



**Инвертор электрический**

**TOPAZ PSI**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ПЛСТ.565122.703 РЭ**



**Москва 2024**



## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1 Назначение изделия .....	3
1.2 Модификации и условные обозначения .....	3
1.3 Общие технические характеристики .....	4
1.4 Коммуникационные порты RS-485 .....	5
1.5 Устройство и работа .....	5
1.6 Комплектность .....	6
1.7 Маркировка и пломбирование .....	6
1.8 Упаковка .....	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	7
2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности .....	7
2.2 Монтаж .....	7
2.2.1 Общие сведения о монтаже .....	7
2.2.2 Схемы подключения инвертора .....	9
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	11
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А (НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ И ПОРТОВ) .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (НАЗНАЧЕНИЕ ИНДИКАТОРОВ И КНОПОК) .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ВНЕШНИЙ ВИД И ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ УСТРОЙСТВА) .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ТАБЛИЦЫ СИГНАЛОВ) .....	18
Таблица Г.1 – Таблица сигналов МЭК 60870-5-101, Modbus RTU/ASCII .....	18

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках инвертора электрического **TOPAZ PSI** (далее по тексту – инвертор), его составных частях и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации инвертора, его технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.

В руководстве приведены краткое описание инвертора, его характеристики, функциональные схемы, рекомендации по использованию, техническому обслуживанию и ремонту.

Руководство по эксплуатации предназначено для эксплуатационного персонала и инженеров-проектировщиков АСУ ТП, систем телемеханики и диспетчеризации.



В СВЯЗИ С ПОСТОЯННОЙ РАБОТОЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИЗДЕЛИЯ, В КОНСТРУКЦИЮ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОГУТ БЫТЬ ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ, НЕ УХУДШАЮЩИЕ ЕГО ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

Инвертор предназначен для преобразования постоянного тока в переменный с изменением значения напряжения. Применяется для обеспечения бесперебойного питания и защиты сетевого оборудования, телекоммуникационного оборудования, систем безопасности и контроля доступа и других контрольно-измерительных приборов.

### 1.2 Модификации и условные обозначения

Заказные обозначения формируются согласно карте заказа, представленной ниже. Для формирования обозначения устройства необходимо вписать на место пропущенной позиции соответствующий код.

**TOPAZ PSI- 960W**  **/ 220VAC (M)**

**Максимальная выдаваемая мощность**

**960W** – максимальная выдаваемая мощность 960 Вт

**Величина и тип напряжения на входе**

**24(220)VDC** – 3 входа: 24 В (DC), 220 В (AC), 220В (DC)

**48(220)VDC** – 3 входа: 48 В (DC), 220 В (AC), 220В (DC)

**220VDC** – 2 входа: 220 В (AC), 220В (DC)

**Величина и тип напряжения на выходе**

**220VAC** – выходное напряжение 220 В (AC)

**Величина пускового тока**

**(M)** – устройство рассчитано на увеличенный пусковой ток

Примеры заказных обозначений:

**TOPAZ PSI-960W 24(220)VDC/220VAC (M)** – инвертор электрический TOPAZ PSI, 3 входа питания: 24 В DC, 220 В AC и 220 В DC, рассчитанный на увеличенный пусковой ток.

**TOPAZ PSI-960W 48(220)VDC/220VAC (M)** – инвертор электрический TOPAZ PSI, 3 входа питания: 48 В DC, 220 В AC и 220 В DC, рассчитанный на увеличенный пусковой ток.

**TOPAZ PSI-960W 220VDC/220VAC (M)** – инвертор электрический TOPAZ PSI, 2 входа питания: 220 В AC и 220 В DC, рассчитанный на увеличенный пусковой ток.

### 1.3 Общие технические характеристики

Конструкционные особенности, описание входов, выходов и индикаторов инвертора приведены в приложении А настоящего руководства.

Примеры внешнего вида инвертора приведены в приложении А настоящего руководства.

**Таблица 1 – Технические характеристики инвертора**

Наименование параметра	Значение
<b>Основные технические характеристики</b>	
Количество входов питания	2 или 3
Номинальное напряжение входов питания:	
- вход DC 220 В	=220
- вход AC 220 В	~220
- вход DC 24 В	=24
- вход DC 48 В	=48
Рабочий диапазон входного напряжения входа питания =24 В, В	24 ± 10 %
Рабочий диапазон входного напряжения входа питания =48 В, В	48 ± 10 %
Рабочий диапазон входного напряжения входа питания =220 В, В	220 ± 10 %
Рабочий диапазон входного напряжения входа питания ~220 В, В	220 ± 10 %
Форма выходного напряжения	синусоидальная
Выходное напряжение, В	220 ± 10 %
Частота выходного напряжения, Гц	50 ± 1 %
Продолжительная выдаваемая мощность, Вт:	
- при температуре до +40 °С	750
- при температуре до +55 °С	600
Максимальная кратковременная выдаваемая мощность, Вт	960
КПД, не менее, %	80
Охлаждение	пассивное
<b>Характеристики конструкции</b>	
Исполнение	стоечное
Степень защиты корпуса	IP20
Габаритные размеры	Rack, 19", 2U, глубина 360 мм
Масса, кг, не более	10
<b>Характеристики надежности</b>	
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Среднее время восстановления работоспособности на объекте эксплуатации (без учета времени прибытия персонала и при наличии ЗИП), мин, не более	30
Средний срок службы, лет	25

Наименование параметра	Значение
<b>Рабочие условия эксплуатации</b>	
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +55
Относительная влажность воздуха без образования конденсата при температуре 30 °С, %	от 5 до 95
Атмосферное давление воздуха, кПа	от 60 до 106,7

Выходная мощность устройства начинает уменьшаться при температуре окружающей среды +45 °С, при температуре +55°С выходная мощность достигает 80%.

По рабочим условиям эксплуатации (климатическим воздействиям) инвертор соответствует изделиям группы С2 по ГОСТ Р 52931-2008. По устойчивости к воздействию атмосферного давления инвертор соответствует группе Р2 по ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к механическим воздействиям, инвертор относится к классу М40 по ГОСТ 30631-99.

Инвертор, в части защиты от поражения электрическим током, соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012. Класс защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Инвертор соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

#### 1.4 Коммуникационные порты RS-485

Технические характеристики портов RS-485 приведены в таблице ниже.

**Таблица 2 – Характеристики интерфейса RS-485**

Наименование параметра	Значение
Количество портов RS-485	2
Протоколы передачи данных	МЭК 60870-5-101 (slave); Modbus RTU/ASCII (slave)
Протокол синхронизации времени	МЭК 60870-5-101
Режим передачи	асинхронный последовательный двухсторонний полудуплексный
Скорость передачи, бит/с	2 400 – 115 200
Контакты	+D (A), -D (B), G (GND)
Максимальная длина линии связи, м	1 200
Количество устройств в сегменте сети	до 32 (до 254 с повторителями)

#### 1.5 Устройство и работа

Инвертор имеет два интерфейса RS-485, что обеспечивает его интеграцию в системы питания.

Вход АС 220 В представляет собой встроенный электронный байпас, что позволяет организовать питание нагрузки либо от инвертора, либо от внешнего источника переменного напряжения.

Включение инвертора осуществляется при помощи тумблера включения, расположенного на передней панели. В положении «ВКЛ» инвертор осуществляет контроль наличия напряжения на входах и выдачу выходного напряжения. В положении

«ОТКЛ» инвертор осуществляет контроль наличия напряжения на входах, но не осуществляет выдачу выходного напряжения.

Конфигурирование устройства осуществляется при помощи ПО TOPAZ HWCONFIG.

## 1.6 Комплектность

Комплект поставки инвертора указывается в индивидуальном паспорте.

В стандартный комплект поставки входят:

- инвертор электрический TOPAZ PSI;
- монтажный комплект;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации\*

Примечание: \* руководство по эксплуатации поставляется по требованию.

Необходимая документация всегда доступна на сайте: <http://www.tpz.ru>.

## 1.7 Маркировка и пломбирование

Каждый инвертор имеет этикетку, расположенную на задней поверхности корпуса, которая содержит следующую информацию:

- логотип фирмы-изготовителя;
- название фирмы и её адрес;
- тип инвертора и его обозначение согласно схеме обозначения;
- серийный номер инвертора согласно системе нумерации, принятой на предприятии-изготовителе;
- знаки обращения на рынке;
- дату выпуска;
- назначение контактов на шине питания.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам инвертор пломбируется с помощью саморазрушающейся наклейки.

## 1.8 Упаковка

Пользователь получает инвертор в индивидуальной и/или в групповой упаковке из гофрированного картона.

Вместе с инвертором поставляется:

- паспорт изделия;
- упаковочный лист, содержащий следующие сведения:
  - наименование и условное обозначение;
  - дату упаковки;
  - подпись лица, ответственного за упаковку.
- по запросу:
  - руководство по эксплуатации;
  - копия сертификата соответствия.

Документация из пункта 3 доступна по адресу: [www.tpz.ru](http://www.tpz.ru).

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

К эксплуатации инвертора должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и обладающие базовыми знаниями в области средств вычислительной техники.

Инвертор может размещаться вне взрывоопасных зон как на открытом воздухе, так и в помещении. При этом инвертор должен быть защищен от прямого воздействия атмосферных осадков.



- Производитель не несёт ответственность за ущерб, вызванный неправильным монтажом, нарушением правил эксплуатации или использованием оборудования не по назначению.
- Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания оборудования необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».
- Монтаж и эксплуатацию оборудования должен проводить квалифицированный персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3 и аттестованный в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей до 1000 В.
- На лице, проводящем монтаж, лежит ответственность за производство работ в соответствии с настоящим руководством, требованиями безопасности и электромагнитной совместимости.
- В случае возникновения неисправности необходимо отключить питание от устройства, демонтировать и передать его в ремонт производителю.

### 2.2 Монтаж

#### 2.2.1 Общие сведения о монтаже

Распаковывание инвертора следует производить после выдержки упаковки в нормальных условиях не менее двух часов.

При распаковывании следует соблюдать следующий порядок операций:

- открыть коробку;
- из коробки извлечь:
  - вкладыш;
  - комплект монтажный;
  - инвертор.
- произвести внешний осмотр инвертора:
  - проверить отсутствие видимых внешних повреждений корпуса и внешних разъемов;
  - внутри инвертора не должно быть незакрепленных предметов;
  - изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
  - маркировка инвертора, комплектующих изделий должна легко читаться и не иметь повреждений.

При работе инвертора при питании от сети  $\approx 24$  В ток потребления устройства не должен превышать 40 А, что на выходе устройства соответствует мощности 660 Вт.

Работа инвертора при максимальной нагрузке сопровождается значительным выделением тепла. Это необходимо учитывать при проектировании шкафов с инвертором в их составе, так как охлаждение инвертора пассивное.

Под инвертором, а также над ним необходимо оставить свободное пространство для обеспечения естественной конвекции. Конструкция шкафа также должна обеспечивать свободную конвекцию, верхняя крышка шкафа не должна быть глухой.

Инвертор рекомендуется размещать в нижней части стойки, и под них не должно быть устройств с большим тепловыделением. При необходимости установки в шкаф нескольких инверторов (не более 3 – 4) необходимо обеспечить между ними свободное пространство не менее 1 – 2 юнитов.

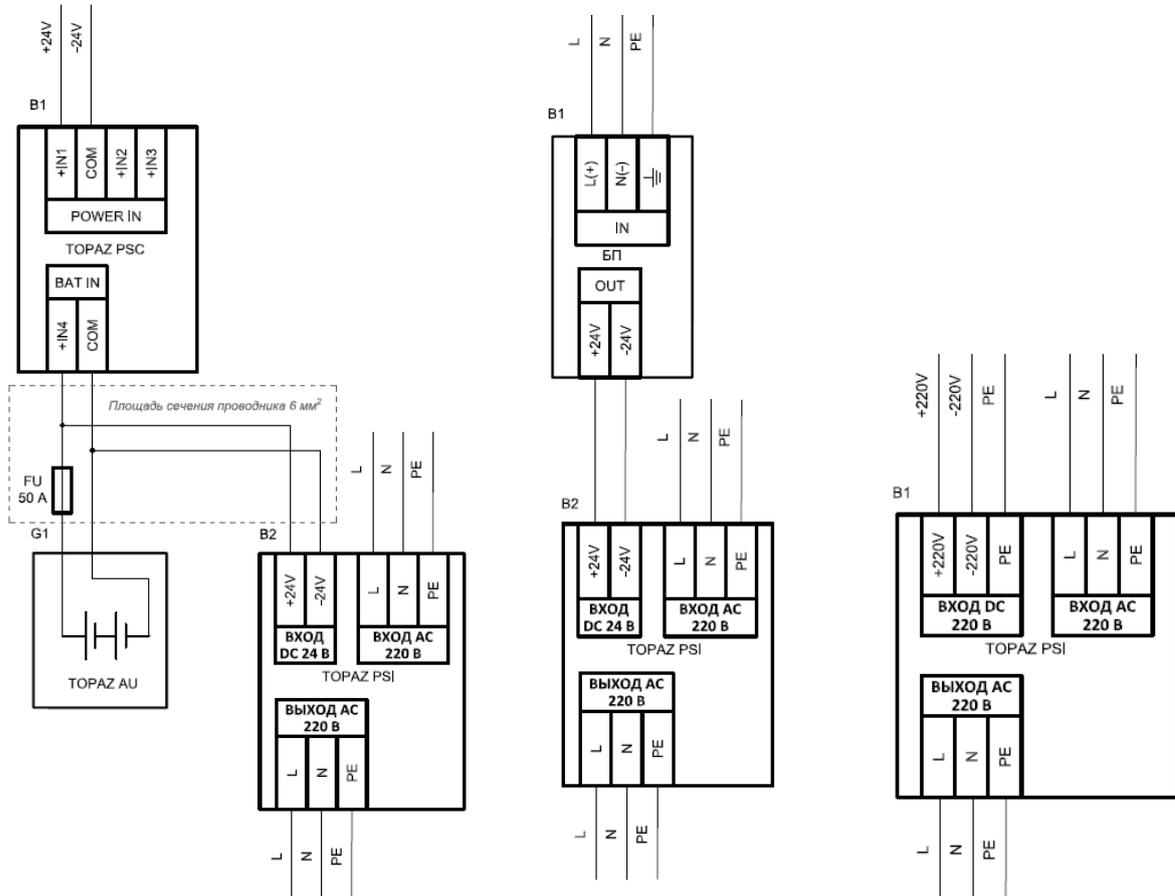
При проектировании шкафа необходимо учитывать, что с увеличением температуры внешней среды (измерять под инвертором с помощью тепловизора) снижается максимальная выходная мощность инвертора. Так, при питании от сети ~220, если при температуре 20 °С долговременная максимальная выходная мощность инвертора составляет 800 – 850 Вт, то при увеличении температуры до +70 °С, выходная мощность снижается до 500 – 550 Вт.

При возможности необходимо проводить прогон полностью собранного шкафа с инверторами и подключенной нагрузкой в течении рабочего дня с контролем температуры в различных частях шкафа и, прежде всего, над самым верхним инвертором.

## 2.2.2 Схемы подключения инвертора

Различные варианты подключения устройства представлены на рисунках ниже.

В случае если **ВХОД DC 220 В** или **ВХОД AC 220 В** не используется, необходимо вставить в него заглушку, входящую в монтажный комплект инвертора.



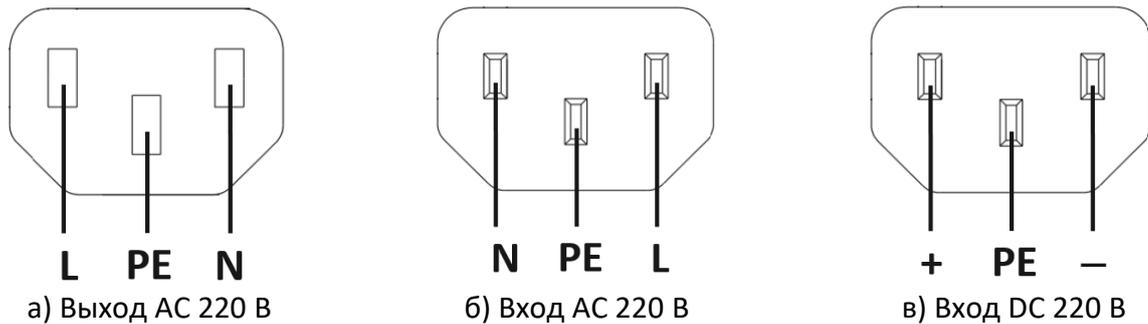
а) Подключение питания инвертора с модулем TOPAZ PSC

б) Подключение питания инвертора с блоком питания (БП)

в) Подключение питания напрямую к входам «ВХОД DC 220 В» и «ВХОД AC 220 В»

**Рисунок 1 – Подключение инвертора 24(220)VDC**





**Рисунок 4 – Назначение контактов в разъемах 220 В**  
(L – фазный проводник; N – нулевой проводник; PE – заземление)

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание инвертора заключается в профилактических осмотрах.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены следующие работы:

- проверка обрыва или повреждения изоляции проводов и кабелей;
- проверка надежности присоединения проводов и кабелей;
- проверка отсутствия видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе инвертора.

Периодичность профилактических осмотров инвертора устанавливается потребителем, но не реже 1 раз в год.

Эксплуатация инвертора с повреждениями категорически запрещается.

### 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование инвертора должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя любым видом транспорта, защищающим от влияний окружающей среды, в том числе авиационным в отопливаемых герметизированных отсеках самолетов.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованного инвертора должно обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Укладывать упакованные инверторы в штабели следует согласно правилам и нормам, действующим на соответствующем виде транспорта, чтобы не допускать деформации транспортной тары при возможных механических перегрузках.

При погрузке и выгрузке запрещается бросать и кантовать инверторы.

После продолжительного транспортирования при отрицательных температурах приступать к вскрытию упаковки не ранее 12 часов после размещения инверторов в отопливаемом помещении.

Инвертора следует хранить в закрытой упаковке предприятия-изготовителя на стеллаже в сухом отопливаемом и вентилируемом помещении, при этом в атмосфере помещения должны отсутствовать пары агрессивных жидкостей и агрессивные газы.

Условия хранения:

- температура от минус 40 до плюс 50 °С;
- влажность (при температуре не более 30 °С) до 100 %.

Средний срок сохранности в потребительской таре в отопливаемом помещении, без консервации - не менее 2 лет.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Назначение контактов и портов)

Таблица А.1 – Назначение контактов и портов

Обозначение		Назначение	
<b>Входы питания</b>			
<b>ВХОД АС 220 В</b>		Вход питания 220 В, АС	
<b>ВХОД DC 220 В</b>	+	+220 В	Вход питания 220 В, DC
	не обозначен	Заземление	
	–	-220 В	
<b>24В DC <sup>1)</sup></b>	+	+24 В	Вход питания 24 В, DC
	–	-24 В	
<b>48В DC <sup>2)</sup></b>	+	+ 48 В	Вход питания 48 В, DC
	–	- 48 В	
<b>Выход питания</b>			
<b>ВЫХОД АС 220 В</b>		Выход питания 220 В, АС	
<b>Порт конфигурирования</b>			
<b>USB</b>		Разъем USB для программирования устройства	
<b>Заземление и предохранители</b>			
		Клемма заземления	
<b>ПР. 10А</b>		Предохранительная колодка (Находится под соответствующим входом/выходом питания 220 В)	
<b>Порты RS-485</b>			
<b>ПОРТ 1</b>	<b>+D</b>	Порт RS-485 № 1	+Data
	<b>-D</b>		-Data
	<b>G</b>		GND
<b>ПОРТ 2</b>	<b>+D</b>	Порт RS-485 № 2	+Data
	<b>-D</b>		-Data
	<b>G</b>		GND
<b>Примечания:</b>			
1) В исполнениях <b>24(220)VDC</b> .			
2) В исполнениях <b>48(220)VDC</b> .			

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Назначение индикаторов и кнопок)

Таблица Б.1 – Назначение индикаторов и кнопок

Обозначение	Назначение
<b>Тумблер включения</b>	
<b>ВКЛ</b>	Положение «включено»
<b>ОТКЛ</b>	Положение «отключено»
<b>Индикаторы</b>	
<b>ГОТОВ</b>	Индикатор работы устройства
<b>ПОРТ1</b>	Индикатор обмена данными по интерфейсу RS-485 №1
<b>ПОРТ2</b>	Индикатор обмена данными по интерфейсу RS-485 №2
<b>АВАРИЯ</b>	Неисправность
<b>ВХОД АС 220 В</b>	Наличие питания на входе АС 220 В
<b>ВХОД DC 220 В</b>	Наличие питания на входе DC 220 В
<b>ВХОД DC 24 В <sup>1)</sup></b>	Наличие питания на входе DC 24 В
<b>ВХОД DC 48 В <sup>2)</sup></b>	Наличие питания на входе DC 48 В
<b>ВЫХОД АС 220 В</b>	Наличие выходного напряжения АС 220 В
<b>Примечания:</b>	
1) В исполнениях <b>24(220)VDC</b>	
2) В исполнениях <b>48(220)VDC</b>	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

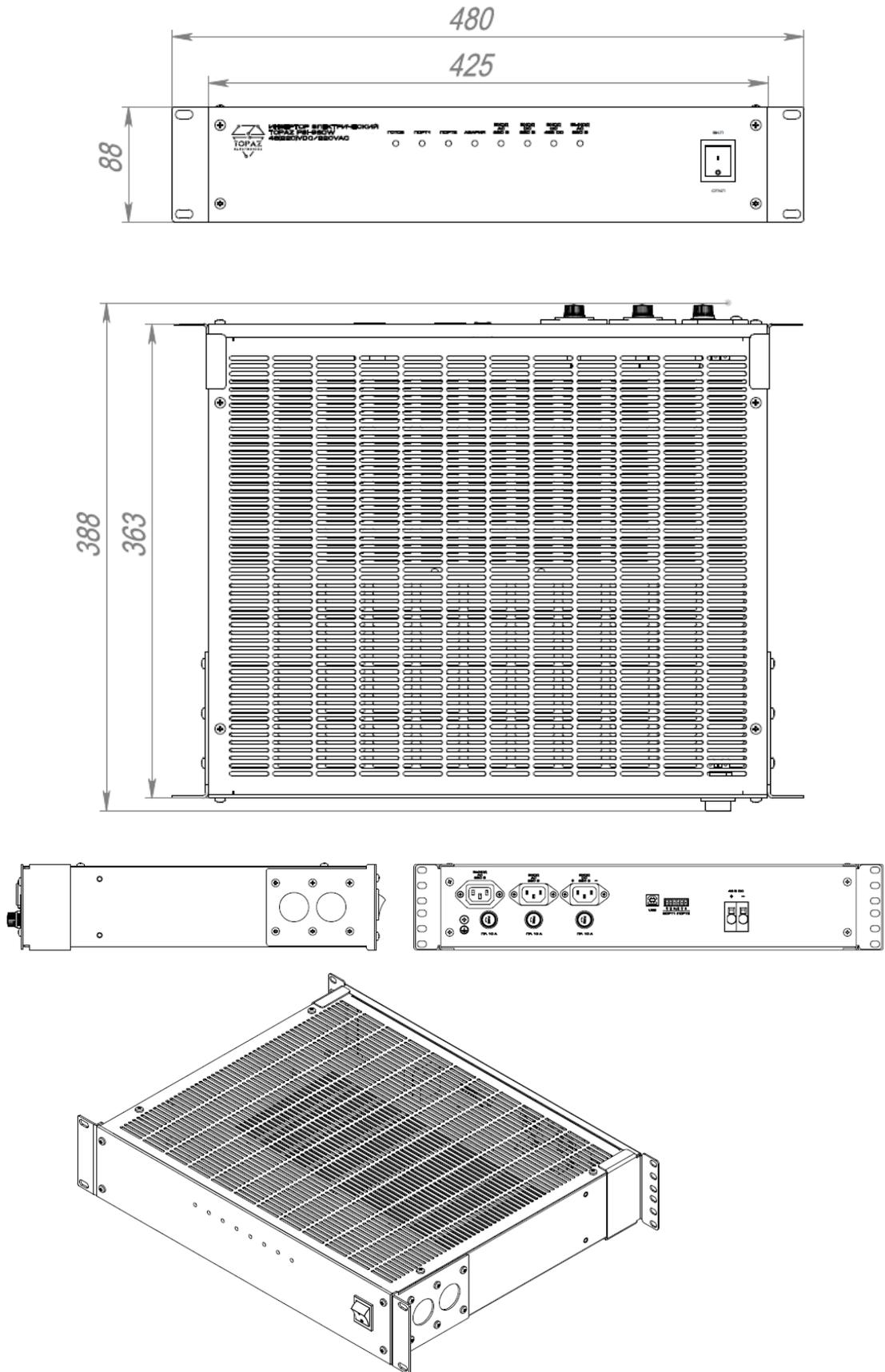
(Внешний вид и габаритные размеры устройства)



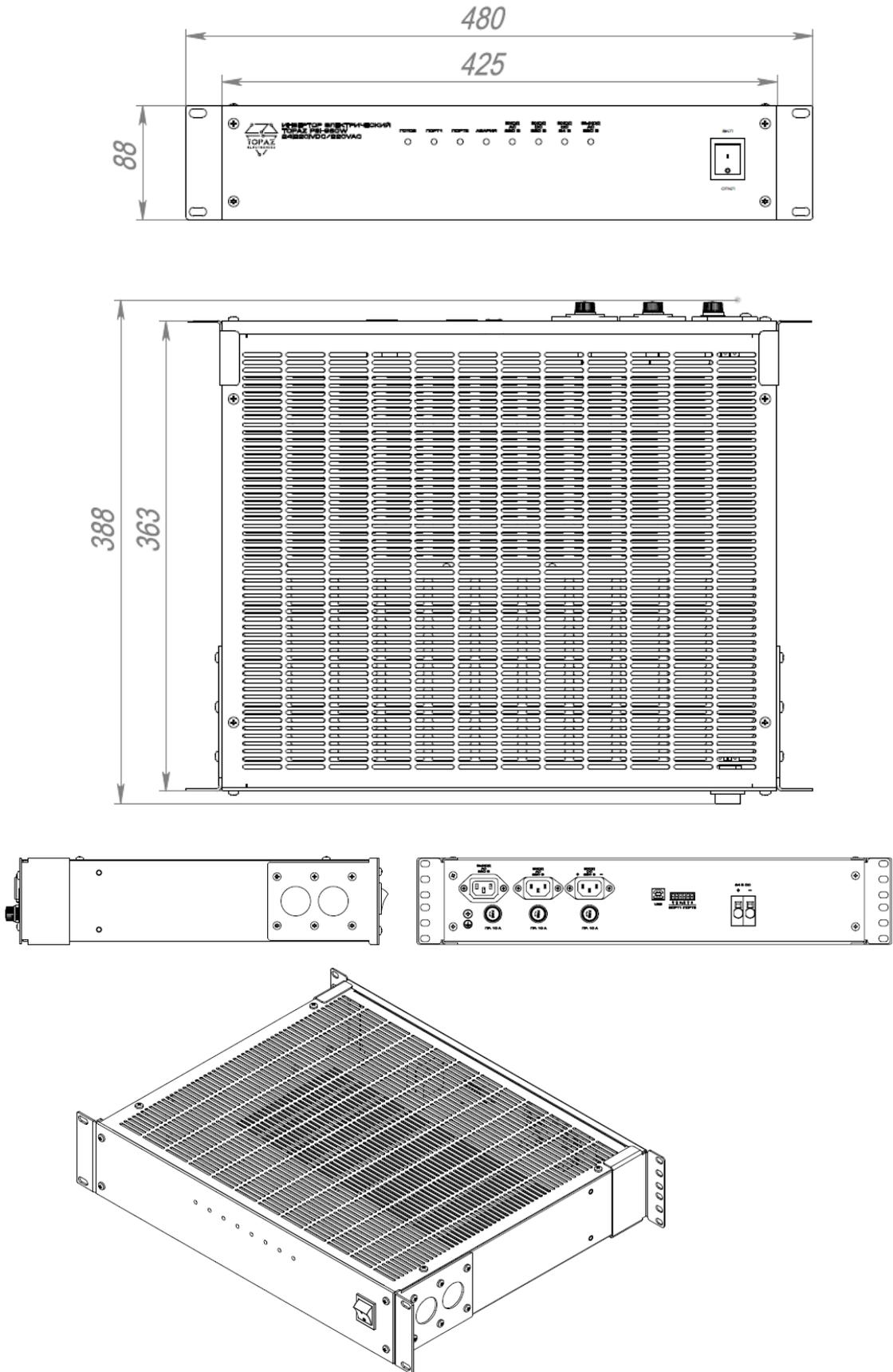
Рисунок В.1 – Внешний вид устройства  
TOPAZ PSI-960W 24(220VDC)/220VAC (M) спереди



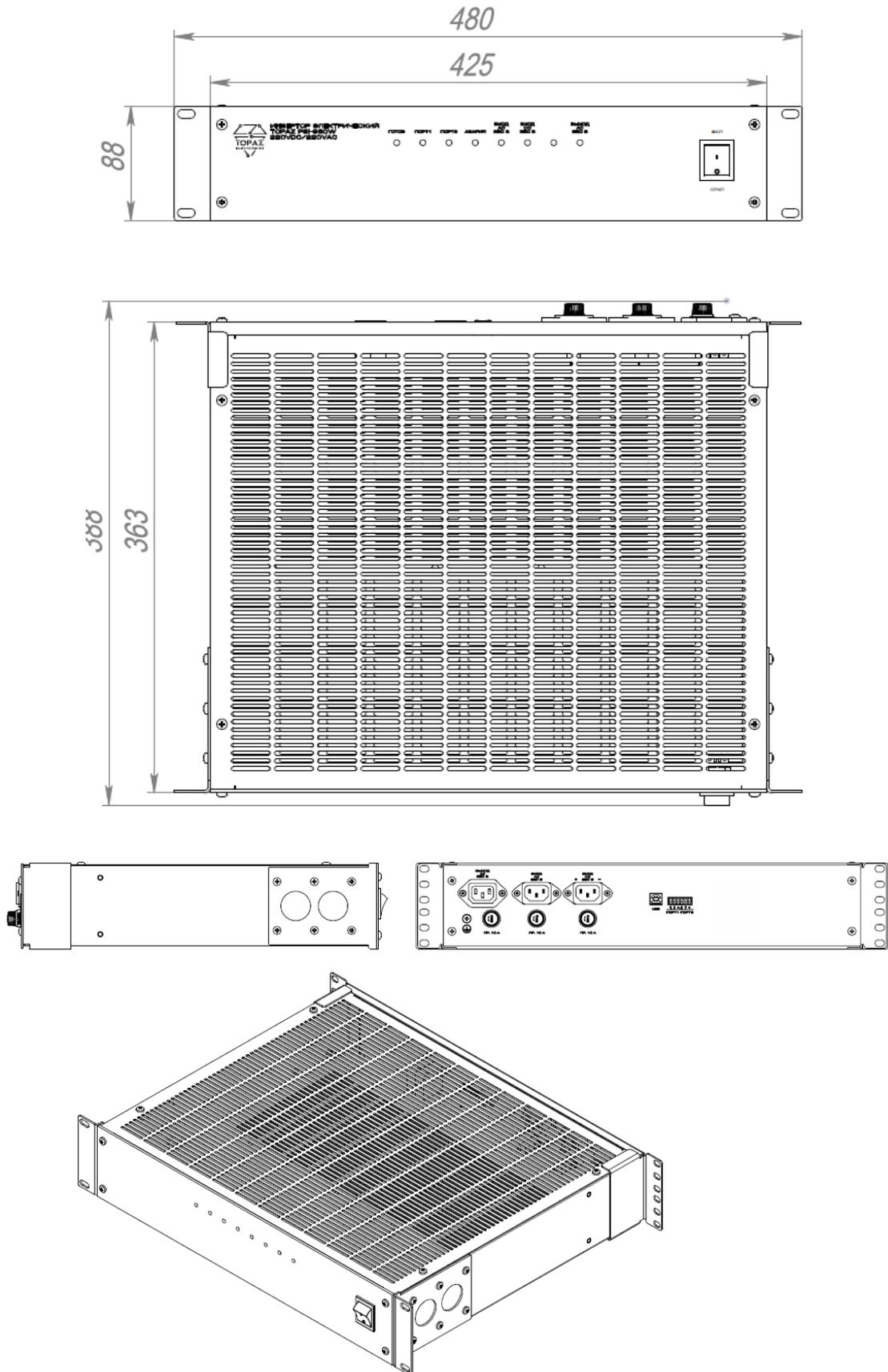
Рисунок В.2 – Внешний вид устройства  
TOPAZ PSI-960W 24(220VDC)/220VAC (M) сзади



**Рисунок В.3 – Габаритные размеры и внешний вид  
TOPAZ PSI-960W 48(220VDC)/220VAC (M)**



**Рисунок В.4 – Габаритные размеры и внешний вид  
TOPAZ PSI-960W 24(220VDC)/220VAC (M)**



**Рисунок В.5 – Габаритные размеры и внешний вид  
TOPAZ PSI-960W 220VDC/220VAC (M)**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Таблицы сигналов)

Таблица Г.1 – Таблица сигналов МЭК 60870-5-101, Modbus RTU/ASCII

Название сигнала	Modbus Function	Modbus Address	Тип данных		ModBus ед.измер.	IEC-101 Address	IEC-101 Type	IEC-101 ASDU Type	IEC-101 ед.измер.
in24_state	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0001				1	TC	1, 30	
in220_state	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0002				2	TC	1, 30	
in24_status	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0003				3	TC	1, 30	
in220_status	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0004				4	TC	1, 30	
lout_error	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0005				5	TC	1, 30	
Uout_error	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0006				6	TC	1, 30	
АПТС in 24 min	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0007				7	TC	1, 30	
АПТС in 24 max	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0008				8	TC	1, 30	
АПТС in 220 min	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x0009				9	TC	1, 30	
АПТС in 220 max	0x01, 0x02, 0x03, 0x04	0x000A				10	TC	1, 30	
U_OUT	0x03, 0x04	0x0100	float (32bit)	R	B	1	ТИ	13	B
I_OUT	0x03, 0x04	0x0102	float (32bit)	R	B	2	ТИ	13	B
IN220	0x03, 0x04	0x0104	float (32bit)	R	B	3	ТИ	13	B
IN24	0x03, 0x04	0x0106	float (32bit)	R	B	4	ТИ	13	B
AN_VCC	0x03, 0x04	0x0108	float (32bit)	R	B	5	ТИ	13	B