ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71873— 2024

Системы киберфизические

УМНЫЙ ДОМ

Требования к устройствам. Ethernet реле

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Умный МКД» (АНО «Умный МКД»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 194 «Кибер-физические системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 декабря 2024 г. № 2016-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 2
5 Классификация 2
6 Общие технические требования 3
7 Требования к функциональности 4
8 Управление устройством 4
Приложение А (справочное) Примеры разделов WEB-интерфейса настройки Ethernet реле 8

Введение

Ethernet реле являются ключевым элементом в системах автоматизации умный дом, основой и неотъемлемой частью любой конфигурации управления инженерными системами. Ethernet реле обеспечивает простой и гибкий способ подключения практически любого электронного устройства к сети Ethernet для того, чтобы можно было получать доступ, автоматизировать, отслеживать и контролировать систему жизнеобеспечения. Технология TCP/IP не накладывает ограничений на размеры и сложность инженерных систем.

Ethernet реле совместимо с большинством образцов продукции отечественных и мировых производителей профессионального, бытового оборудования и систем автоматизации жилых зданий, коммерческих и общественных объектов социального значения, а также промышленных комплексов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы киберфизические

УМНЫЙ ДОМ

Требования к устройствам. Ethernet реле

Cyberphysical systems. Smart home. Requirements for devices. Ethernet-relay

Дата введения — 2025—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет требования к Ethernet реле для использования в системах умного дома (УД) в целях управления устройствами или исполнительными механизмами посредством замыкания и размыкания реле через сеть Ethernet или посредством дискретных входов.

Ethernet реле предназначено для дистанционного управления устройствами в системах УД через протоколы MODBUS RTU по шине RS485, MODBUS TCP по сети Ethernet, MQTT, а также посредством формирования GET запросов и через встроенный WEB сервер с целью коммутации нагрузок, управления приводами, измерения сигналов с аналоговых и дискретных датчиков.

Настоящий стандарт предназначен для применения разработчиками, производителями, поставщиками, пользователями и экспертами в области систем или компонентов систем умного дома, а также для административной и технической поддержки данных компонентов и систем.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16022 Реле электрические. Термины и определения

ГОСТ 17703 Аппараты электрические коммутационные. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 26828 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 32736 Упаковка потребительская из комбинированных материалов. Общие технические условия

ГОСТ EN 50491-5-2 Общие требования к электронным системам жилых и общественных зданий (HBES) и системам автоматизации и управления зданиями (BACS). Часть 5-2. Требования электромагнитной совместимости к HBES/BACS, используемым в жилых, коммерческих зонах и зонах легкой промышленности

ГОСТ Р 27.102 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения

ГОСТ Р 50571.4.41/МЭК 60364-4-41:2017 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 50571.5.54 (МЭК 60364-5-54:2021) Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства и защитные проводники

Издание официальное

ГОСТ Р 71199 Системы киберфизические. Умный дом. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 71199, ГОСТ 16022, ГОСТ Р 27.102, ГОСТ 17703, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Ethernet реле:** Электрическое реле, управляемое через сеть Ethernet или посредством дискретных входов.

4 Сокращения

ЖКХ — жилищно-коммунальное хозяйство;

ПК — персональный компьютер;

ПО — программное обеспечение;

DIN — Немецкий институт по стандартизации (Deutsches Institutfür Normung);

GET — метод HTTP для запроса данных с сервера;

ICSP — внутрисхемное последовательное программирование (In Circuit Serial Programming);

IP — интернет-протокол (Internet Protocol);

HTTP — протокол передачи гипертекста (HyperText Transfer Protocol);

MQTT — протокол обмена сообщениями по шаблону издатель-подписчик (Message Queuing Telemetry Transport);

PoE — передача электроэнергии через Ethernet (Power over Ethernet);

POST — метод HTTP для отправки данных на сервер;

REST API — архитектурный стиль, используемый при разработке распределенных систем, веб-сервисов и прикладного программного интерфейса (Representational State Transfer Application Programming Interface);

RTU — удаленный терминальный блок (Remote Terminal Unit);

TCP — протокол управления передачей (Transmission Control Protocol);

WEB — глобальное информационное пространство (World Wide Web).

5 Классификация

По типам монтажа реле подразделяются на следующие группы:

- группа А — по виду монтажной поверхности — на монтируемые на DIN-рейку (А1), специальное посадочное место (А2) и монтируемые на прочие монтажные поверхности (А3);

- группа Б — по способу крепления к монтажной поверхности — на закрепляемые посредством элементов корпуса (Б1), закрепляемые посредством применения стандартных метрических крепежных элементов (Б2) и закрепляемые посредством использования дополнительных элементов (Б3);

- группа В — по виду размещения — на реле открытого размещения вне боксов, щитов и коробов для размещения электротехнических изделий (В1) и закрытого размещения (В2);

- группа Г — по месту монтажа изделия — на монтируемые в помещениях (Г1) и монтируемые вне помещений (Г2), без учета прочих условий монтажа, описываемых вышеуказанными группами.

При разработке конструкторской, технологической, эксплуатационной и прочей документации на реле, а также при выполнении маркировки изделий, рекомендуется руководствоваться данной классификацией, обозначающей принадлежность изделия к одной или нескольким монтажным группам.

Общая структура обозначения принадлежности реле к монтажным группам имеет вид: Аn-Бn-Вn-Гn, где n — порядковый номер монтажной группы согласно классификации.

Допускается в обозначении принадлежности изделия (реле) к монтажной группе использовать перечисление всех буквенных обозначений из всех приведенных категорий, а также выборочно обозначать лишь наиболее значимые применительно к каждому конкретному типу и исполнению изделия группы, но охватывать при этом не менее, чем две группы из приведенной классификации.

Примеры

1 А1-Б1-В2-Г1 — реле, монтируемые на DIN-рейку и закрепляемые на ней посредством элементов корпуса, закрытого типа размещения, устанавливаемые в помещениях.

2 А3-В1-Г2 — реле, монтируемые на прочие монтажные поверхности, открытого типа размещения, устанавливаемые вне помещений.

3 В1-Г1 — реле открытого типа размещения, устанавливаемые в помещениях.

6 Общие технические требования

6.1 Условия эксплуатации

Для реле класса Г1 (см. раздел 5) должно быть обеспечено климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150. Для реле класса Г2 должно быть обеспечено климатическое исполнение О4 по ГОСТ 15150.

Рекомендуется размещение в электрощитах со степенью защиты от влаги и пыли не менее IP31.

6.2 Требования к конструктивному исполнению

Устройство должно иметь степень защиты от влаги и пыли не ниже IP31.

Конструкция устройства должна обеспечивать его монтаж в стандартизированных боксах, щитах и коробах для электротехнических устройств.

6.3 Требования к электропитанию

Устройство должно осуществлять работу от внешних источников питания постоянного тока с напряжением от 12 до 30 В, или посредством технологии PoE стандарта 802.11af или Passive PoE с напряжением питания не ниже 48 В постоянного тока.

Конструкция и функциональные возможности реле должны обеспечивать возможность подачи питания как по основному каналу питания, так и по каналу PoE, а также одновременное включение обоих каналов питания для резервирования питания, при этом используемым каналом питания будет являться канал с более высоким напряжением.

Устройство должно иметь защиту от неверного подключения полярности питания, а именно отсутствие включения модуля в случае ошибки при подключении.

6.4 Требования к электромагнитной совместимости

Устройство не должно производить электропомехи и должно быть не восприимчиво к ним. Не рекомендуется использование устройства в зоне с сильным электромагнитными импульсами. Устройство должно соответствовать требованиям ГОСТ EN 50491-5-2.

6.5 Требования к входам, разъемам

Устройство должно иметь разъемные соединения для подключения питания и выключателей управления с отсутствием саморазъема.

Устройство должно иметь разъем RJ45 для подключения к сети Ethernet. Устройство должно поддерживать подключение к сети Ethernet на скоростях 10 и 100 Мбит/с. Скорость подключения должна определяться устройством автоматически.

Цифровые каналы реле должны быть нормально-открытыми, при отсутствии питания устройства реле должны быть разомкнуты.

Цифровые входы должны управлять выходами. Для каждой связи «вход-выход» должны быть доступны конфигурируемые варианты управления «импульсный режим», «триггерный режим» и «прямая связь».

Получение информации о состоянии входов и управление выходами устройства должно осуществляться по сети Ethernet по протоколу TCP/IP.

Выходы должны быть рассчитаны на подключение нагрузки до 0,5 А и иметь высокую плотность монтажа на площади не более 30 × 126 мм. Суммарный выходной ток нагрузки через модуль должен быть не более 4 А. В качестве выходного разъема должен использоваться D-Sub с 25 выводами. Каждый канал должен иметь защиту от короткого замыкания, неправильной полярности подключения нагрузки и возможность диагностики.

6.6 Требования к электробезопасности

Устройство должно быть выполнено в не поддерживающем горение пластиковом корпусе в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

При эксплуатации устройства и его монтаже по месту применения руководствоваться требованиями ГОСТ Р 50571.4.41 и ГОСТ Р 50571.5.54 к защитному и функциональному заземлению.

Конструкция устройства должна предусматривать наличие отдельных вводов (входов) для подключения устройств защитного защемления.

6.7 Требования к маркировке, транспортированию и хранению

Маркировка на реле должна соответствовать ГОСТ 26828. Реле должны быть упакованы в специальную тару в соответствии с требованиями документации. Реле допускается транспортировать любым видом транспорта, на любые расстояния с учетом требований к упаковке по ГОСТ 32736. При этом рекомендуется защищать ящики с реле от механических повреждений и влияния атмосферных осадков. Упаковка не должна допускать перемещений реле внутри ящиков, приводящих к нарушению их конструкции.

Для хранения реле устанавливаются условия категории 1 по ГОСТ 15150.

6.8 Требования к надежности

Требования к надежности должны быть установлены в конструкторской документации.

7 Требования к функциональности

Устройство должно обладать следующими функциональными свойствами:

- возможность обновления ПО устройства через Internet;
- возможность работы напрямую с несколькими планшетными ПК, смартфонами и т. д.;
- совместимость со свободно-программируемыми контроллерами и любыми программами управления систем УД, использующими TCP/IP;
- реле должно включать/отключать линии напряжением 220 В по команде из приложения, по расписанию или по сигналу определенных датчиков;
- реле должно обеспечивать автоматизацию управления светом или электроприборами мощностью до 2500 Вт.

Предупреждения при работе устройства должны формироваться по следующим событиям:

- выход напряжения питания за допустимый диапазон (например, из-за повреждения кабеля или ненадежного соединения);
- превышение установленного срока технического обслуживания, который может быть задан как временной интервал или количество срабатываний, указывающее на необходимость проведения проверки электромеханических узлов;
- превышение максимально допустимой задержки между двумя входными/выходными сигналами, указывающее, например, на то, что вследствие износа или недостатка смазки оборудование работает медленнее, чем положено.

8 Управление устройством

8.1 Общие положения

Устройство управляется посредством различных протоколов, реализованных на базе протокола TCP/IP.

Управление реле может проводиться через WEB-интерфейс.

Управление выходами ModBus может производиться по интерфейсу RS-485 в протоколе MODBUS RTU, а также при помощи входов управления, к которым могут быть подключены кнопки, выключатели и другие коммутирующие устройства.

Основные способы управления реле включают:

- управление командами через встроенные алгоритмы сценариев;
- управление по шине RS485 по протоколу MODBUS RTU;
- управление по сети Ethernet по протоколу MODBUS TCP;
- управление по сети Ethernet по HTTP: встроенный WEB сервер;
- управление по сети Ethernet по REST API: GET и POST запросы;
- управление по сети Ethernet по MQTT: публикация и подписка.

Управление входами, выходами и регистрами модуля возможно через несколько каналов связи: одним из них, несколькими или одновременно всеми.

Все каналы связи независимы друг от друга, не имеют приоритета и воздействуют на одни и те же регистры MODBUS, которые лежат в основе управления входами, выходами и внутренними настройками данного модуля.

8.2 Протоколы управления

8.2.1 Общие положения

Устройство должно поддерживать протоколы управления ModBus TCP, ModBus RTU over TCP, текстовый протокол управления NetString, протокол ICSP, открытый протокол управления на базе Telnet.

Получение информации о состоянии входов и управление выходами Устройства осуществляется по сети Ethernet по протоколу TCP/IP.

8.2.2 ModBus

После включения устройство должно находиться в состоянии ожидания подключения контроллера ModBus, работающего в режиме Master. После подключения контроллера устройство ожидает запросы. В случае отсутствия активности со стороны контроллера в течение заданного интервала времени устройство закрывает текущее соединение и переходит в режим ожидания подключения.

В эксплуатационной документации на устройство должен быть определен список поддерживаемых регистров.

8.2.3 NetString

Обмен командами и сообщениями между контроллером и устройством производится в текстовом виде через открытое TCP/IP соединение. Обмен данными производится в текстовом виде, поэтому для работы может быть использовать терминальный режим, например, с помощью программы HyperTerminal.

Список поддерживаемых команд и сообщений определяется спецификацией протокола NetString.

При отсутствии активности по порту со стороны контроллера в течение настраиваемого интервала времени соединение будет автоматически закрыто со стороны устройства.

8.2.4 Принципы управления

В режиме «клиент» после подачи питания устройство должно автоматически выполнять подключение к контроллеру по адресу, заданному в настройках устройства. В случае закрытия соединения с контроллером устройство должно автоматически подключаться снова.

В режиме «сервер» (протоколы ModBus TCP, Modbus RTU over TCP и NetString) после подачи питания устройство должно открывать порт, указанный в настройках устройства, для подключения к нему контроллера. В случае закрытия соединения с контроллером устройство должно автоматически открывать порт для последующего подключения.

При подключении к контроллеру устройство должно отправлять текущее состояние каналов. В подключенном состоянии к контроллеру по протоколам устройство должно автоматически отправлять изменение состояний входов и выходов.

Примеры

1 Команды от контроллера: «Включить выход № 12», «Выключить выход № 12», «Запрос состояния каналов» и т. д.

2 Сообщения от устройства: «Активирован вход № 12», «Нормализировался вход № 12», «Включен выход № 12», «Выключен выход № 12» и т. д.

Для каждого канала устройства должна быть обеспечена функция запоминания состояния цифрового выхода, которая при необходимости может быть деактивирована. При восстановлении электропитания устройства будет восстановлено состояние цифровых выходов с активированной функцией запоминания состояния цифрового выхода. Цифровые выходы с неактивированной функцией запоминания состояния цифрового выхода будут выключены по истечении определенного времени.

Должна быть обеспечена возможность конфигурирования каждой пары «вход-выход» устройства для управления выходами с помощью цифровых входов. Варианты связи «вход-выход» включают:

- «Нет связи» — цифровой вход работает как независимый вход;
- «Импульсный режим» — в момент активации цифрового входа (по переднему фронту) происходит инверсия состояния выхода;
- «Триггерный режим» — в момент активации цифрового входа (по переднему фронту) происходит включение выхода и в момент деактивации цифрового входа (по заднему фронту) происходит выключение выхода;
- «Прямая связь» — выход включен только во время активирования цифрового входа.

Индикация состояния работы устройства должна осуществляться индикаторами на лицевой панели.

Должна быть обеспечена возможность настройки и конфигурирования устройства через WEB-интерфейс.

8.3 Назначение разъемов, кнопок и индикаторов

На устройстве должны быть расположены индикаторы состояния, кнопка перезагрузки, разъемы для подключения сети Ethernet, питания модуля и каналов входов-выходов. Назначение кнопок, индикаторов и разъемов должно быть представлено в эксплуатационной документации.

Устройство должно иметь следующие индикаторы:

- индикатор статуса (зеленого цвета), отображающий наличие питания устройства и состояние подключения к контроллеру (см. таблицу 1);

Таблица 1 — Параметры индикатора статуса

Состояние индикатора	Частота мигания	Состояние устройства
Выключен	—	Отсутствует питание устройства
Включен	1 раз в секунду	Питание устройства присутствует, нет связи с контроллером
Включен	4 раза в секунду	Питание устройства присутствует, загружен режим обновления ПО
Включен	—	Питание устройства присутствует и есть связь с контроллером

- индикатор связи (желтого цвета), отображающий наличие физического соединения с сетью Ethernet и наличие сетевой активности по служебному каналу с контроллером (см. таблицу 2);

Таблица 2 — Параметры индикатора связи

Состояние индикатора	Частота мигания	Состояние устройства
Выключен	—	Отсутствует физическое подключение к сети Ethernet
Включен	Произвольная	Устройство подключено к сети Ethernet, производится обмен пакетами по сети Ethernet
Включен	—	Устройство подключено к сети Ethernet, сетевая активность отсутствует

- индикаторы активности выходов (красного цвета), отображающие текущее состояние каждого канала (см. таблицу 3);

Таблица 3 — Параметры индикатора активности выходов

Состояние индикатора	Состояние устройства
Выключен	Выход выключен
Включен	Выход включен

- индикаторы активности входов (желтого цвета), отображающие текущее состояние каждого канала (см. таблицу 4).

Таблица 4 — Параметры индикатора активности входов

Состояние индикатора	Состояние устройства
Выключен	Выход неактивен
Включен	Выход активен

На устройстве должна быть доступна кнопка перезагрузки, предназначенная для перезагрузки устройства и сброса сетевого адреса Ethernet в значение по умолчанию.

Рекомендуется установить настройки кнопки перезагрузки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 — Параметры настройки кнопки перезагрузки

Нажатие	Команда
Кратковременное нажатие кнопки (не более 3 с)	Перезагрузка
Длительное нажатие кнопки (от 3 до 10 с)	Сброс адреса Ethernet в значение по умолчанию
Длительное нажатие кнопки (более 10 с)	Режим обновления программного обеспечения

Клеммные контакты питания устройства должны быть промаркированы символами «+12..48V», где цифровым обозначением указан диапазон используемого напряжения питания, измеряемый в вольтах. Контакт, предназначенный для подключения защитного заземления, должен быть обозначен маркировкой «GND».

Пары клеммных контактов выходов реле, предназначенные для подключения к внешним устройствам для коммутации сигналов должны быть промаркированы символами «K1A» — «K1B» … «KNA» — «KNB», где 1…N — порядковый номер контакта подключения.

Клеммные контакты цифровых входов, предназначенных для подключения к внешним устройствам, должны быть промаркированы символами «INP 1»…«INP 6», где 1…N — порядковый номер контакта подключения.

8.4 WEB-интерфейс

Страница WEB-интерфейса, предназначенного для настройки реле должна быть защищена процедурой авторизации.

WEB-интерфейс настройки должен содержать следующие разделы:

- конфигурирование;
- управление;
- состояние.

Раздел конфигурирования должен соответствовать следующим требованиям:

- обеспечивать возможность изменять сетевые настройки устройства, параметры подключения к контроллеру, параметры типа цифровых входов для каждого канала, конфигурирование функции запоминания состояния цифрового выхода для каждого канала и т. д.;
- параметры Ethernet: отображать mac-адрес, изменять IP-адрес, значение маски подсети и адрес основного шлюза;
- параметры подключения: изменять тип протокола подключения;
- параметры NetLinx подключения: изменять IP-адрес контроллера, номер порта контроллера, номер NetLinx устройства;
- параметры подключения NetString: изменять IP-адрес контроллера, IP-port контроллера, время жизни сокета, тип сокета;
- параметры ModBus подключения: изменять IP-port локальный, время жизни сокета, адрес устройства.

В разделе управления должна быть возможность изменять состояние цифровых входов и элементы управления цифровыми выходами.

В разделе состояния должна быть возможность изменять состояние всех открытых TCP/IP соединений устройства и длительность работы устройства.

Примеры разделов конфигурирования, управления и состояния представлены в приложении А.

Приложение А
(справочное)

Примеры разделов WEB-интерфейса настройки Ethernet реле

На рисунке А.1 представлен пример страницы конфигурирования реле.

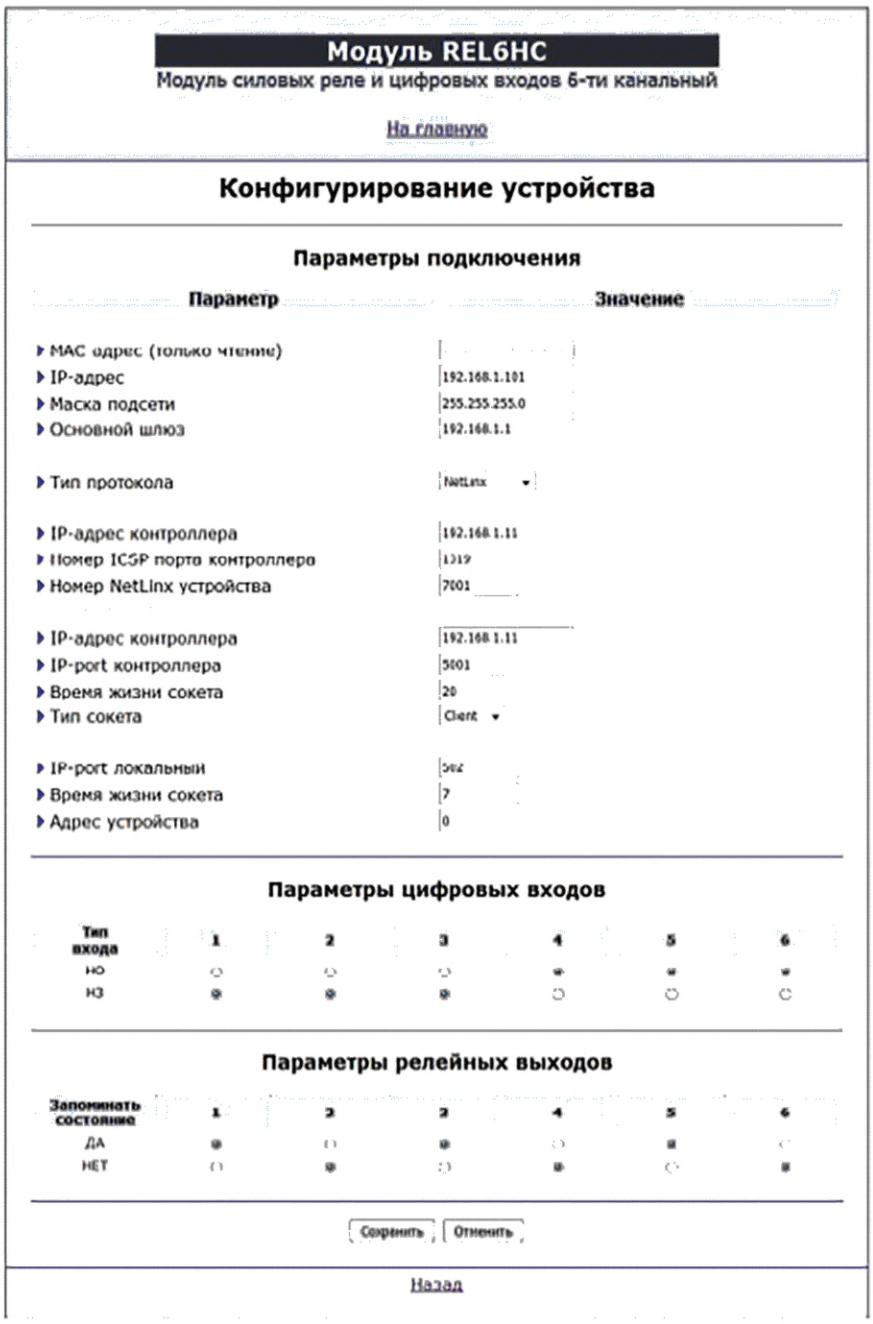

Рисунок А.1 — Пример страницы раздела конфигурирования Ethernet реле

На рисунке А.2 представлен пример страницы раздела настройки управления устройствами через реле.



Рисунок А.2 — Пример страницы раздела настройки управления устройствами через реле

На рисунке А.3 представлен пример страницы раздела отображения состояния реле.



Рисунок А.3 — Пример страницы раздела отображения состояния реле

УДК 332:006.354 ОКС 35.240.99

Ключевые слова: киберфизические системы, умный дом, реле, Ethernet реле

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 14.01.2025. Подписано в печать 04.02.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,49.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru