



МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ

ТОPAZ HMI4

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛСТ.467846.602.3 PЭ



Москва 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Модификации и условные обозначения	3
1.3	Технические характеристики	3
1.3.1	Общие технические характеристики	3
1.3.2	Рабочие условия эксплуатации	4
1.3.3	Безопасность и электромагнитная совместимость.....	4
1.3.4	Надежность.....	5
1.4	Устройство и работа	5
1.4.1	Общее описание устройства	5
1.4.2	Включение/отключение резервного источника питания.....	5
1.4.3	Режим главного экрана	5
1.4.4	Режим «Измерения».....	8
1.4.5	Режим «Информация».....	11
1.4.6	Режим «Журнал».....	13
1.4.7	Функция резервного питания выходного канала.....	14
1.4.8	Режим сна	14
1.5	Конфигурирование модуля	15
1.6	Комплектность.....	15
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	15
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.....	15
2.2	Монтаж.....	15
2.2.1	Подготовка к монтажу	15
2.2.2	Установка и подключение	16
3	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	17
4	УПАКОВКА	17
5	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	18
7	УТИЛИЗАЦИЯ	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (Внешний вид и габаритные размеры устройства. Назначение портов и индикаторов).....	19
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Схемы подключения питания модуля TOPAZ (ITDS) HVD3-RTU5E к TOPAZ HMI4).....	24

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления со сведениями о конструкции, принципе действия, технических характеристиках модуля индикации **TOPAZ НМІ4** (далее по тексту – модуль), его составных частях, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, а также схемы подключения модуля к цепям питания, телемеханики и передачи данных.

Перед началом работы с модулем необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

РЭ 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

Модуль предназначен для отображения результатов измерения преобразователей TOPAZ.

1.2 Модификации и условные обозначения

Схема обозначения:

TOPAZ НМІ4-А		
Поз.	Код	Описание
Функция резервного питания выходного канала		
А	-	функция RPS отсутствует
	RPS	функция реализована в изделии

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Общие технические характеристики

Общие технические характеристики модуля приведены в таблице ниже.

Таблица 1 – Технические характеристики модуля

Характеристика	Значение
Характеристики дисплея	
Размеры экрана, пикс.	64x64
Размеры цифр/символов (ШxВ), мм	6x8/8x16
Количество строк отображения, шт	8
Количество цифр в строке, шт	10
Цвет подсветки экрана	белый
Характеристики питания	
Номинальное напряжение питания, В	24 (DC)
Рабочий диапазон питания, В	от 15 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Максимальное время резервирования питания, ч	10
Время зарядки, ч, не менее	36
Время резервирования питания выходного канала, сек	10

Характеристика	Значение
Характеристики конструкции	
Способ крепления	фиксируется зажимами
Материал корпуса	металл
Степень защиты корпуса	IP20
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм	96х48х121
Масса, кг, не более	0,5

Конфигурация модуля сохраняется в энергонезависимой памяти, которая обеспечивает сохранение параметров, при отсутствии напряжения питания, в течение 30 лет.

Кратковременные перерывы питания не влияют на работу модуля. При нарушении питания на более продолжительное время, модуль корректно выключает питание на клемме «24out» и, завершая свою работу, переходит в спящий режим. При восстановлении входного напряжения питания модуль переходит в рабочий режим автоматически. Под корректным завершением работы в данном случае понимается отсутствие потери конфигурационной информации и сохранении данных событий. Модуль обеспечивает нормальную работу при произвольном изменении напряжения питания в пределах рабочего диапазона.

Модуль можно запитать через разъем USB, расположенный на передней панели. Потребление модуля в данном режиме не превышает 2.5 Вт.

1.3.2 Рабочие условия эксплуатации

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

Таблица 2 – Рабочие условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +70
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С и ниже, %	до 100
Атмосферное давление воздуха, кПа	от 60 до 106,7

1.3.3 Безопасность и электромагнитная совместимость

По устойчивости к электромагнитным помехам модуль соответствует ГОСТ Р 51318.11-2006 для класса А группы 1, и ГОСТ Р 51317.6.5-2006 для оборудования, применяемого на электростанциях и подстанциях.

Радиопомехи не превышают значений, установленных для класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для класса А по ГОСТ 30804.3.2-2013.

Модуль, 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.

Электрическое сопротивление изоляции модуля не менее 2,5 МОм. Электрическая прочность изоляции модуля выдерживает без разрушения испытательное напряжение 2500 В, 50 Гц в течение 1 мин.

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

1.3.4 Надежность

Модуль является восстанавливаемым, ремонтируемым изделием, предназначенным для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях в производственных помещениях. Режим работы модуля непрерывный. Продолжительность непрерывной работы не ограничена. Норма средней наработки на отказ в нормальных условиях применения составляет 140 000 ч. Полный средний срок службы составляет 30 лет. Среднее время восстановления работоспособности на объекте эксплуатации (без учета времени прибытия персонала и при наличии ЗИП) не более 30 минут.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Общее описание устройства

Основной индикатор модуля представляет собой жидкокристаллический дисплей с размером 64x64 пикселей.

Подключение модуля к источнику данных осуществляется через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus-RTU.

Основное назначение модуля - сигнализировать об аварии в системе: наличие короткого замыкания или однофазного замыкания на землю. При возникновении аварии в системе, модуль отображает ошибку на экране, а также загорается индикатор Авария (КЗ/ОЗЗ) на лицевой панели устройства. В случае отсутствия внешнего питания индикатор продолжит сигнализировать об ошибке на протяжении до 10 часов, так как модуль оборудован источником резервного питания (при условии его полного заряда).

При включении модуль отображает тот набор параметров, который был выбран в последний сеанс работы.

TOPAZ HMI4 поддерживает работу со следующими устройствами:

- TOPAZ HVD3 RTU5E.

1.4.2 Включение/отключение резервного источника питания

Способ активации резервного источника питания зависит от даты поставки устройства.

Поставки 2023 года: резервный источник питания встроен в корпус, включение/отключение не требуется.

Поставки 2024 года, первого и второго квартала 2025 года: резервный источник питания встроен в корпус, за включение и выключения отвечает тумблер «BAT ON/BAT OFF» на задней панели устройства. При использовании устройства тумблер должен быть переведен в положение «BAT ON».

Поставки с третьего квартала 2025 года: резервный источник питания поставляется отдельно и устанавливается в корпус устройства непосредственно на объекте. Активация осуществляется путем удаления изоляционной прокладки в отсеке с источником питания.

1.4.3 Режим главного экрана

После старта устройства, индикатор автоматически устанавливает меню главного экрана. Отображение главного экрана представлено на рисунке 1.

Режим главного экрана — это основной режим модуля. В данном режиме, индикаторы отображают основные параметры измерений, осуществляемых опрашиваемыми устройствами. Переход в остальные режимы (журнал, измерения, настройки, а также сброса аварийной сигнализации) осуществляется из режима главного экрана. При выходе из остальных режимов, модуль возвращается в режим главного экрана.

Для сброса тревоги необходимо произвести длительное нажатие на кнопку . Сброс тревоги на главном экране не влияет на её запись в журнале событий устройства. Вся информация будет сохранена. Отображение тревог ОЗЗ и КЗ на дисплее устройства представлено на рисунках 2 и 3 соответственно. Отображение тревог ОЗЗ и КЗ в ненаправленном режиме представлено на рисунках 4 и 5.

Выбор параметров режима отображения осуществляется с помощью кнопок  и . В таблице 3 представлено описание режимов отображения текущих параметров.

Таблица 2 – Режим отображения текущих параметров

Набор параметров	Режим отображения основного индикатора	Отображаемые параметры	Единицы измерения
1	Отображение главного экрана модуля	Дата Время U_A, U_B, U_C I_A, I_B, I_C Авария ОЗЗ / КЗ	дд/мм/гг чч/мин/сек В, кВ А, кА -
2	Состояние коммутационного аппарата (КА)	ВКЛ, ВЫКЛ, ОШБК, ?	-
3	Мощность активная по фазе (P)	P_A, P_B, P_C	Вт, кВт, МВт
4	Мощность реактивная по фазе (Q)	Q_A, Q_B, Q_C	вар, квар, Мвар
5	Мощность полная по фазе (S)	S_A, S_B, S_C	ВА, кВА, МВА
6	Мощность суммарная активная, реактивная, полная (P, Q, S)	$\Sigma X (P, Q, S)$	Вт, кВт, МВт вар, квар, Мвар ВА, кВА, МВА
7	Коэффициент мощности по фазе ($\cos\phi_\phi$)	$\cos\phi_A, \cos\phi_B, \cos\phi_C$	-
8	Ток по фазе (I_ϕ) Ток нулевой последовательности ($3I_0$)	$I_A, I_B, I_C,$ $3I_0$	А, кА
9	Напряжение фазное (U_ϕ) Напряжение нулевой последовательности ($3U_0$)	$U_A, U_B, U_C,$ $3U_0$	В, кВ
10	Состояние дискретных каналов	1,0	-
11	Отображение уставок ОЗЗ	$I_{нп},$ $U_{нп},$ $P_{нп},$ $T_{ср},$ $\angle МЧ,$ $\angle ШО$	А, кА В, кВ Вт, кВт, МВт мс ° °
12	Отображение уставок КЗ	$I_{нп},$ $U_{нп},$ $T_{ср},$ $\angle МЧ,$ $\angle ШО$	А, кА В, кВ мс ° °

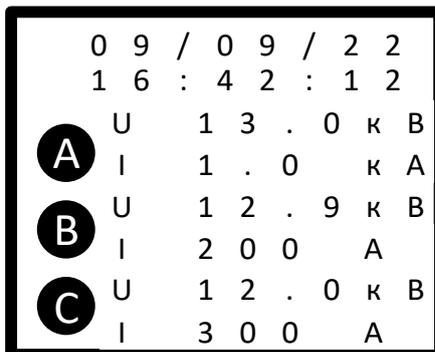


Рисунок 1 – Отображение главного экрана модуля



Рисунок 2 – Отображение тревоги O33 на главном экране модуля



Рисунок 3 – Отображение тревоги K3 на главном экране модуля



Рисунок 4 – Отображение тревоги O33 на главном экране модуля в ненаправленном режиме



Рисунок 5 – Отображение тревоги КЗ на главном экране модуля в ненаправленном режиме

1.4.4 Режим «Измерения»

В данном режиме, пользователь может просмотреть все доступные измерительные параметры присоединения. Переход в режим «Измерения» осуществляется с главного экрана путем нажатия кнопок  и  на лицевой панели устройства, переключение между экранами режима измерения происходит по нажатию клавиш  и .

Для возврата в главное меню необходимо воспользоваться кнопкой .

Отображение пунктов в режиме «Измерения» представлены на рисунках 6-16.

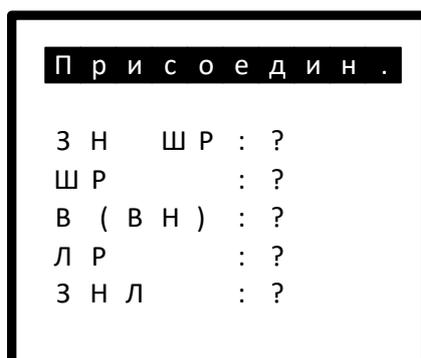


Рисунок 6 – Отображение экрана состояния КА

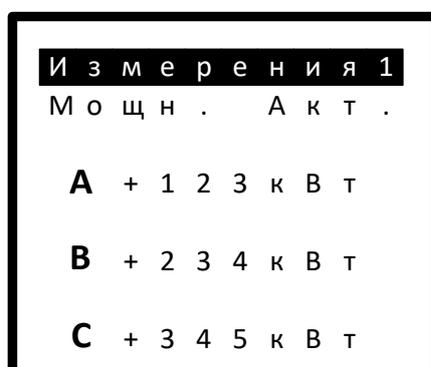


Рисунок 7 – Отображение экрана измерения активной мощности



Рисунок 8 – Отображение экрана измерения реактивной мощности



Рисунок 9 – Отображение экрана измерения полной мощности

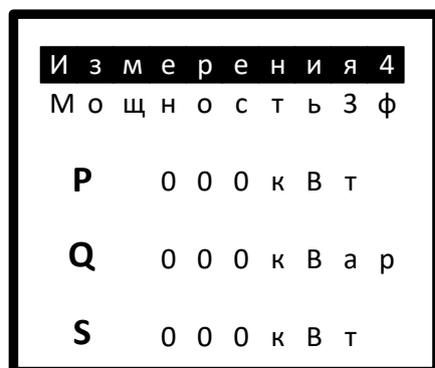
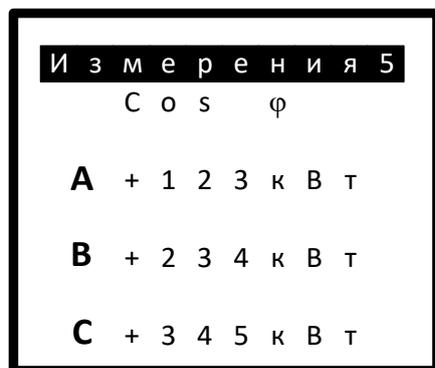


Рисунок 10 – Отображение экрана измерения суммарных параметров мощности по трем фазам

Рисунок 11 – Отображение экрана измерения коэффициента мощности по фазе ($\cos\phi$)

Измерения 6			
Ток			
I A	0 . 0 0	A	
I B	0 . 0 0	A	
I C	0 . 0 0	A	
Σ I 0	0 . 0 0	A	

Рисунок 12 – Отображение экрана измерения тока

Измерения 7			
Напряжение			
U A	0 . 0 3	V	
U B	0 . 0 1	V	
U C	0 . 0 0	V	
Σ U 0	0 . 0 0	V	

Рисунок 13 – Отображение экрана измерения напряжения

Дискретные		
входы	1 -	1 2
1 : 0	7 : 0	
2 : 0	8 : 0	
3 : 0	9 : 0	
4 : 0	1 0 : 0	
5 : 0	1 1 : 0	
6 : 0	1 2 : 0	

Рисунок 14 – Отображение экрана состояния дискретных каналов

Уставки ОЗЗ			
I н п	1 . 0 0	A	
U н п	1 0 . 0	V	
P н п +	0 1 0	Вт	
T с р		мс	
∠ М Ч +	1 1 0 °		
∠ Ш О +	1 5 0 °		

Рисунок 15 – Отображение экрана уставок ОЗЗ



Рисунок 16 – Отображение экрана уставок КЗ

1.4.5 Режим «Информация»

В данном режиме содержится следующая информация:

- Протокол передачи данных;
- Адрес устройства;
- Количество событий в журнале;
- Активное время с момента запуска устройства;
- Серийный номер устройства;
- Наличие пароля;
- Версия программного обеспечения (SW);
- Версия аппаратного обеспечения (HW).
- Заряд батареи;
- Наличие ошибок передачи данных;
- Информация о питании устройства.

Для входа в режим информации необходимо воспользоваться кнопкой . Экраны отображения информации представлены на рисунках 17-23.

Выход из режима осуществляется нажатием кнопки .

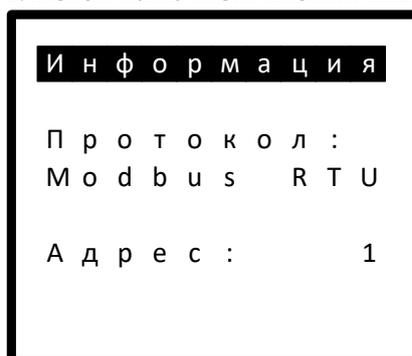


Рисунок 17 – Отображение экрана информации о протоколе передачи данных и адреса устройства



Рисунок 18 – Отображение экрана информации о количестве событий и активного времени использования устройства



Рисунок 19 – Отображение экрана информации о серийном номере устройства и наличии пароля



Рисунок 20 – Отображение экрана информации о версиях программного и аппаратного обеспечения



Рисунок 21 – Отображение экрана заряда батареи



Рисунок 22 – Отображение экрана ошибок передачи данных



Рисунок 23 – Отображение экрана источников питания устройства

1.4.6 Режим «Журнал»

В данном режиме отображается список аварийных событий с момента последнего квитирования. Для входа нажмите .

В данном режиме пользователю доступны следующие действия: просмотр событий, удаление события из журнала, удаление всего журнала и сброс событий.

Для удаления единичного события из журнала событий необходимо удерживать кнопку  продолжительностью 5 секунд, при этом пользователю необходимо ввести пароль, который является подтверждением для удаления события из списка, в появившемся поле.

Ввод пароля осуществляется кнопками  и , для смены позиции в поле необходимо воспользоваться кнопками  и .

Удаление и сброс всех событий из журнала осуществляется путем удерживания кнопки  продолжительностью 10 секунд. Для успешной реализации данной операции, пользователю необходимо ввести пароль. Ввод пароля осуществляется по аналогии с удалением единичного события.

Выход из режима осуществляется нажатием кнопки .

Каждому событию в журнале присваиваются метки «С» или «П», обозначающие момент, в который данное событие произошло.

Метка "П" — присваивается событиям, сообщающим о пуске алгоритма обнаружения ОЗЗ или КЗ (только в режиме резервирования питания), метка "С" — сигналам срабатывания алгоритма, формирующимся через уставку "Время срабатывания" после сигналов пусковых органов.

Модуль НМ14 обладает внешним USB разъемом, при подключении к которому, имеется возможность сброса (квитирования) активных тревог с помощью HWCONFIG. Отображение событий в журнале представлены на рисунках 24-26.



Рисунок 24 – Отображение ошибки О33 в режиме журнал



Рисунок 25 – Отображение ошибки К3 в режиме журнал

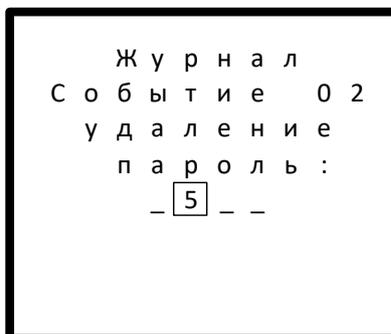


Рисунок 26 – Отображение экрана ввода пароля

1.4.7 Функция резервного питания выходного канала

Устройство TOPAZ НМ14 – RPS обладает возможностью резервного питания выходного канала изделия. При отсутствии внешнего питания, модуль сохраняет напряжение на выходных каналах устройства.

1.4.8 Режим сна

При отсутствии внешнего питания НМ14 переходит в спящий режим – отключается подсветка и индикация модуля, исключение составляет индикатор «Авария К3/О33». В случае возникновения данной ситуации, перевести модуль в рабочий режим можно подключившись к нему через внешний USB порт на лицевой панели устройства.

1.5 Конфигурирование модуля

Конфигурирование модулей TOPAZ, с которыми взаимодействует модуль НМІ4, осуществляется через порт конфигурирования USB модулей. Перед началом работы с модулем следует задать его конфигурацию: присвоить значения программируемым параметрам модуля. Конфигурирование модуля производится с ПК с помощью программы TOPAZ «HWCONFIG».

1.6 Комплектность

Комплект поставки указывается в индивидуальном паспорте модуля.

В стандартный комплект поставки входят:

- модуль TOPAZ НМІ4;
- монтажный комплект;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации*.

Примечание: * – руководство по эксплуатации поставляется по требованию.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

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

Модуль может размещаться вне взрывоопасных зон как на открытом воздухе, так и в помещении. При этом модуль должен быть защищен от прямого воздействия атмосферных осадков. Принудительная вентиляция не требуется.



- Производитель не несет 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 модуля, демонтировать и передать его в ремонт производителю.

2.2 Монтаж

2.2.1 Подготовка к монтажу

Распаковывание модуля 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;
 - модуль.
- произвести внешний осмотр модуля:
 - проверить отсутствие видимых внешних повреждений корпуса и внешних разъемов;
 - внутри модуля не должно быть незакрепленных предметов;
 - изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
 - маркировка модуля, комплектующих изделий должна легко читаться и не иметь повреждений.

2.2.2 Установка и подключение

2.2.2.1 Установка резервного источника питания

Способ установки резервного источника питания зависит от даты поставки устройства.

Поставки до третьего квартала 2025 года: Резервный источник питания предустановлен в корпус устройства. В случае необходимости замены резервного источника питания следует обратиться к заводу-изготовителю.

Поставки с третьего квартала 2025 года: Резервный источник питания поставляется отдельно и устанавливается в корпус устройства непосредственно на объекте. В случае необходимости замены резервного источника питания следует вытащить из корпуса устройства вышедший из строя источник питания и заменить его на новый.



ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ МАНИПУЛЯЦИЙ ПО ЗАМЕНЕ РЕЗЕРВНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВО ДОЛЖНО БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНО ОТ СЕТИ.

2.2.2.2 Монтаж и подключение устройства

Монтаж модуля осуществляется на дверцах релейных отсеков ячеек РУ, на панелях ОПУ или диспетчерских щитах. Устанавливается в прямоугольное отверстие 90x43 мм и фиксируется зажимами (входят в комплект поставки).

Подключение питания и интерфейса RS-485 осуществляется через разъемы «+V1; -V1; +V2; -V2» и «+D; -D; G» соответственно, расположенные на тыльной стороне модуля.

Внешние цепи подключаются проводами сечением до 1 мм².

При проверке готовности к работе проверить правильность подключений.

Габаритные размеры отверстия для установки модуля в панелях, дверцах релейных отсеков и т.п. представлены на рисунке 27.

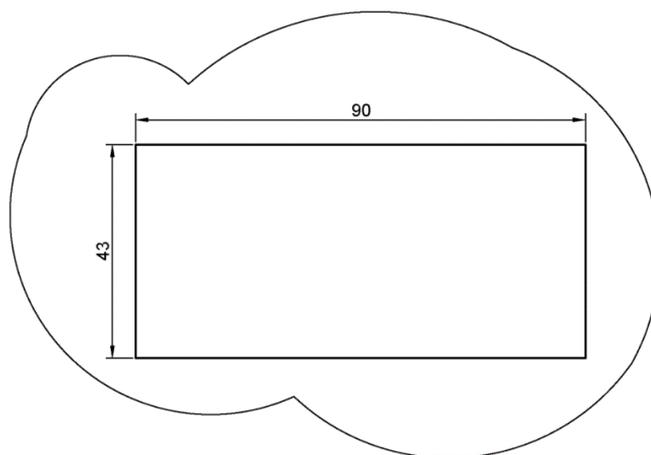


Рисунок 27 – Габаритные размеры монтажного отверстия для установки модуля

3 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Вся обязательная информация по маркировке нанесена на лицевой панели. Маркировка выполнена способом, обеспечивающим ее сохранность на все время эксплуатации модуля. Перечень информации, содержащейся в маркировке на лицевой панели:

- наименование и условное обозначение;
- назначение разъемов модуля;
- наименование и условное обозначение;
- товарный знак.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам модуль должно быть опломбировано путем нанесения саморазрушающейся наклейки.

4 УПАКОВКА

Модули размещаются в коробке из гофрированного картона.

Эксплуатационная документация уложена в потребительскую тару вместе с модулем.

В потребительскую тару вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение;
- дату упаковки;
- подпись лица, ответственного за упаковку.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание модуля 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 модуля.

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

Эксплуатация модуля с повреждениями категорически запрещается.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

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

Укладывать упакованные модули в штабели следует с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта, чтобы не допускать деформации транспортной тары при возможных механических перегрузках.

При погрузке и выгрузке запрещается бросать и кантовать модули.

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

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

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

нормальные климатические факторы хранения:

- температура хранения $+20 \pm 5$ °С;
- значение относительной влажности воздуха: 30-80 %.

Предельные климатические факторы хранения:

- температура хранения от -20 до +70 °С;
- значение относительной влажности воздуха: верхнее 100% при 30 °С.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Модули не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Модули не содержат драгоценных и редкоземельных металлов.

После окончания срока службы, специальных мер по подготовке и отправке модулей на утилизацию не предусматривается.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Внешний вид и габаритные размеры устройства. Назначение портов и индикаторов)

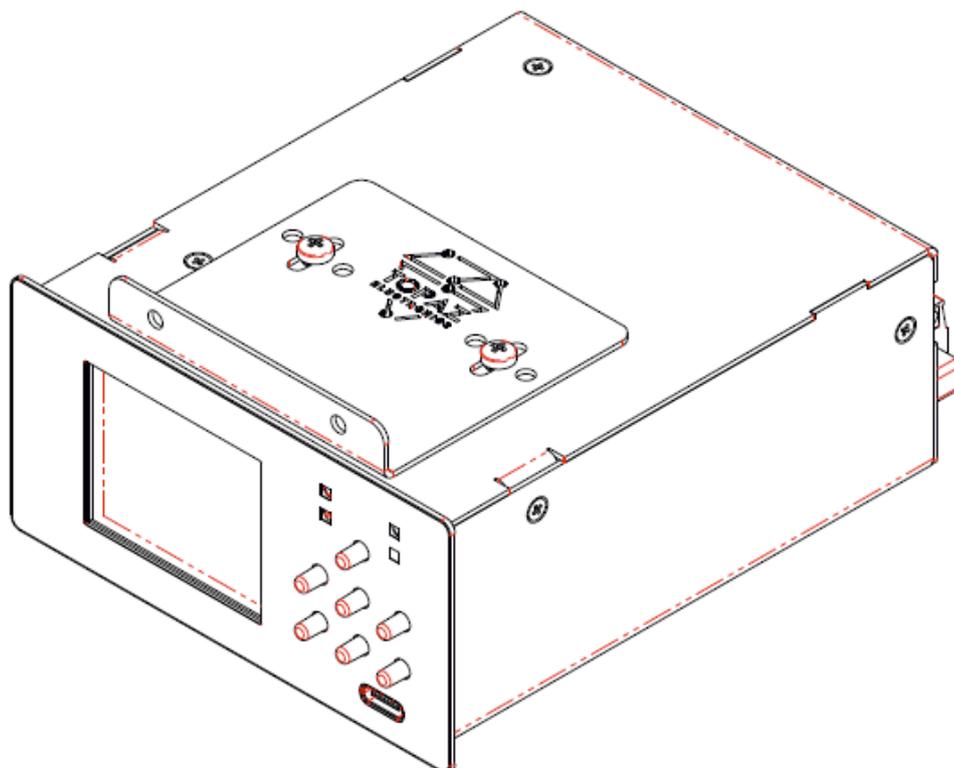


Рисунок А.1 – Внешний вид модуля TOPAZ NM14

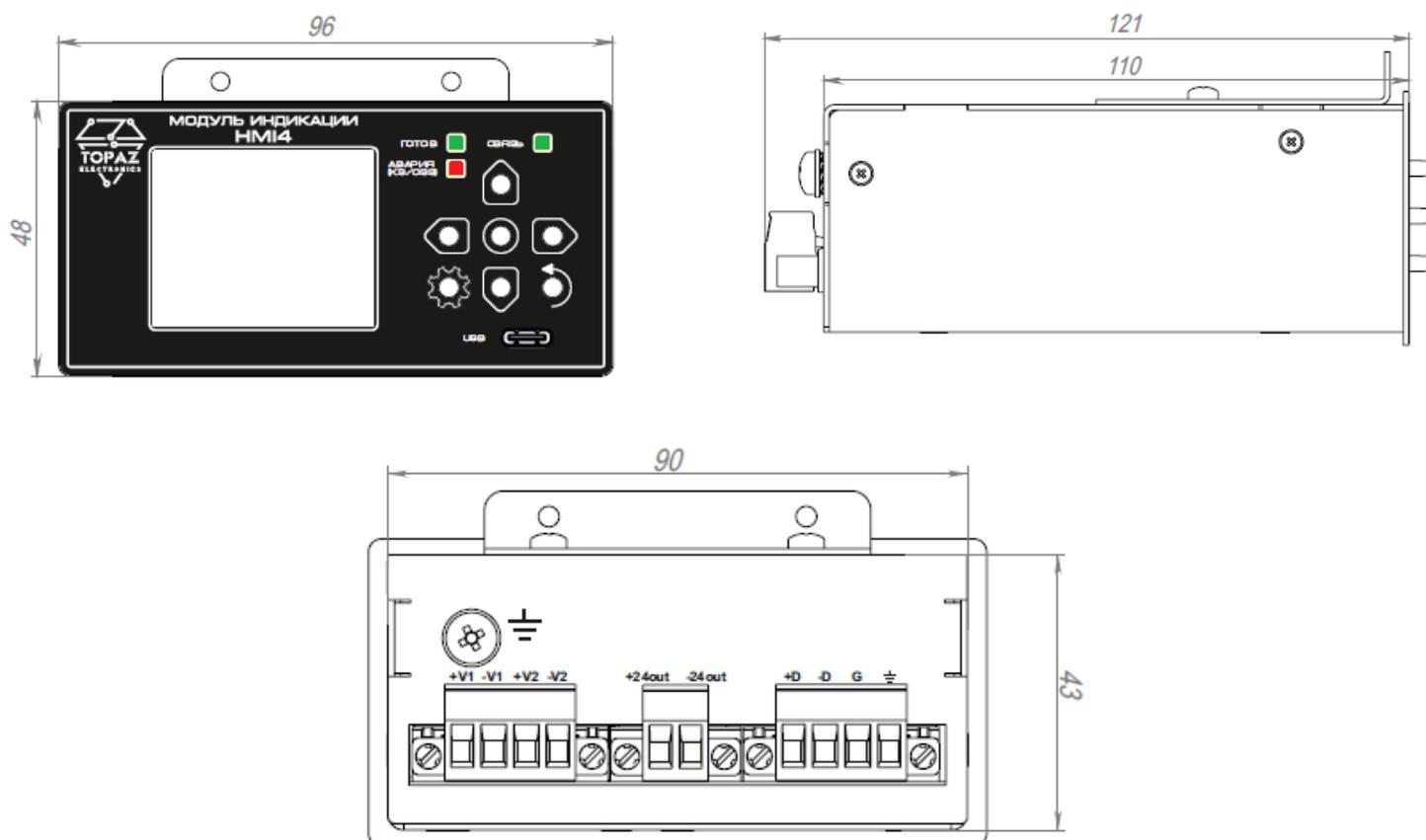


Рисунок А.2 – Внешний вид и габаритные размеры модуля TOPAZ HMI4 (Поставки 2023 года)

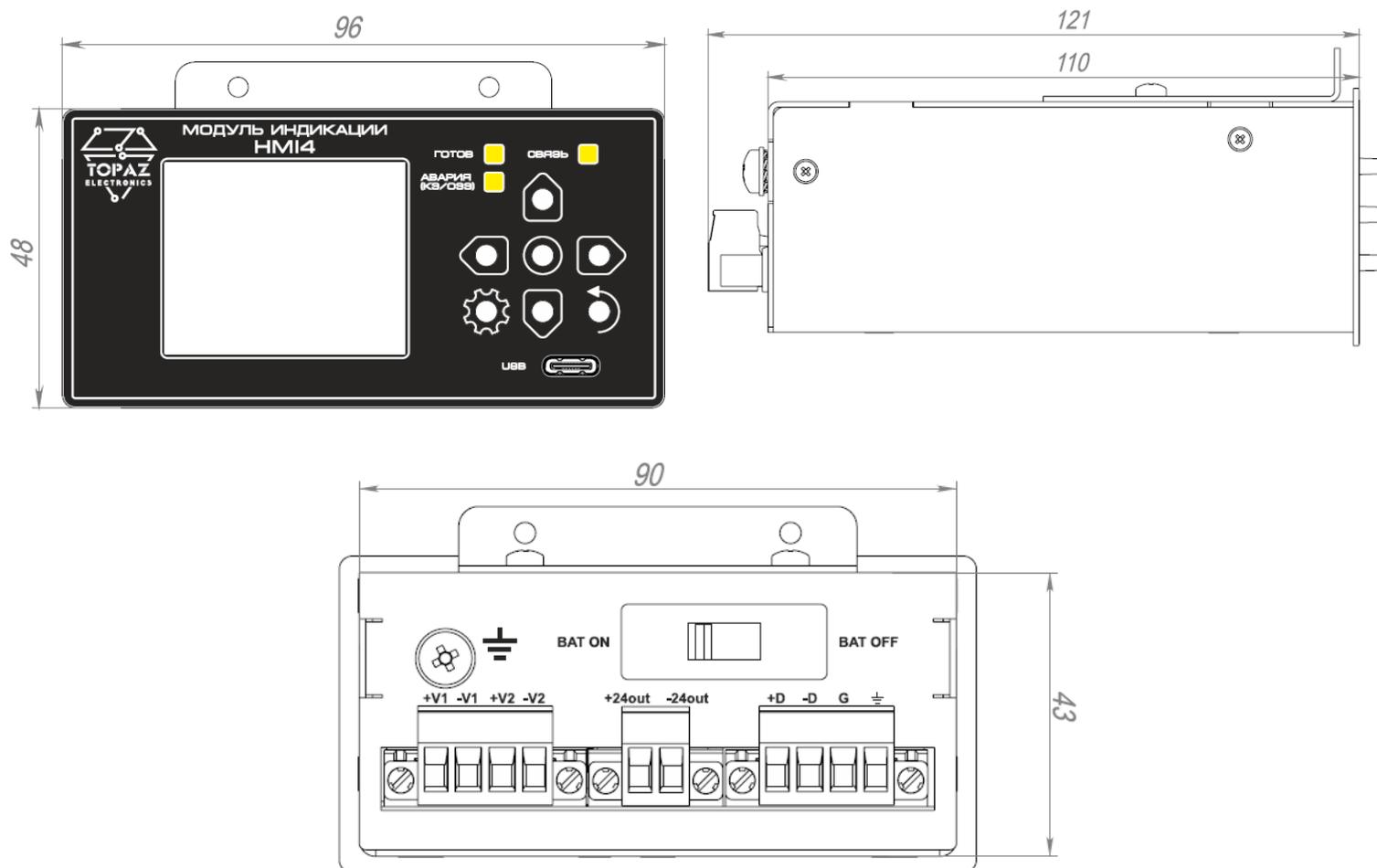


Рисунок А.3 – Внешний вид и габаритные размеры модуля TOPAZ HMI4 (Поставки 2024 года и первого и второго кварталов 2025 года)

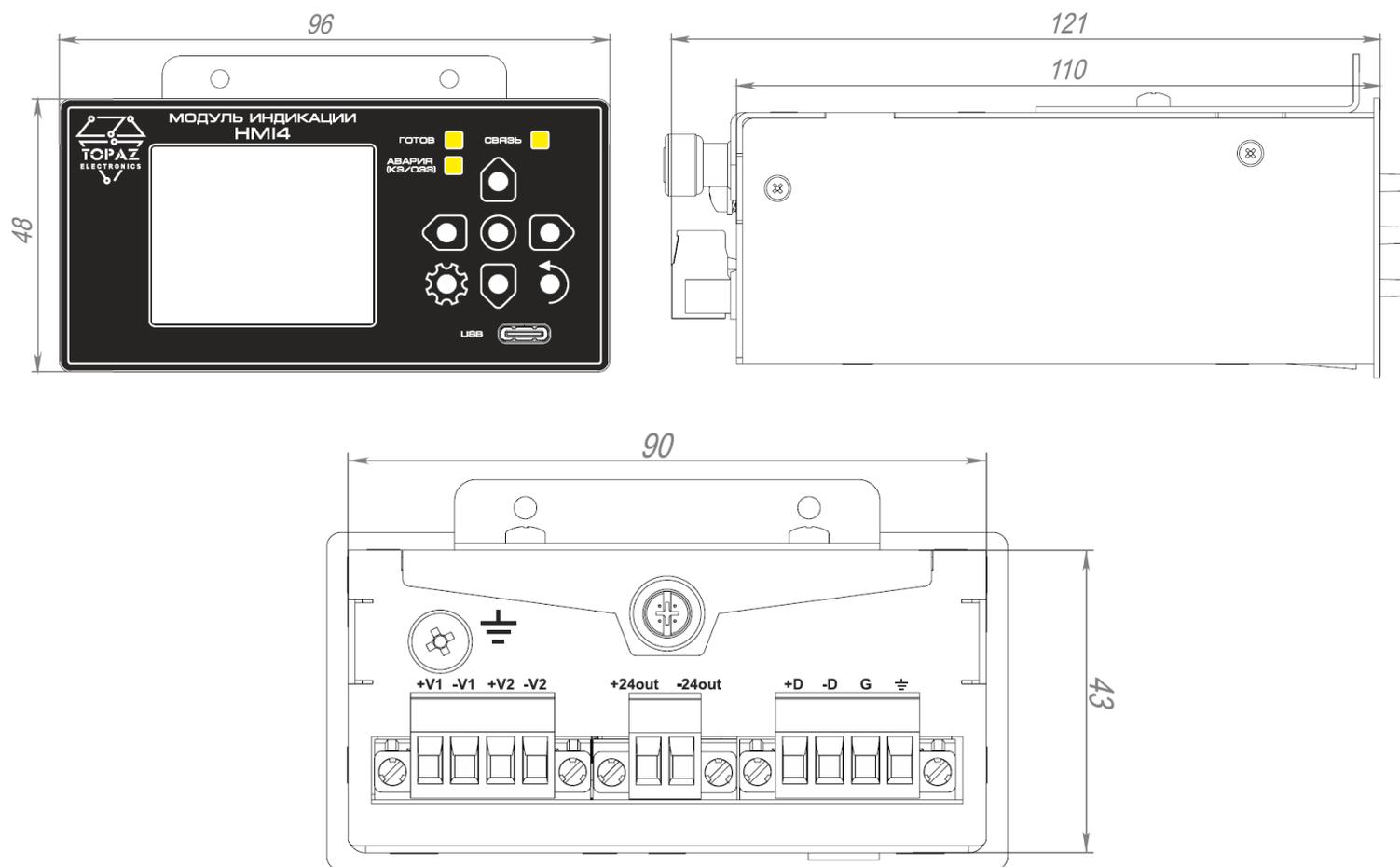


Рисунок А.4 – Внешний вид и габаритные размеры модуля TOPAZ HMI4
(Поставки с третьего квартала 2025 года)

Таблица А.1 – Назначение контактов модуля

Обозначение	Назначение
Канал питания	
+V1	Вход для источника питания постоянного тока (+24 В)
-V1	Вход для источника питания постоянного тока (-24 В)
+V2	Вход для источника питания постоянного тока (+24 В)
-V2	Вход для источника питания постоянного тока (-24 В)
Канал интерфейса RS-485	
+D	Интерфейс RS-485 (+D)
-D	Интерфейс RS-485 (-D)
G	Интерфейс RS-485 (GND)
Канал интерфейса USB	
USB	Интерфейс подключения USB Type-C
Канал питания	
+24 out	Выход источника питания постоянного тока (+24 В)
-24 out	Выход источника питания постоянного тока (-24 В)



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Схемы подключения питания модуля TOPAZ (ITDS) HVD3-RTU5E к TOPAZ HMI4)

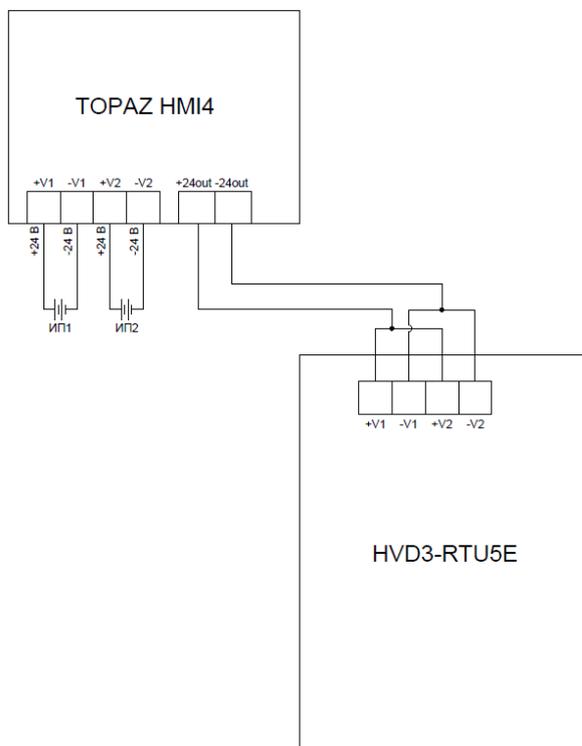


Рисунок Б.1 – Схема подключения с функцией RPS

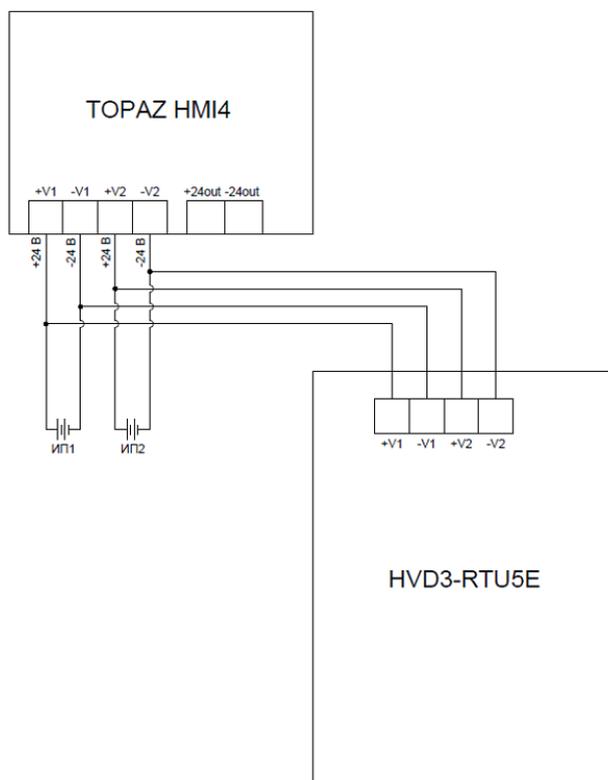


Рисунок Б.2 – Схема подключения без функции RPS