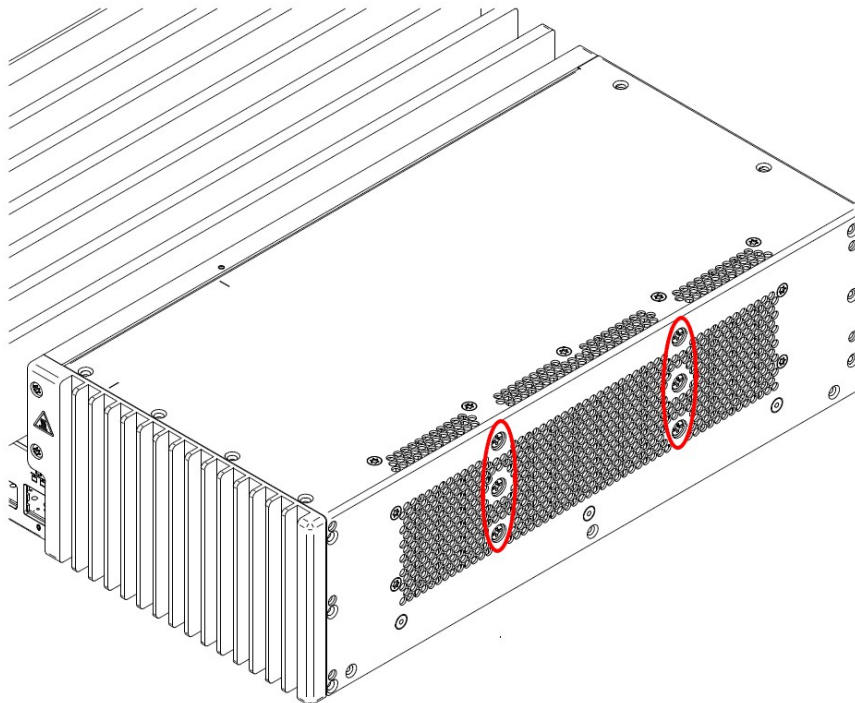
1. Откройте крышку в порядке, описанном в п. Открытие крышки на page 71. Установите плату PCIe в соответствующее гнездо для плат PCIe и зафиксируйте ее винтами на лицевой панели для платы PCIe.



2. Если никаких дальнейших изменений не требуется, установите крышку G500 в соответствии с п. Закрывание крышки на page 75
3. После закрывания крышки G500 затяните все винты, обеспечивающие тепловой контакт, которые теперь соответствуют занятым гнездам PCIe.



Характеристики моментов затяжки винтов см. в п. “Общие значения момента затяжки винтов” на стр. 98.



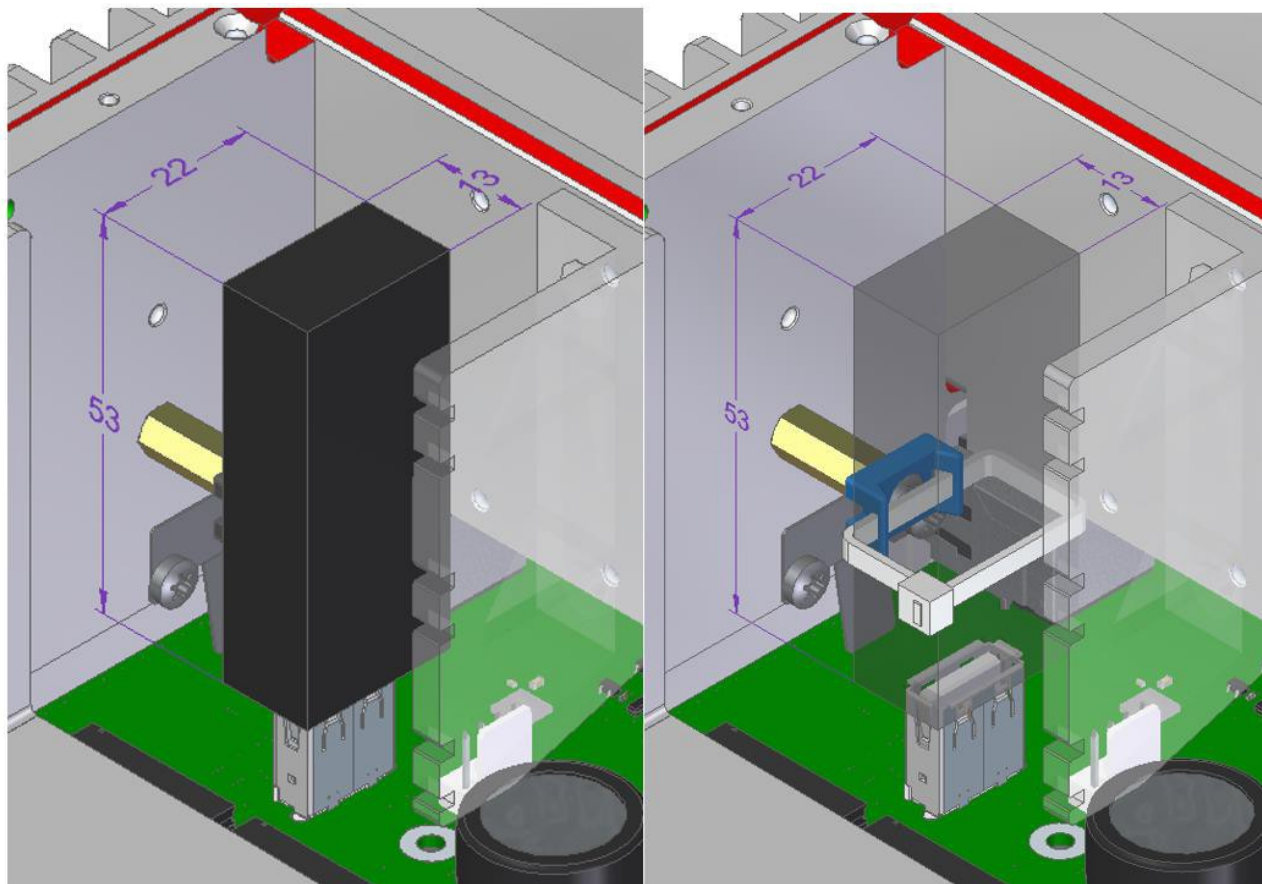
## Гнездо для USB-адаптера 2

В G500 имеется одно гнездо для адаптера USB 2.0 A.

Гнездо для адаптера снабжено предохранителем. В нормальном режиме работы нельзя превышать 0,5 А в данном гнезде в связи с ограничениями теплоэнергетического баланса. Адаптер должен быть рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха 85 °С.

### Установка USB-адаптера

Монтажное положение USB-адаптера (максимальные размеры: 53 x 22 x 13 мм) см. на следующем рисунке.



Для обеспечения стандартной устойчивости к ударной нагрузке и вибрации адаптер необходимо прикрепить кабельной стяжкой к предварительно установленной монтажной конструкции, как показано выше.



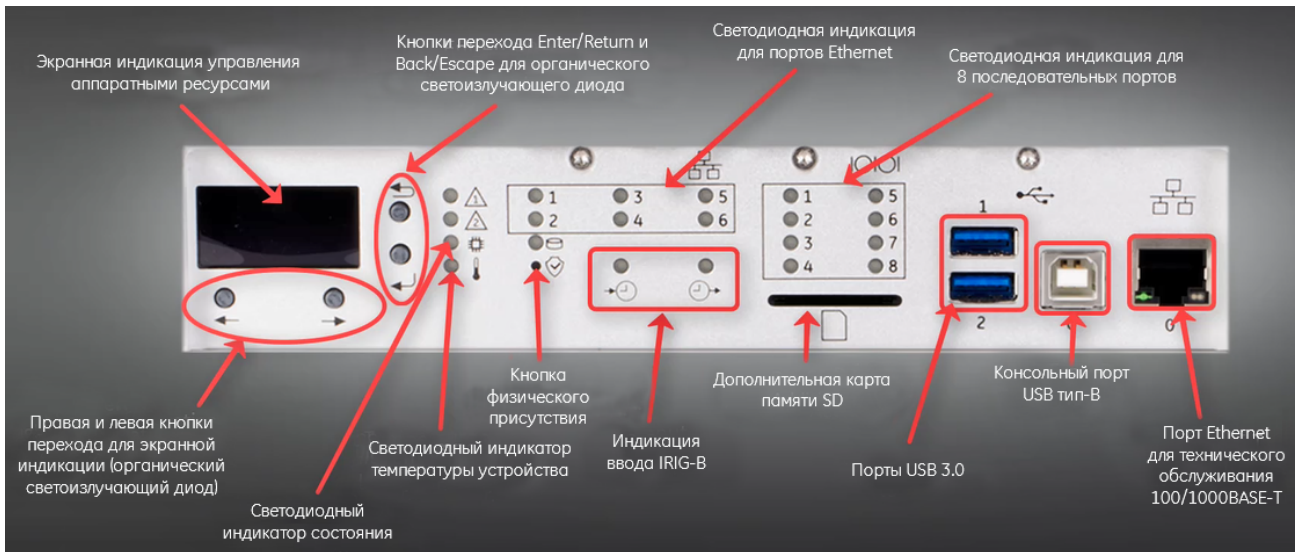
# Шлюз подстанции G500

## Глава 5: Индикаторы

В G500 имеются светодиодные индикаторы для интерфейсов связи, а также дополнительные индикаторы для разных рабочих состояний.

### Передние индикаторы

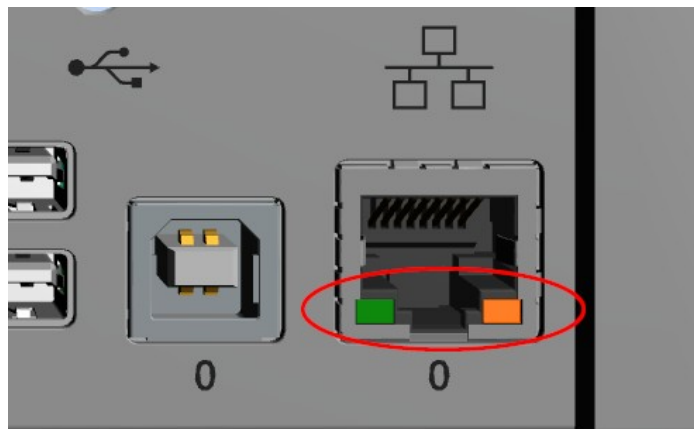




## Ethernet

Оранжевые и зеленые светодиоды, расположенные с передней стороны устройства в корпусе разъема Ethernet, показывают состояние канала Ethernet:

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
Отсутствие канала связи	Выкл.
100 Мбит активность отсутствует	Оранжевый
100 Мбит активность имеется	Оранжевый мигающий
1000 Мбит активность отсутствует	Зеленый
1000 Мбит активность имеется	Зеленый мигающий

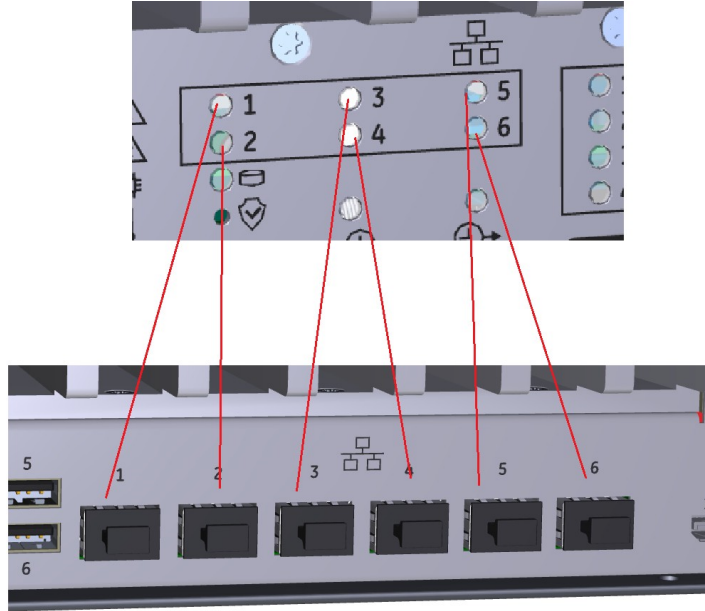


## Светодиодные индикаторы портов Ethernet (SFP)

На передней стороне устройства расположено шесть светодиодов, которые показывают состояние соответствующих каналов SFP с задней стороны:

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
Отсутствие канала связи	Выкл.
100 Мбит активность отсутствует	Оранжевый

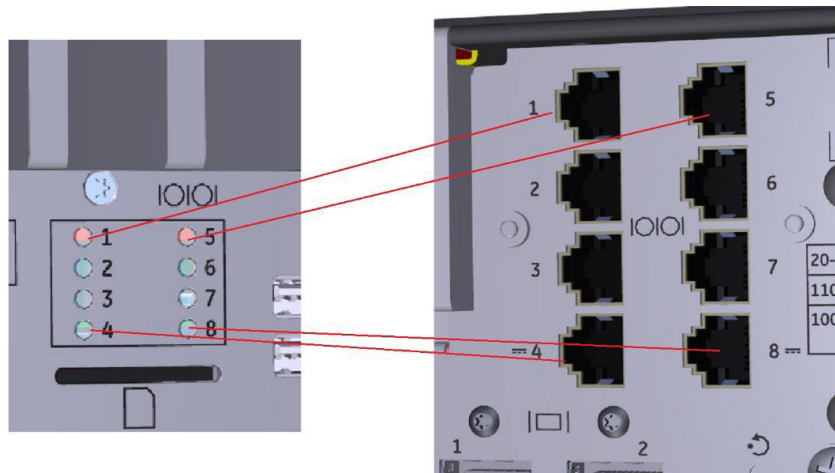
СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
100 Мбит активность имеется	Оранжевый мигающий
1000 Мбит активность отсутствует	Зеленый
1000 Мбит активность имеется	Зеленый мигающий



### Светодиоды последовательных портов

На передней стороне устройства расположено до 8 пронумерованных светодиодов, которые показывают состояние соответствующих портов UART с задней стороны:

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
Трафик отсутствует	Выкл.
Передача	Зеленый
Прием	Красный
Передача и прием	Оранжевый



## Вход IRIG-B

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
На входе имеется действующий сигнал IRIG-B	Зеленый
На входе отсутствует сигнал IRIG-B	Выкл.
На входе имеется действующий сигнал IRIG-B, но установлен флажок «out of synch» (не синхронизирован) или G500 настроен как B002 с действующим сигналом	Оранжевый
Входной сигнал сторожевого устройства IRIG-B	Красный



## Выход IRIG-B

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
Выходной сигнал IRIG-B имеется, и внутренний таймер синхронизирован с внешним источником	Зеленый
Выходной сигнал IRIG-B отсутствует (отключен)	Выкл.
Синхронизация времени для выбранного входного сигнала пропала, и выходной сигнал IRIG-B имеется	Оранжевый



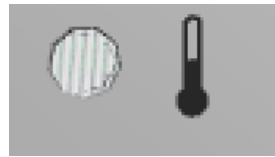
## ЦП

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
Все шины питания в норме, ЦП работает	Зеленый
Все шины питания в норме, ЦП в режиме ожидания/выключен	Оранжевый
Одна или несколько шин питания неисправны	Красный



## Температура

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
Сигнал тревоги о перегреве отсутствует	Выкл.
Приложение контролируется (сигнализация о перегреве)	Оранжевый
Критическая температура	Красный



## Твердотельный диск

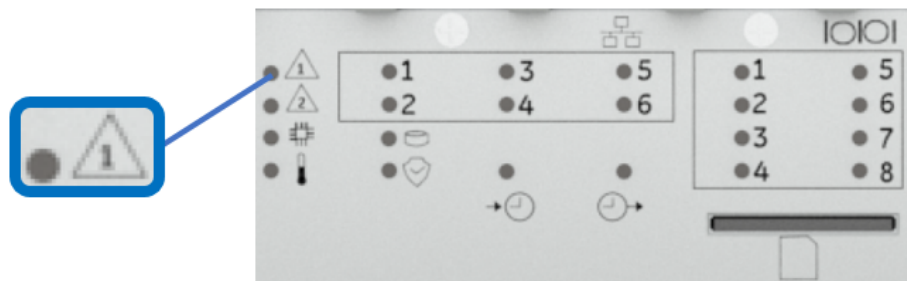
Зеленый свет свидетельствует об активности



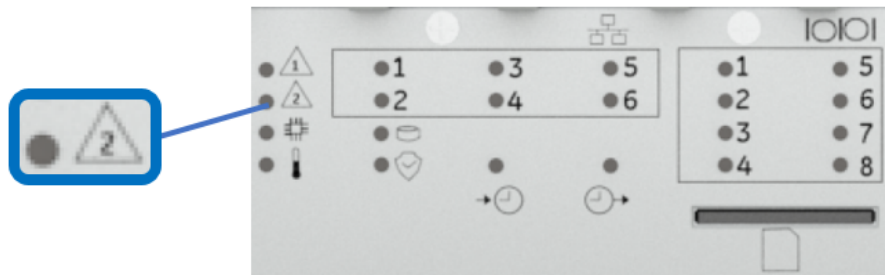
## Состояние

Состояние 1 –  
Светодиод  
ГОТОВНОСТИ

СОСТОЯНИЕ	ИНДИКАТОР
Система работает нормально	Зеленый
Критический отказ системы	Красный
Сторожевое устройство сработало	Оранжевый



Состояние 2 –  
Светодиод рабочего  
режима



Светодиод состояния 2 будет поддерживаться в будущей версии, и в настоящее время не поддерживается в G500 версии 2.0.

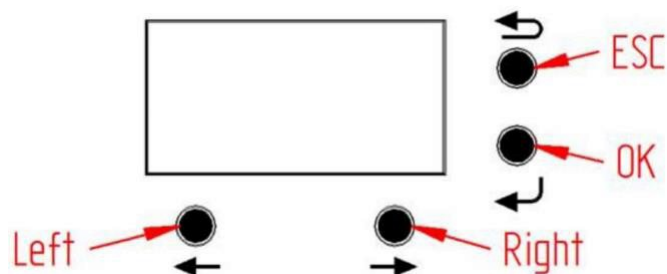
## Питание

Зеленый свет указывает на то, что выходной сигнал 12 В пост. тока находится в допустимом диапазоне для исправной работы блока питания.



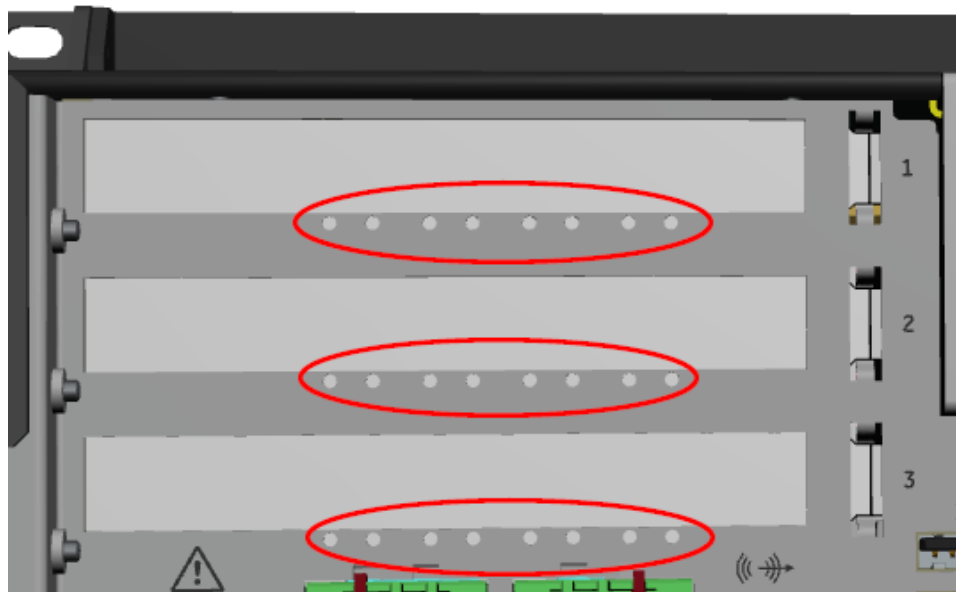
## Дисплей на органических светодиодах

В G500 имеется черно-белый дисплей на органических светодиодах. Дисплей на органических светодиодах будет показывать номер модели G500, если нажать на любую кнопку на пять минут, а затем выключится. На дисплее на органических светодиодах имеется четыре кнопки, которые не поддерживаются в G500 версии 2.0.



## Задние индикаторы

Если установлены платы PCIe, которые поддерживают световую индикацию, световые сигналы состояния видны через отверстия с задней стороны устройства G500.







# Шлюз подстанции G500

## Глава 6: Технические характеристики

Приводится ряд полезных сведений для использования G500 в первый раз. Также может быть целесообразным внимательно прочитать данную главу, когда возникнут проблемы при использовании G500.

### Технические характеристики изделия

#### Система

<b>Процессор</b>	Многоядерный встроенный ускоренный процессор AMD серия R Bald Eagle <b>4-ядерный вариант</b> ЦП AMD RE427BDGN44JA 4x ядра x86 с макс. турбочастотой 3,6 ГГц, с основной частотой 2,7 Гц 8 графических процессоров с макс. частотой 686 МГц, основной частотой 600 МГц 4 общих кэш-памяти второго уровня, всего 4 МБ  <b>2-ядерный вариант</b> ЦП AMD RE225FECH23JA 2x ядра x86 с макс. турбочастотой 3,0 ГГц, с основной частотой 2,2 Гц 3 графических процессора с макс. частотой 533 МГц, основной частотой 464 МГц 2 общих кэш-памяти второго уровня, всего 2 МБ
<b>Запоминающее устройство</b>	DDR3 ECC SDRAM (синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных, третье поколение, с коррекцией ошибок) (8 Гб (двухядерный) / 16 Гб (четырёхядерный)), припаянная на плату для повышения надежности. Энергонезависимое ОЗУ – Энергонезависимое ОЗУ 2 МБайт с 8-разрядным параллельным интерфейсом.
<b>Хранение</b>	Самошифруемый твердотельный диск (SLC (одноуровневая ячейка) 128 Гб/SLC 256 Гб), расширяемый до 3. По запросу имеются диски большей емкости до 1 ТБ.
<b>Часы реального времени</b>	При выключении питания часы реального времени продолжают работать в течение 7 дней, последнее известное реальное время сохраняется в энергонезависимой памяти.
<b>Операционная система</b>	OS Predix Edge (Kernel 4.14)
<b>Светодиодные индикаторы</b>	Индикаторы питания, индикатор состояния ЦП, индикатор температуры устройства, индикаторы входа IRIG-B, индикаторы порта Ethernet, 8 индикаторов последовательного порта, <b>Блоки питания</b> Питание включено (зеленый)

<b>Физическое присутствие</b>	Для входа в режим UEFI потребуются кнопка физического присутствия (утоплена на лицевой стороне устройства) и дополнительно настроенный пароль. Время ожидания мигания светодиодов физического присутствия составляет четыре часа, но пользователь может снова нажать на кнопку для ее отключения в любое время.
-------------------------------	--

**Связь**

<b>Соединения Ethernet</b>	6 задних портов Ethernet, доступных через модули SFP 100BASE-LX 850 нм 5 км (LC оптоволоконный, одномодовый) 100BASE-FX 1300 нм 2 км (LC оптоволоконный, одномодовый) 100BASE-FX 1300 нм 15 км (LC оптоволоконный, одномодовый) 100/1000BASE-T (RJ45 медный, средний) 100BASE-FX (LC оптоволоконный многомодовый) 100BASE-FX (LC оптоволоконный многомодовый)
<b>Последовательная связь</b>	8 последовательных интерфейсов, доступных через отдельные разъемы RJ45 с задней стороны устройства. Можно добавлять дополнительные последовательные интерфейсы с помощью плат расширения PCIe. Последовательные интерфейсы используют универсальный асинхронный приемопередатчик, совместимый с 16550. Поддерживаются скорости передачи данных 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, ... 921k. Режим RS232 поддерживает управление потоком данных и сигналы квитирования. Программно-управляемый режим работы между RS232 или RS485. Программно-управляемый оконечный резистор (120 Ом) для режима RS485. Выбор программного обеспечения сохраняется при включении и выключении питания. IRIG-B доступен на всех последовательных интерфейсах. Выходной сигнал +12 В имеется на 2 последовательных интерфейсах порт 4 и порт 8. Он ограничивается 0,5 А (6 Вт), имеет защиту от короткого замыкания и автоматическое восстановление.
<b>Связь по каналу D.20 HDLC</b>	Для обмена данными по протоколу канала D.20 со 120 периферийными устройствами D20 на один канал предусмотрена двухканальная плата. Обмен данными по каждому каналу осуществляется на скорости 250 Кбайт/с. Каналы изолированы друг от друга напряжением 1000 В перем. тока и от других внутренних цепей.
<b>Синхронизация времени</b>	<b>Протокол точного времени (PTP)</b> Можно настроить для IEEE 1588 PTP, IRIG-B или NTP <b>Входной разъем IRIG-B</b> Имеется в виде 3-позиционной съемной клеммной колодки Phoenix с задней стороны устройства <b>Выходной разъем IRIG-B</b> Можно настроить и активировать, только если активирован вход IRIG-B.
<b>Видеовыход</b>	<b>Дисплейный порт (DP)</b> 2 дисплейных порта DP++ (двухмодовых дисплейных порта) с многопоточковой передачей (MST), на задней стороне шасси. Каждый порт DP++ поддерживает до двух многопоточковых мониторов Dell P2415Q или аналогичных дисплеев (только Windows). <b>Разрешение:</b> До UHD (4k, 3840x2160) для отдельных дисплеев, подключенных к каждому порту. До QHD (2560x1440) для подключенных многопоточковых дисплеев. G500 не поддерживает управление с помощью сенсорного экрана.
<b>Аудиовыход</b>	Аудиоразъем 3,5 мм для аварийных сигналов подстанции Встроенный в звуковое сигнальное устройство высокого тона (+90 дБ)
<b>Порты USB</b>	2 порта USB 3.0 типа A (штыревых) на лицевой панели устройства 4 порта USB 2.0 типа A (штыревых) на задней панели устройства 1 порт USB 2.0 типа A внутренний – для программных лицензионных ключей
<b>Карта памяти SD</b>	Карты SD, SDHC и SDXC SD согласно версии 1.0, версии 2.0 и версии 3.0 (только Windows). Максимальный объем карты SDXC 64 Гб. Гнездо карты SD доступно с лицевой стороны устройства, используется нажимно-вытяжной механизм

<b>Порты для технического обслуживания</b>	<b>Консольный порт</b> 1 порт USB 2.0 типа B с лицевой стороны шасси, подключенный к внутреннему USB к последовательному мосту, обеспечивает доступ к консоли для отладки. <b>Локальный Ethernet</b> Порт Ethernet 100/1000BASE-T для технического обслуживания, доступный с лицевой стороны устройства, отдельный от 6 портов Ethernet с задней стороны.
--	--

### Электрические характеристики

<b>Блок питания</b>	Дублированные/резервированные блоки питания с горячей заменой каждый с отдельной съемной клеммной колодкой Phoenix 1942293 <b>Низковольтный блок питания:</b> Номинальное напряжение 20–54 В пост. тока ±10%, не более 10,2 А <b>Высоковольтный блок питания:</b> Номинальное напряжение 100–300 В пост. тока +10%/-12%, макс. 1,8 А Номинальное напряжение 100–240 В пост. тока ±10%, макс. 2,1 А <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Для обеспечения соответствия стандарту 61850-3 на низковольтный блок питания необходимо подавать номинальное напряжение 48 В для обеспечения времени удержания 50 мс.
---------------------	---

## Характеристики условий окружающей среды

### Температура и относительная влажность

Относительная влажность для работы составляет до 95% без образования конденсата. Температура окружающего воздуха для изделия:

<b>Режим работы</b>	
Хранение	от -40°C до 85°C
Работа с 2-ядерным процессором	от -40°C до 70°C
Работа с 4-ядерным процессором	от -40°C до 60°C
Работа с установленными платами PCIe*	от -40°C до 60°C

\* если платы PCIe установлены, рабочая температура системы снижается до 60°C. Если используются несоответствующие платы PCIe, необходимо следить за исправной работой съемной платы, и рабочую температуру систему можно снизить.



NOTE

Эти проверки проводились при стандартной нагрузке на всех интерфейсах.

### Высота над уровнем моря

Максимальная рабочая высота составляет 2000 м.

Выше этой высоты требования к напряжению изоляции необходимо снизить с применением коэффициента, указанного в EN/МЭК 60255-27 таблица С11.

**Таблица 1: Снижение номинального напряжения вследствие высоты над уровнем моря**

Высота над уровнем моря	Коэффициент снижения номинального напряжения изоляции
2000 м	1
3000 м	0,87
4000 м	0,77
5000 м	0,67

**Таблица 2: Снижение номинальной температуры вследствие высоты над уровнем моря**

Высота над уровнем моря	Снижение номинальной температуры
2500 м	5°C
3000 м	10°C
4500 м	15°C

## Защита от внешнего проникновения (МЭК 60529)

IP30 (защита от инструментов и проводов сечением более 2,5 мм).

## Защита от попадания жидкости

Конструкция G500 обеспечивает защиту внутренних электронных устройств от небольших количеств жидкости, падающей вертикально, или той, которая может скопиться на верхней поверхности шасси.

## Среднее время наработки на отказ

Элемент	Номер изделия GE	Количество отказов за определенный период (FIT)	Среднее время наработки на отказ в часах при 40°C
Система с ядром MCP			
Система G500 4-ядерная* 16 Гб, 8 последовательных портов, без блока питания	528-0002LF* (528-0001LF)	15 779,6	63 373
Блоки питания			
Высоковольтный блок управления	528-2001LF	3830,5	261 062
Низковольтный блок управления	528-2002LF	3567,0	280 347
Платы расширения PCIe			
Плата PCIe на 4 последовательных порта	528-1001LF	2911,2	343 498
Плата PCIe канала D.20 HDLC	528-1002LF	16 117	62 042
Модули SFP, макс. 6, комбинированного типа			
Модуль SFP 100BASE-FX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ (HFBR-57E0ARZ/FTLF1217P2BTL)	580-3784	228,2	4 382 121
Модуль SFP 100BASE-SX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ (AFBR-5710ALZ/FTLF8519P3BTL)	580-3785	164,0	6 097 561
Модуль SFP 100/1000BASE-T RJ45 МЕДНЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК (AVCU-5730ARZ/FCLF8522P2BTL)	580-3786	134,8	7 417 297
Модуль SFP 1000BASE-LX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ ОДНОМОДОВЫЙ 5 км 1310 нм (AFCT-5715ALZ)	580-3787	66,6	15 015 015
Модуль SFP 100BASE-FX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ ОДНОМОДОВЫЙ 2 км 1310 нм (AFCT-5765ALZ)	580-3788	подлежит уточнению	подлежит уточнению
Модуль SFP 100BASE-FX LC ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ОПТОВОЛОКОННЫЙ ОДНОМОДОВЫЙ 5 км 1310 нм (AFCT-5765ALZ)	580-3789	подлежит уточнению	подлежит уточнению



Система G500 с 2-ядерным процессором 8 Гб, 8 последовательных портов без блока питания имеют немного большее среднее время наработки на отказ.

**Пример: Расчет среднего времени наработки на отказ системы G500**

Код заказа оборудования G500 **G500-AHH-TTTTFF-AUUU-\***, среднее время наработки системы на отказ будет составлять:

Обозначение	Отсутствуют отказы, активированные протоколом PRP, за 10 <sup>9</sup> часов	Три серии отказов, активированных протоколом PRP, за 10 <sup>9</sup> часов
ЦП 2,2 ГГц, 2-ядерный или 4-ядерный	15 779,6	15 779,6
Два высоковольтных блока питания (резервированные)	3830,5 / 2	3830,5 / 2
8 последовательных портов	2*2911,2	2*2911,2
4x 100/1000 витая пара	4*134,8	2*(134,8/2)
2x 100BASE-FX MM оптоволоконный	2*228,2	228,2/2
Количество отказов системы за определенный период	24 284,65	23 766,15
Среднее время наработки системы на отказ (10 <sup>9</sup> /количество отказов за определенный период)	41 178 часов/4,7 года	42 077 часов/4,8 года

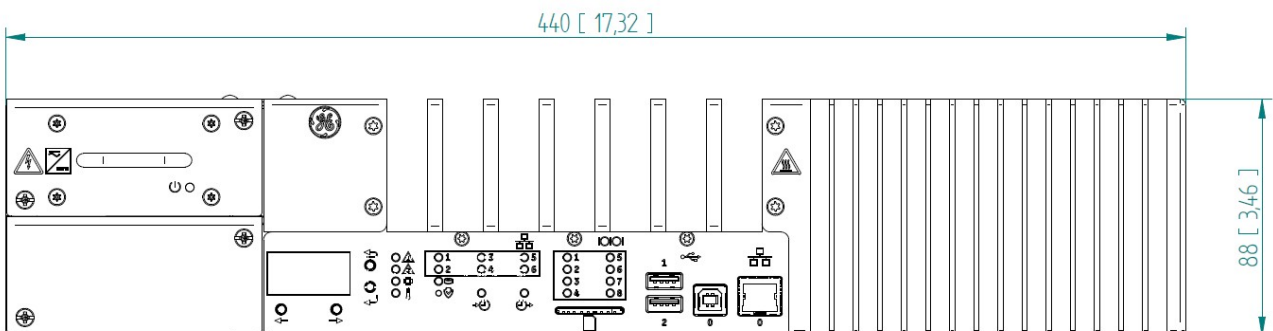
## Механические характеристики

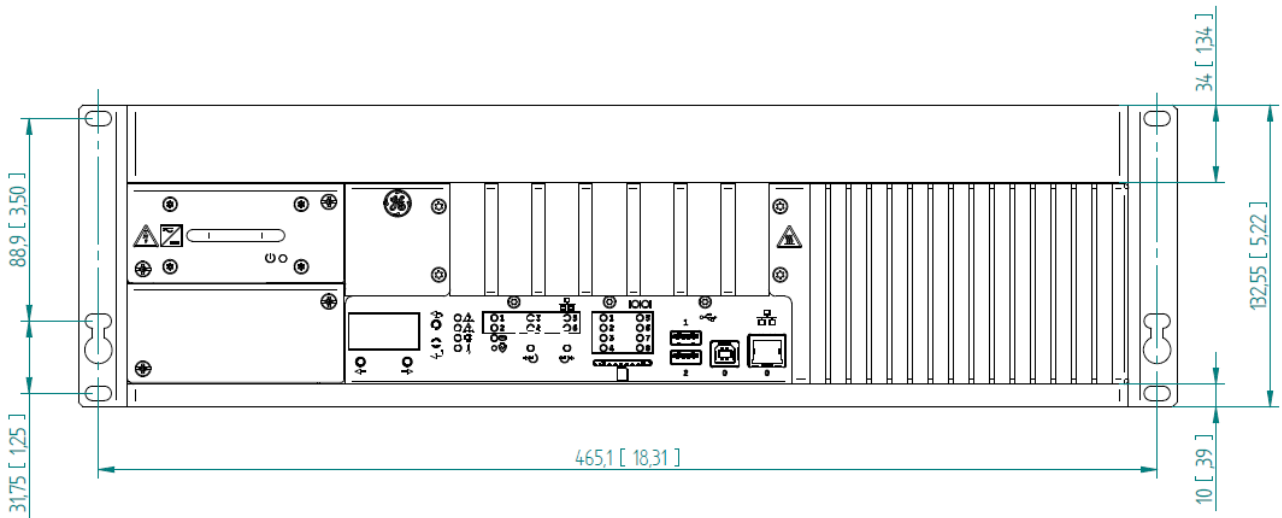
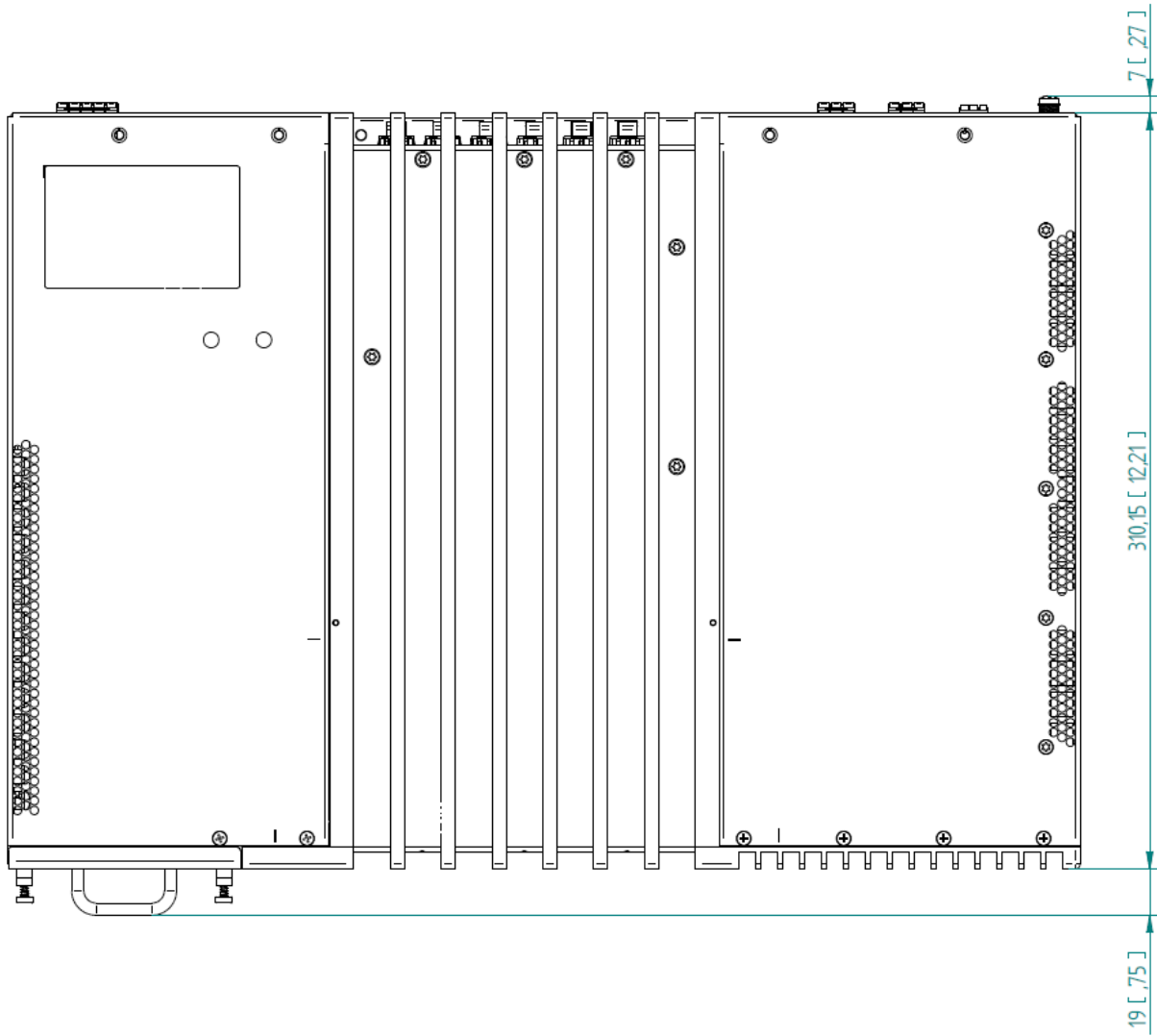
### Вес

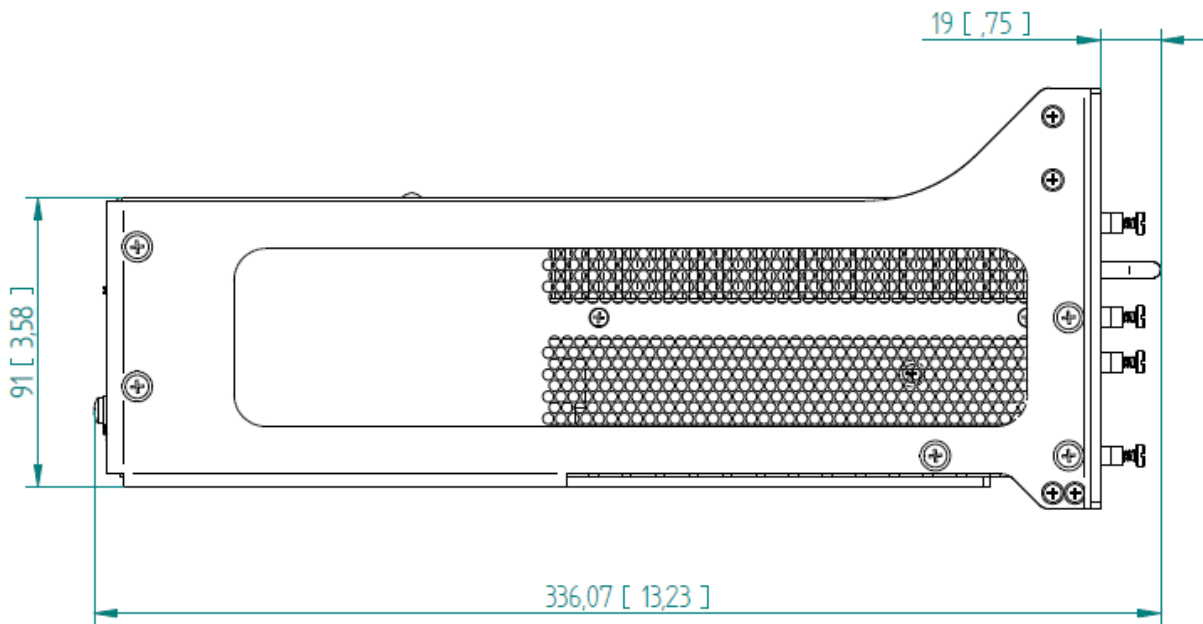
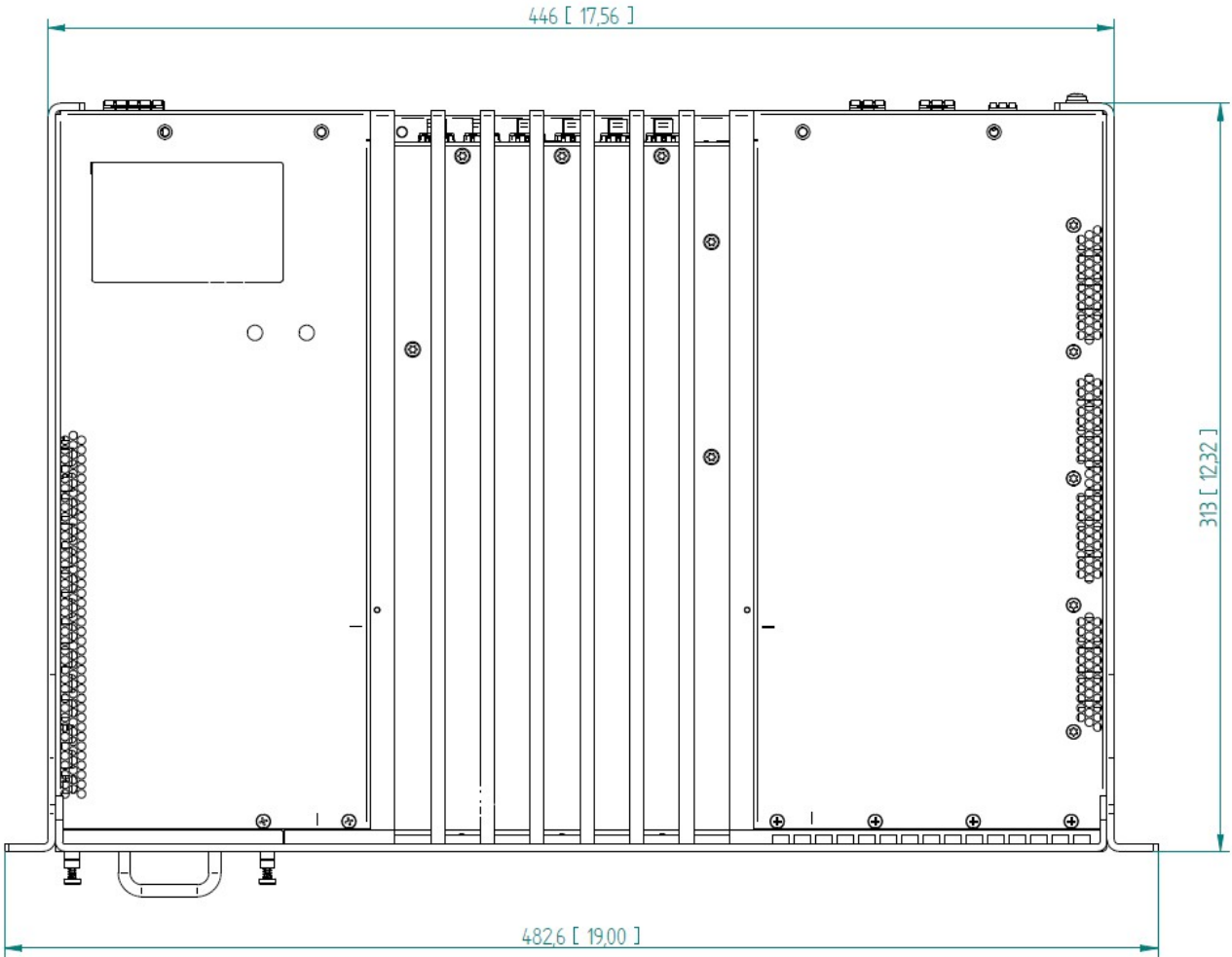
Элемент	Вес в кг
G500, 0 последовательных портов, без блока питания	9,1
G500, 4 последовательных порта	9,3
G500, 8 последовательных портов	9,5
Монтажная скоба	1,6
Высоковольтный блок управления	1,0
Низковольтный блок управления	0,9
Плата PCIe на 4 последовательных порта	0,27
Плата PCIe канала D.20 HDLC	0,18

### Размеры

Все размеры даны в мм [дюймах]







## Общие значения момента затяжки винтов

Для затяжки винтов G500 используйте отвертку Phillips PH1. Если не указано иное, используйте следующие значения момента затяжки винтов:

Размер винта	Момент затяжки в Нм	Момент затяжки в фунт-сила на дюйм
M2.5	0,6	5,3
M3	0,6	5,3
M4	1	8,8
M5	1,5	13,3



Винты с шестилучевым углублением под ключ не предназначены для технического обслуживания и не вывинчиваются.

## Рекомендации по хранению

### Условия хранения

Необходимо хранить G500 в условиях, совместимых с условиями эксплуатации. Рекомендованные условия окружающей среды при хранении:

- Температура: от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$
- Относительная влажность: 5–95%, без образования конденсата

Воздействие слишком высокой температуры или других крайних условий окружающей среды может привести к повреждению и (или) ненадежной работе оборудования.

Во избежание ухудшения параметров или преждевременного выхода из строя электролитических конденсаторов при хранении устройств в отключенном от питания состоянии необходимо включать питание один раз в год на один час.



# Шлюз подстанции G500

## Глава 7: Вывод G500 из эксплуатации

При выводе G500 из эксплуатации необходимо:

- Удалить данные о конфигурации и конфиденциальную информацию из:
  - G500
  - ПК, используемого для удаленной настройки конфигурации G500
- Утилизировать оборудование.

---

### Удаление данных о конфигурации и конфиденциальной информации из G500

При необходимости удаления данных о конфигурации и конфиденциальной информации с G500 (например, G500 отправляется на утилизацию или на техническое обслуживание [т. е. возврат оборудования]) в данной главе описан порядок удаления данных.

Твердотельный диск G500 защищен паролем пользователя u123@MCPGE (устанавливается в UEFI).

Дополнительную информацию см. в «Руководстве по безопасному вводу в действие G500 SWM0105».

Для удаления данных о конфигурации и конфиденциальной информации из G500:

1. **Для возврата оборудования:** Извлеките твердотельный диск (SSD) из G500 в порядке, обратном порядку установки, описанному ранее в настоящем руководстве; отправьте устройство G500 в GE и сохраните диск. Если диск неисправен, GE рекомендует уничтожить старый диск в соответствии с рекомендациями NIST\*.
2. **При выводе из эксплуатации и утилизации:** Извлеките твердотельный диск G500. GE рекомендует уничтожать диск в соответствии с рекомендациями NIST\*.

\* Документ 800-88 ред. 1. Руководство по очистке носителей информации, Рекомендации Национального института стандартов и технологий США:

<http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-88r1.pdf>

---

## Удаление данных о конфигурации с ПК

Если для настройки G500 используется приложение ПК, данные о конфигурации остаются в запоминающем устройстве (например, жестких дисках, платах памяти и т. д.) ПК, на котором работает приложение настройки конфигурации.

Данные о конфигурации G500 можно удалить с ПК либо:

- Рекомендуется: Путем физического удаления и уничтожения запоминающего устройства, либо
- С помощью программы безопасной очистки (т.е. полного стирания) запоминающего устройства (т.е. не просто переформатирование или удаление имен файлов из таблицы размещения данных).

# Шлюз подстанции G500

## Приложение А: Соответствие стандартам

### Соответствие стандартам

G500 соответствует перечисленным далее испытаниям. Рассматриваемые методы испытаний обеспечивают соответствие МЭК 61850-3, раздел Н или G, в случае оснащения низковольтным блоком питания (48 В пост. тока) или высоковольтным блоком питания (полный номинальный диапазон). G500 также полностью соответствует IEC 61850-3: Класс 1.

ИСПЫТАНИЕ	БАЗОВЫЙ СТАНДАРТ	КРИТЕРИЙ ИСПЫТАНИЯ
Постепенное выключение/включение (для питания пост. током)	EN60255-27 SS 4.8/TP.7.2.13	Критерии В, выключение при 69 В пост. тока, включение 78 В пост. тока
Измерение сопротивления изоляции	EN 60255-27	500 В пост. тока
Испытания на стойкость к высокому напряжению	EN 60255-27	2,0 кВ
Испытания на сопротивление импульсному напряжению	EN 60255-27	5 кВ
Испытание на демпфирование колебаний	МЭК 61000-4-18	100 кГц и 1 МГц 2,5 кВ в синфазном режиме, 1 кВ в дифференциальном режиме
Электростатический разряд	МЭК 61000-4-2	Уровень 4
Стойкость к радиочастотам	МЭК 61000-4-3	Уровень 3
Стойкость к быстрым переходным процессам	МЭК 61000-4-4	Уровень 4
Стойкость к выбросу напряжения	МЭК 61000-4-5	Уровень 3 и 4
Стойкость к наведенным помехам в радиодиапазоне	МЭК 61000-4-6	Уровень 3
Измерения электромагнитного и кондуктивного излучения	CISPR22 и CISPR32	Класс А
Измерение синусоидальных колебаний	МЭК 60255-21-1	Класс 1
Испытания на удары и столкновения	МЭК 60255-21-2	Класс 1
Сейсмостойкость	МЭК 60255-21-3	Класс 2
Стойкость к помехам промышленной частоты	МЭК 61000-4-8	Уровень 5

ИСПЫТАНИЕ	БАЗОВЫЙ СТАНДАРТ	КРИТЕРИЙ ИСПЫТАНИЯ
Испытание провалами и кратковременным прерыванием напряжения	МЭК 61000-4-11	Провалы 0, 40, 70, 80%, 250/300 циклических прерываний
Стойкость наведенным помехам в радиодиапазоне 0–150 кГц	МЭК 61000-4-16	Уровень 4
Пульсация напряжения	МЭК 61000-4-17	Пульсация 15%
Защита корпуса	МЭК 60529	IP30
Климатическое испытание (холодом)	МЭК 60068-2-1	-40°C, 16 часов (при хранении и эксплуатации)
Климатические испытания (сухим теплом)	МЭК 60068-2-2	60°C, 16 часов для 4-ядерного процессора 70°C, 16 часов для 2-ядерного процессора 85°C, 16 часов Хранение (обе модели)
Испытания провалами и кратковременными перерывами питания напряжением постоянного тока	МЭК 61000-4-29	$\Delta U$ 100% 0,005, 0,05, 0,1 с (48 В пост. тока, 110 В пост. тока, 120 В пост. тока) Критерии А $\Delta U$ 40%, 0,1 с (48 В пост. тока, 110 В пост. тока) Критерии А $\Delta U$ 50%, 0,2 с (120 В пост. тока) Критерии А $\Delta U$ 70%, 0,2 с (48 В пост. тока, 110 В пост. тока) Критерии А $\Delta U$ 100% 1 с, 5 с (48 В пост. тока, 110 В пост. тока, 120 В пост. тока) Критерии С
Циклические испытания относительной влажностью	МЭК 60068-2-30	6 дней, вариант 2, 55 °C/95%
Изменение температуры	МЭК 60068-2-14	2-ядерный процессор: от -40°C до 70°C 4-ядерный процессор: от -40°C до 60°C Метод Nb
Испытание в установившемся состоянии нагревом во влажной среде	МЭК 60068-2-78	40°C и 93% в течение 240 ч (10 дней)
Испытание на демпфирование колебаний	IEEE/ANSI C37.90.1	2,5 кВ при 1 МГц в синфазном/ дифференциальном режиме
Стойкость к радиочастотам	IEEE/ANSI C37.90.2	20 В/м 80-1 ГГц + фиксированная частота с
Электростатический разряд	IEEE/ANSI C37.90.3	8 кВ CD, 15 кВ AD
Требования стандарта IEEE к условиям окружающей среды и испытаниям устройств сетевого общения, установленным на электроподстанциях	IEEE 1613:2009	Согласно стандарту
Сети связи и системы автоматизации энергосистем. Часть 3	МЭК 61850-3:2013	Согласно стандарту
БЕЗОПАСНОСТЬ	EN/МЭК 62368-1: 2018 EN/МЭК 60950-1: 2005	Согласно стандарту
Маркировка UL	UL60950-1 2 <sup>-е</sup> изд. /CSA C22.2 60950-1-07	NWQG2 и NWQG8

# Шлюз подстанции G500

## Приложение В: cUL

### CERTIFICATE OF COMPLIANCE

**Certificate Number** 20190130-E355166  
**Report Reference** E355166-A2-UL  
**Issue Date** 2019-January-30

**Issued to:** GE MULTILIN  
650 MARKLAND ST  
MARKHAM  
ON L6C 0M1 CANADA

**This certificate confirms that representative samples of**

COMPONENT - INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT INCLUDING ELECTRICAL BUSINESS EQUIPMENT

Industrial PC  
G500, M500, P500, X500, C500, H500 and A500

Have been investigated by UL in accordance with the component requirements in the Standard(s) indicated on this Certificate. UL Recognized components are incomplete in certain constructional features or restricted in performance capabilities and are intended for installation in complete equipment submitted for investigation to UL LLC.

**Standard(s) for Safety:** UL 60950-1 and CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07- Information Technology Equipment - Safety - Part 1: General Requirements

**Additional Information:** See the UL Online Certifications Directory at <https://iq.ulprospector.com> for additional information.

This *Certificate of Compliance* does not provide authorization to apply the UL Recognized Component Mark.

Only those products bearing the UL Recognized Component Mark should be considered as being UL Certified and covered under UL's Follow-Up Services.

Look for the UL Recognized Component Mark on the product.

  
Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program  
UL LLC

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL Customer Service Representative at <http://ul.com/about/locations/>





# Шлюз подстанции G500

## Приложение С: Гарантия

---

### Гарантия

В отношении изделий, отгруженных начиная с 01.10.2013, дается гарантия на большинство изделий, изготовленных GE, в течение 10 лет. Условия гарантии, в т.ч. любые ограничения и оговорки, см. в п. «Срок и условия GE Grid Solutions» на сайте

<https://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm>





# Шлюз подстанции G500

## Приложение D: Перечень сокращений

---

### Определения сокращений

В данном Приложении дается перечень сокращений, используемых в настоящем руководстве, и их определений

Сокращение	Определение
AC	Переменный ток
AWG	Американский калибр проводов, стандартный логарифмический калибр проводов
CE	Conformite Europeene (Европейское соответствие)
КМОП	Комплементарный металлооксидный полупроводник
COMe	Модуль Computer On Module express (компьютер-на-модуле экспресс)
ЦП	Центральный процессор
DC	Постоянный ток
DoC	Заявление о соответствии
DP	Дисплейный порт
EC	Встроенный контроллер ACPI
ECC	проверка и исправление ошибок
ECCN	Классификационный номер экспортного контроля
EMI	Электромагнитные помехи
ESD	Электростатический разряд
ft.	фут
FCC	Федеральная комиссия по связи (США)
GE	General Electric
GND	Земля, электрическое заземление

Сокращение	Определение
GPIO	Ввод-вывод общего назначения
GPU	Графический процессор
HSR	Бесшовное резервирование высокой доступности
VH	Высокое напряжение
IRIG	Межотраслевая группа по измерительным средствам
IRIG-B	Адресно-временной код IRIG B (скорость передачи данных в размере 100 импульсов в секунду при времени передачи бита 10 миллисекунд за интервал времени, равный 1 секунде)
I2C	Двухпроводная шина связи
I/O	Ввод-вывод
IMR	Требования к установке и техническому обслуживанию
IR	Запрос на прерывание
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
LC	Малый разъем
LED	Светоизлучающий диод
НН	Низкое напряжение
м	Метр
мс	Миллисекунды
MCP	Многофункциональная платформа управления
MFG	Изготовитель
MLC	Многоуровневая ячейка
MMF	Многомодовый оптоволоконный кабель
СВНО	Среднее время наработки на отказ
MUX	Мультиплексор
M.2	Стандартный модульный формат сменных плат, памяти или интерфейса
Энерго-независимое ОЗУ	Энергонезависимое запоминающее устройство с произвольным доступом
OEM	Изготовитель комплектующих
OLED	Органический светоизлучающий диод
P-state	Состояние работоспособности ЦП
PCI	Стандарт взаимодействия периферийных компонентов
PCIe	Стандарт взаимодействия периферийных компонентов типа экспресс
POST	Самотестирование при включении питания
PSU	Блок питания
PTP	Протокол точного времени (PTP)
PRP	Протокол параллельного резервирования
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
ПЗУ	Постоянное запоминающее устройство
RMA	Разрешение на возврат оборудования

Сокращение	Определение
RoHS	Директива ЕС по ограничению использования опасных веществ
RTC	Часы реального времени
SATA	Последовательный интерфейс передачи данных, интерфейс хранения данных
SD	Secure Digital, защищенный цифровой формат хранения данных
SFP	Малый форм-фактор, стандартный сменный модуль для сетевых интерфейсов
Сер. №	Серийный номер
SLC	Одноуровневая ячейка
SPI	Последовательный периферийный интерфейс
SSD	Твердотельный диск
STD	Стандарт
UART	Универсальный асинхронный приемопередатчик
UEFI	Универсальный расширяемый интерфейс встроенного ПО
USB	Универсальная последовательная шина, периферийная шина
VA	Вольт-ампер, мощность
VGA	Видеографический стандарт
8P8C	Разъем с восемью контактами, также называемый RJ-45



# Шлюз подстанции G500

## Перечень изменений

---

### Перечень изменений

Версия	Изменение	Дата	Описание изменения
1.00	0	25.03.2019	Документ создан
	1	02.04.2019	Код заказа и электромонтажные схемы системы с резервированием обновлены
	2	11.06.2019	Обновлена настройка скорости передачи данных в п. «Подчиненное устройство USB»
	3	17.07.2019	Обновлен п. «Суперконденсатор и проводка»
1.10	0	14.02.2020	Документ обновлен для версии 1.10
2.00	0	29.05.2020	Документ обновлен для версии 2.00
	1	04.06.2020	Обновлен номер изделия кабельной сборки для проводки системы с резервированием

