

Устройство плавного пуска саморегулирующихся нагревательных кабелей **TERM-START 1P 40**



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
(СОВМЕЩЕННОЕ С ПАСПОРТОМ)



основан в 1992 году

Изготовитель: ООО «ГК Терм».
г. Екатеринбург, ул. Культуры, 23.
Тел. (343) 33-66-166.
e-mail: zakaz@tepm.ru
<https://prom.tepm.ru>

ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Настоящее Руководство по эксплуатации является интеллектуальной собственностью «ГК Терм».

Любое полное или частичное использование, тиражирование или воспроизведение информации, содержащейся в настоящем Руководстве, без письменного разрешения собственника запрещено.

«ГК Терм» следит за соблюдением авторских и иных прав, нарушение которых преследуется по закону.

В связи с постоянным совершенствованием конструкции оборудования и технологии изготовления возможно некоторое расхождение между описанием в настоящем руководстве и готовым изделием.

Производитель гарантирует, что любые изменения, внесённые в конструкцию изделия по его инициативе, не оказывают негативно влияния на работоспособность изделия, а также не ухудшают его потребительские и функциональные свойства.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, конструкцией и порядком работы устройства плавного пуска саморегулирующихся нагревательных кабелей TERM-START 1P 40 (далее по тексту именуемого также «прибор»).

TERM-START 1P 40 соответствует ТУ 265170-018-15055716-2024 и имеет сертификат соответствия требованиям ТР ТС 004/2011 и 020/2011.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Прибор TERM-START 1P 40 предназначен для плавного пуска саморегулирующихся нагревательных кабелей (далее по тексту именуемого также «нагревательный кабель» или «нагрузка») с функцией ограничения стартовых токов на уровне, установленном пользователем.

1.2. Приобретая прибор TERM-START 1P 40:

- убедитесь в наличии штампа магазина и даты продажи в разделе «Сведения о продаже» в конце руководства по эксплуатации;
- убедитесь в наличии штампа ОТК, даты выпуска и подписи ответственного лица в разделе «Свидетельство о приёмке» в конце руководства по эксплуатации.

1.3. В комплект поставки входят:

- прибор TERM-START 1P 40;
- руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом;
- упаковка.

1.4. При транспортировке прибора в условиях отрицательных температур, перед включением его необходимо выдержать без тары в рабочих условиях эксплуатации в течение не менее 3-х часов.

2. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Прибор TERM-START 1P 40 предлагает комплекс интеллектуальных функций для безопасного и эффективного запуска саморегулирующихся нагревательных кабелей. Ниже перечислены ключевые возможности устройства.

2.1. Плавный пуск с ограничением стартового тока

Автоматическое регулирование напряжения на нагрузке для удержания стартового тока на заданном пользователем уровне. Это предотвращает перегрузки в электрической сети и продлевает срок службы нагревательных кабелей. (Подробнее см. п. 5.1 и п. 5.2).

2.2. Интеллектуальная диагностика цепей нагрузки

При каждом включении прибор проводит автоматическую проверку внешних и внутренних цепей:

Контроль наличия напряжения питания на силовых клеммах — запуск **невозможен без наличия питания и подключённой исправной нагрузки к силовым клеммам**.

Проверка целостности нагрузки (обрыв нагревательного кабеля или подводящих линий) — работа начнется только после устранения неисправности.

Тест на короткое замыкание (КЗ) — при обнаружении КЗ процесс запуска блокируется, и прибор предпринимает несколько попыток перезапуска (три попытки). (Подробнее см. п. 5.5).

2.3. Программируемая задержка старта (до 40 минут)

Функция позволяет разнести время запуска нескольких устройств в одной системе, чтобы избежать пиковых токовых нагрузок на общую сеть. Задержка устанавливается с дискретностью 1 минута. (Подробнее о настройке задержки см. п. 5.6 и п. 8.3).

2.4. Термозащита полупроводникового прибора TRIAC

Непрерывный контроль температуры полупроводникового прибора TRIAC. При достижении температуры 90°C автоматически ограничивается выходной ток для стабилизации теплового режима и предотвращения перегрева устройства. (Подробнее о принципе работы см. п. 5.3).

2.5. Мониторинг параметров в реальном времени

Встроенный цифровой дисплей и светодиодные индикаторы позволяют отслеживать ключевые параметры работы:

- текущий ток нагрузки (А);
- мощность, подаваемая на нагреватель (кВт);
- температура полупроводникового прибора TRIAC (°C);
- обратный отсчет времени до старта в формате ММ:СС (минуты:секунды) и время с момента запуска. (Подробнее о работе с дисплеем и индикацией см. п. 5.7 и п. 8.4).

2.6. Удаленное управление и мониторинг по RS-485 (ModBus RTU)

Гальванически развязанный интерфейс RS-485 с протоколом ModBus RTU позволяет интегрировать прибор в системы диспетчеризации. Доступны:

- дистанционное считывание всех текущих параметров (ток, температура, мощность, статус);
- удаленная корректировка уровня стартового тока и задержки старта. (Подробнее о настройке сети и регистрах ModBus см. п. 9).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Управляющее напряжение	220 В $\pm$ 10%, 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	3 Вт
Максимальная рассеиваемая мощность (максимальное тепловыделение прибора)	64 Вт
Степень защиты оболочки	IP20
Максимальный ток нагрузки	40 А
Максимальное коммутируемое напряжение	270 В
Время выхода на рабочий режим	1–40 мин
Температура эксплуатации	0...+45 °C
Пределы регулировки уровня стартового тока	16...40 А
Интерфейс передачи данных	RS-485

Протокол обмена	ModBus RTU
Тип крепления	DIN-рейка, 4 модуля
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	66×124×109 мм
Относительная влажность воздуха, не более	85 %
Масса, не более	0,8 кг
Сечение силовых клемм	6 мм ²

4. ОСОБЕННОСТИ ПРИБОРА

4.1 TERM-START 1P 40 в течение всего времени холодного пуска саморегулирующегося нагревательного кабеля (от 1 до 40 минут) поддерживает значение стартового тока на уровне не выше уровня тока, заданного пользователем.

4.2 Испытания устройства проводились с саморегулирующимися нагревательными секциями разных марок и мощностей. Холодный пуск осуществлялся при низких отрицательных температурах (-25 °C).

4.3 Преимущества использования устройства плавного пуска для саморегулирующихся нагревательных кабелей:

- Стартовый ток саморегулирующегося нагревательного кабеля может превышать его номинальный (рабочий) ток до 10 раз в зависимости от температуры нагревательного кабеля, его состояния и качества структуры матрицы.

! Применение устройств плавного пуска позволяет увеличить срок службы нагревательного кабеля.

- При холодном пуске нагревательного кабеля приходится использовать защитную автоматику (автоматические выключатели, УЗО и т.п.) с завышенными рабочими параметрами, чтобы исключить срабатывание автоматики во время пуска. Применение данного прибора позволяет использовать защитную автоматику, рассчитанную на номинальный ток, что, в свою очередь, повышает надежность защиты.

- Стартовые токи, многократно превышающие рабочие, требуют прокладки подводящих кабелей повышенного сечения. Плавный пуск позволяет использовать подводящие силовые сети, рассчитанные на номинальный ток.

- Применение устройств плавного пуска позволяет решить проблему ограничения по установленной мощности системы.

- Устройство TERM-START 1P 40 заменяет собой силовые контакторы в типовой схеме управления системами электрического обогрева.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Устройство плавного пуска TERM-START 1P 40 обеспечивает постепенный выход саморегулирующегося нагревательного кабеля на рабочий режим посредством ограничения протекающего тока через нагревательный кабель во время холодного пуска.

Устройство плавного пуска TERM-START 1P 40 предназначено для работы исключительно на нелинейную нагрузку саморегулирующегося нагревательного кабеля.

5.1. Принцип работы

При включении системы обогрева и запуске устройства коммутацию нагревательного кабеля осуществляет полупроводниковый прибор TRIAC. Встроенный в устройство плавного пуска микроконтроллер по специальному алгоритму производит подачу напряжения на саморегулирующийся нагревательный кабель через полупроводниковый прибор TRIAC методом фазового регулирования. Это означает, что напряжение на нагрузку подается не полностью, а отсеченными частями каждого полупериода сетевого напряжения. Контроллер плавно изменяет угол управления полупроводникового прибора TRIAC, тем самым регулируя действующее значение напряжения и стартового тока на нагрузке.

5.2. Алгоритм работы

В начальный момент запуска угол управления полупроводникового прибора TRIAC максимален — на нагрузку подается напряжение, которое позволяет ограничить стартовый ток на уровне, не

превышающем установленное пользователем значение (от 16 до 40 А).

По мере разогрева нагревательного кабеля его сопротивление увеличивается, и контроллер плавно уменьшает угол управления полупроводникового прибора TRIAC, подавая на нагрузку все большую часть каждого полупериода. Благодаря этому стартовый ток на нагревательном кабеле возрастает постепенно, без резких бросков.

Нагревательный кабель разогревается, его температура растет, сопротивление увеличивается, он постепенно приближается к своему рабочему режиму на номинальном токе. Процесс запуска длится от 1 до 40 минут в зависимости от начальной температуры нагревательного кабеля, его типа, мощности и условий теплоотвода с его поверхности.

Окончание процесса запуска определяется автоматически по анализу измеренного стартового тока и угла управления полупроводникового прибора TRIAC. По завершении плавного старта включается электромагнитное реле (встроенное в прибор), и через него на нагрузку подается полное напряжение сети.

5.3. Термозащита полупроводникового прибора TRIAC

В течение всего времени плавного пуска контроллер непрерывно отслеживает температуру полупроводникового прибора TRIAC, которая не должна превышать +90°C.

Если температура полупроводникового прибора TRIAC окажется выше +90°C, контроллер автоматически снижает выходной стартовый ток для стабилизации температурного режима. При этом время запуска нагревательного кабеля может увеличиться (в пределах установленного диапазона 1–40 минут).

5.4. Аварийный режим

Если в течение 40 минут с начала запуска прибор не смог вывести нагрузку на рабочий режим, запуск считается аварийным. В этом случае контроллер снижает выходной стартовый ток до 25 А (если было установлено выше этого значения) и сообщает об ошибке. Включение электромагнитного реле при этом не происходит.

ВАЖНО: Причиной аварийного завершения запуска может быть некорректный расчет мощностей, превышение длины саморегулирующего нагревательного кабеля, несоответствие заявленной мощности подключенной нагрузки или недостаточные условия охлаждения прибора. В таких случаях необходимо пересчитать параметры системы или улучшить вентиляцию в шкафу управления.

5.5. Работа системы диагностики и защиты

После подачи управляющего напряжения прибор в обязательном порядке запускает процедуру диагностики внутренних и внешних цепей.

Контроль входного напряжения: до тех пор, пока на силовые контакты (клеммы «Нагрузка») не будет подано напряжение, процесс запуска не начнется.

Контроль целостности нагрузки: если обнаружено отсутствие нагрузки (обрыв нагревательного кабеля, обрыв подводящих цепей или сработала защита шкафа), то работа блокируется. Запуск произойдет только после устранения неисправности.

Тест на короткое замыкание: Если во время теста будет обнаружено КЗ в нагрузке, процесс запуска немедленно прекращается. С интервалом 5–10 секунд прибор предпримет три попытки перезапуска. Если короткое замыкание не исчезнет, контроллер отобразит мигающий код ошибки на индикаторе и прекратит подачу напряжения.

ВАЖНО: Электронная защита от КЗ действует только во время процесса плавного запуска. После включения реле защиты от сверхтоков должно обеспечивать защитно-коммутационное оборудование шкафа управления. Прибор не относится к защитно-коммутационному типу оборудования и не заменяет его.

5.6. Программируемая задержка старта

Если система обогрева включает несколько устройств плавного запуска и требуется ограничить пиковую потребляемую мощность, в приборе предусмотрена функция задержки старта.

Диапазон задержки составляет от 1 до 40 минут с шагом 1 минута. Прибор, на котором запрограммирована задержка, начнет процесс запуска только по истечении установленного таймера. На индикаторе отображается обратный отсчет в формате ММ:СС (минуты:секунды).

Если во время отсчета пропадет напряжение на клеммах «Питание», при возобновлении подачи напряжения таймер начнет отсчет заново.

5.7. Мониторинг параметров на дисплее

На цифровой дисплей и светодиодные индикаторы могут выводиться следующие данные о работе прибора:

- Стартовый ток нагрузки (А). Отображается в реальном времени.
- Подаваемая на нагреватель мощность (кВт). После окончания запуска и включения реле мощность рассчитывается исходя из допущения, что входное напряжение равно 220 В.
- Температура полупроводникового прибора TRIAC (°C). В случае ошибки датчика температуры полупроводникового прибора TRIAC отображается ошибка «Er°C».
- Время запуска в формате [минуты:секунды]. Счет времени идет только во время работы полупроводникового прибора TRIAC. После включения реле показания фиксируются до следующего старта.

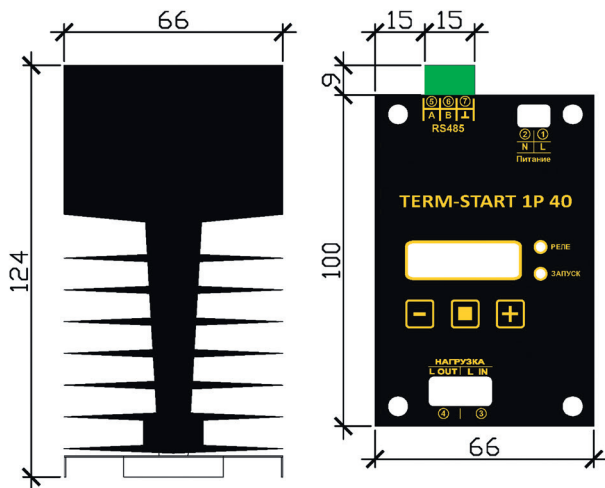
5.8. Удаленное управление по интерфейсу RS-485

В составе прибора имеется гальванически развязанный интерфейс RS-485 с сетевым протоколом ModBus RTU. Наличие интерфейса позволяет:

- контролировать состояние прибора и подключенных нагрузок (считывание всех регистров состояния);
- дистанционно корректировать уставки стартового тока и задержки старта.

Подробное описание регистров, настройка протокола и адресация приведены в п. 9 «Работа в сети ModBus».

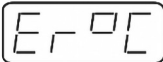
6. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



*Конструктивные размеры TERM-START 1P 40 (Ш×В×Г):
66×124×100 мм (без учёта клеммной колодки).*

7. ИНДИКАЦИЯ

Индикация	Причина	Возможные методы устранения
Светится зелёный индикатор «ЗАПУСК»	Идет процесс запуска. Работает полупроводниковый прибор TRIAC	Норма
Светится красный индикатор «РЕЛЕ»	Процесс запуска завершён. Нагрузка запитана через электромагнитное реле	Норма

Мигает зеленый индикатор «ЗАПУСК»	Процесс запуска идет с перегревом полупроводникового прибора TRIAC	Снизить уставку стартового тока Улучшить условия вентиляции прибора
	Неисправен датчик температуры полупроводникового прибора TRIAC	Проверить состояние датчика в пункте меню «Индикация температуры»
Мигает красный индикатор «РЕЛЕ»	Не удалось вывести нагрузку на рабочий режим в течение 40 минут	Увеличить уставку стартового тока
		Привести потребляемый ток нагрузки в соответствие с ограничением по максимальному току - 40 А (см. п.3)
Ошибка 	Нет напряжения на силовых клеммах	Подать силовое напряжение на прибор
	Обрыв нагрузки или питающего кабеля	Проверить исправность всех силовых цепей (питания и нагрузки)
Мигающая ошибка 	Короткое замыкание нагрузки или подводящей линии	Устранить короткое замыкание
Ошибка 	Неисправен датчик температуры полупроводникового прибора TRIAC	Возможна работа с ограничениями. Для устранения неисправности обратиться в сервисную службу ООО «ГК Терм»

8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ, НАСТРОЙКА, РАБОТА

8.1. Панель управления

Для отображения информации и управления в приборе имеются:

- четырехразрядный цифровой дисплей;
- светодиод состояния реле (красный);
- светодиод состояния процесса запуска (зеленый);
- три кнопки управления.

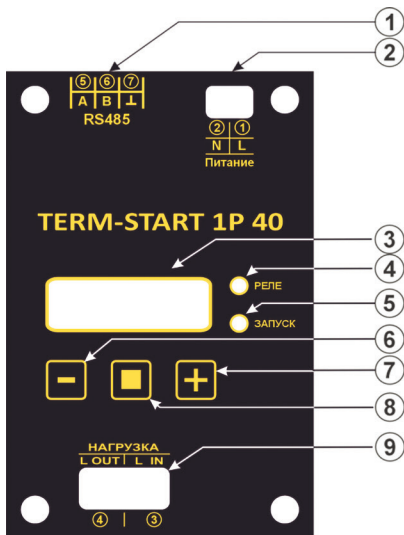


Рисунок 1.

1	Разъем подключения к сети ModBus.
2	Разъем подключения управляющего напряжения.
3	Четырехразрядный цифровой дисплей.
4	Индикатор состояния реле (красный).

5	Индикатор состояния процесса запуска (зеленый).
6	Кнопка  «Минус» для декремента вводимых данных.
7	Кнопка  «Плюс» для инкремента вводимых данных.
8	Кнопка  «Ввод» для сохранения вводимых данных.
9	Разъем подключения нагрузки.

8.2. Схема подключения

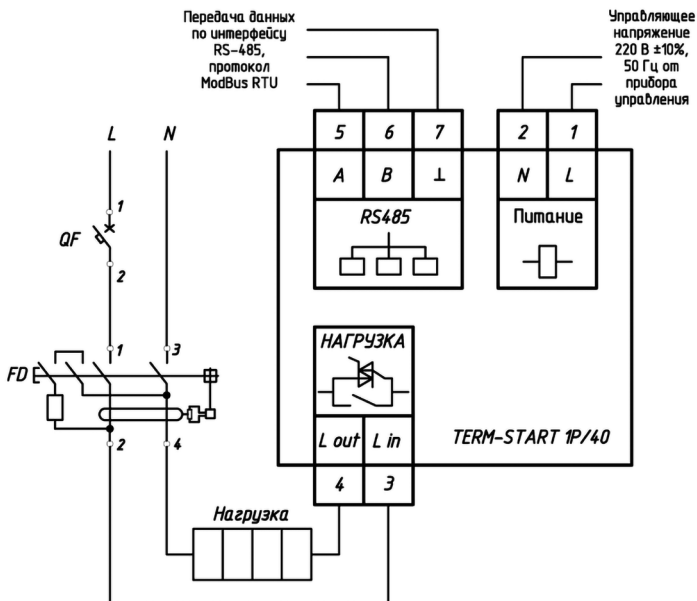


Рисунок 2.

Перед подключением устройства плавного пуска рекомендуется провести проверку подключаемых нагревательных саморегулирующихся секций на предмет повреждений, утечек, короткого замыкания. Для подключения к прибору допускаются только полностью исправные нагревательные секции. Также необходимо проверить силовые линии между шкафом управления, в котором устанавливается устройство плавного пуска и распределительными коробками, в которых расключены нагревательные секции. Силовые линии должны быть исправными, без повреждений, утечек, короткого замыкания.

Подключение прибора должно производиться квалифицированным электриком, ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации. Все работы по монтажу и подключению устройства плавного пуска следует проводить при отключенном напряжении питания.

Для обеспечения безопасной эксплуатации систем обогрева с применением устройств плавного пуска TERM-START 1P 40 необходимо использовать аппараты защиты от сверхтоков (автоматический выключатель) с номиналом не выше 40 А, а также выключатель дифференциального тока (УЗО) типа А или выше. Или дифференциальный автомат с вышеуказанными характеристиками.

ПРИМЕЧАНИЕ: сечение проводов, подходящих к разъему «Нагрузка» должно быть рассчитано на номинальный ток нагрузки.

Сечение проводов к разъему «Управляющее напряжение» должно быть не менее 0,5 мм², но не более 2,5 мм².

После подключения прибора к силовым и сигнальным цепям необходимо произвести нужные уставки, по которым прибор будет в дальнейшем работать.

8.3. Настройка параметров (пошаговая инструкция)

По умолчанию в приборе используются следующие заводские установки:

Параметр	Значение по умолчанию
Стартовый ток нагрузки	30 А
Задержка старта	0 мин (отключена)
Адрес в сети ModBus	20
Скорость обмена	19200 бит/с

Для того, чтобы изменить заводские установки на требуемые, нужно подать управляющее напряжение на клеммы «Питание». При этом подавать напряжение на клеммы «НАГРУЗКА» не обязательно. Однако для проверки работы реле и корректного завершения процесса запуска подача напряжения на нагрузку обязательна.

Шаг 1. Вход в режим настройки

Одновременно нажмите кнопки «Ввод» и «Плюс». На экране появится значение установленного стартового тока и мигающая буква «А» (ампер) на последнем знакоместе.

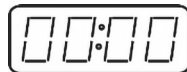


Шаг 2. Настройка стартового тока

Кнопками «Плюс» и «Минус» установите требуемое значение тока от 16 до 40 А. Нажмите кнопку «Ввод» для сохранения.

Шаг 3. Настройка задержки старта

После сохранения тока на экран будет выведен следующий параметр — задержка старта в формате ММ:СС (минуты:секунды) с мигающим двоеточием.



Кнопками «Плюс» и «Минус» установите нужную задержку от 00:00 до 40:00.

ПРИМЕЧАНИЕ: значение 00:00 означает, что задержка отключена.

Если не требуется изменение значений, можно сразу перейти к следующему параметру, нажав кнопку «Ввод».

Шаг 4. Настройка адреса в сети ModBus

Следующий параметр — адрес устройства в сети ModBus с мигающей буквой «А» (address) на первом знакоместе.



Кнопками «Плюс» и «Минус» измените значение адреса (от 1 до 247) и нажмите «Ввод».

ВАЖНО: При установке адреса равным 0 интерфейс RS-485 отключается. Для активации интерфейса необходимо задать адрес от 1 до 247.

Шаг 5. Настройка скорости обмена

Последний параметр — скорость обмена в сети ModBus с мигающей буквой «b» (baud) на первом знакоместе.



Кнопками «Плюс» и «Минус» выберите требуемую скорость (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с) и нажмите «Ввод».

После ввода последнего параметра на дисплее на несколько секунд появляется надпись «End» (окончание настройки).



Настройка закончена, прибор готов к дальнейшей работе.

Примечания по настройке:

Войти в режим изменения параметров возможно в любой момент времени работы прибора (например, для корректировки стартового тока), совместно нажав кнопки «Ввод» и «Плюс».

Если параметры вводятся в момент процесса старта, запуск приостанавливается до выхода из режима (технологическая остановка). Во время технологической остановки подача напряжения на подключенную к прибору нагрузку приостанавливается. После технологической остановки процедура запуска, а также старт таймера задержки начинаются сначала.

Введенные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора.

Если в режиме ввода параметров в течение 40 секунд не была нажата ни одна кнопка управления, прибор сохраняет произведенные изменения и возвращается в прерванный режим.

8.4. Просмотр текущих параметров во время работы

Во время работы прибора с помощью кнопок «Плюс» и «Минус» можно вывести на индикацию основные текущие параметры.

A rectangular digital display with a black border showing the number 29.5A in a seven-segment font.

— Ток, потребляемый нагрузкой в текущий момент времени (А).

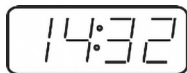
A rectangular digital display with a black border showing the number P2.34 in a seven-segment font.

— Подаваемая на нагреватель мощность (кВт).

A rectangular digital display with a black border showing the number 68°C in a seven-segment font.

— Температура полупроводникового прибора TRIAC (°C).

ВАЖНО: если температура полупроводникового прибора TRIAC превысит 90°C (например, из-за недостаточно эффективной вентиляции шкафа в сочетании с высокими стартовыми токами), стартовый ток будет автоматически понижен до приемлемого значения (ток рассчитывается динамически).

A rectangular digital display with a black border showing the time 14:32 in a seven-segment font.

— Время запуска в формате [минуты: секунды]. Счет времени идет только во время работы полупроводникового прибора TRIAC. После включения реле и подачи полной мощности на нагреватель показания счетчика фиксируются и сохраняются до следующего старта.

9. РАБОТА В СЕТИ MODBUS

Настройка обмена данными через интерфейс RS-485

Параметр	Значение
Количество стоп-бит	2
Длина слова данных	8 бит
Контроль четности	нет
Предустановленная скорость MODBUS	19200 бит/с
Предустановленный адрес устройства	20

Важно: При установке сетевого адреса устройства, равным 0 приемник и передатчик MODBUS отключены. Для активации интерфейса RS-485 необходимо задать адрес, отличный от 0. Возможные значения от 1 до 247.

Удалённое управление осуществляется с помощью протокола MODBUS RTU по интерфейсу RS-485 (клеммы А и В разъема RS485). При устойчивой связи «земляной» провод можно не использовать. В противном случае необходимо уравнивать потенциалы дополнительным проводом.

Интерфейс имеет гальваническую развязку с остальными цепями прибора.

Функции MODBUS, реализованные в приборе:

0x03 — READ HOLDING REGISTERS (получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения);

0x06 — PRESET SINGLE REGISTER (установка новых значений одного регистра).

Особенности протокола MODBUS:

- полином вычисления контрольной суммы CRC16 — 0xA001;
- порядок передачи контрольной суммы: первый байт — LOW, второй — HIGH.

Регистры TERM-START 1P 40 для обмена в сети MODBUS

Тип данных всех регистров MODBUS в приборе — signed int16 (16-битное целочисленное знаковое число).

Название регистра	Адрес		Чтение 0x03	Запись 0x06	Назначение регистра
	DEC	HEX			
setCurrent	0	0	+	+	Установленный стартовый ток. Примечание: результат нужно разделить на 10. Пример: значение 250; ток =25 А. Возможные значения 160-400.
setDelay	1	1	+	+	Установленная задержка старта в секундах. Возможные значения 0-2400 сек. (0-40мин)
stateSys	2	2	+	-	Статус системы. Возможные значения: 0 – ожидание старта по задержке 1 – запуск (норма) 2 – включено реле (норма) 3 – превышение времени запуска 4 – ошибка Err1 5 - ошибка Err2 (K3) 6 - тест на короткое замыкание 7 - технологическая остановка
nowCurrent	3	3	+	-	Текущий ток потребления. Примечание: результат нужно разделить на 10. Пример: значение 185; ток =18,5 А.

nowTemper	4	4	+	-	Текущая температура полупроводникового прибора TRIAC, °C. Если ошибка датчика - значение «100»
nowPower	5	5	+	-	Текущая поданная на нагрузку мощность в Вт
timeStart	6	6	+	-	Продолжительность запуска в секундах (для удобства представления результат разделить на 60)

10. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА

при построении систем управления с использованием устройств плавного пуска саморегулирующихся нагревательных кабелей TERM-START 1P 40

10.1. При работе прибора TERM-START 1P 40 ток в цепи имеет несинусоидальную форму и содержит пульсирующие постоянные составляющие. Поэтому применение ВДТ или АВДТ типа АС не допускается — они не реагируют на пульсирующий постоянный ток, что может привести к отказу данного устройства защиты при возможной утечке тока.

Необходимо применять ВДТ (АВДТ) типа А или выше (тип В — если этого требует характер нагрузки). Это обеспечит защиту как от синусоидальных токов утечки, так и от опасных пульсирующих постоянных токов, которые генерирует полупроводниковый прибор TRIAC.

10.2. Состояние электрической сети

Применение устройств плавного пуска (УПП) на объектах со слабыми, либо отработавшими расчетный срок эксплуатации электросетями, не рекомендуется.

Включение мощного потребителя (системы электрического обогрева с использованием саморегулирующихся нагревательных

кабелей) через прибор TERM-START 1P 40 может привести к искажению формы питающего напряжения, обусловленному особенностями фазового регулирования. Это связано с тем, что в процессе пуска нагрузка потребляет ток несинусоидальной формы, что может создавать дополнительные гармонические составляющие в сети.

Это может создавать электромагнитные помехи радиоприему вблизи прибора (в основном в КВ-диапазоне). Интенсивность таких явлений зависит от мощности подключаемой нагрузки и расстояния до источника помех.

10.3. Совместное использование со стабилизаторами напряжения и ИБП

Для корректной работы рекомендуется питать прибор напрямую от сети, минуя стабилизирующее оборудование, либо использовать стабилизаторы с высокой помехоустойчивостью и широким диапазоном входных напряжений.

10.4. Выделенная линия питания

Подключение электрических нагрузок с высоким стартовым током желательно производить по выделенной линии, рассчитанной на соответствующую рабочую мощность системы электрического обогрева с необходимым запасом.

Рекомендуемое сечение питающих кабелей должно рассчитываться исходя из номинального рабочего тока нагрузки с учетом коэффициента запаса не менее 1,25.

10.5. Выбор номинального рабочего тока нагрузки

При расчете рабочего тока нагрузки, подключаемой через прибор TERM-START 1P 40, не рекомендуется подбирать систему по максимально допустимому току в 40 А.

Необходимо учитывать:

- возможные погрешности в технических характеристиках саморегулирующихся нагревательных кабелей (до $\pm 10\%$);
- разброс параметров нагревательного кабеля в зависимости от температуры;

-старение нагревательного кабеля и изменение его свойств со временем.

Рекомендуется оставлять запас по номинальному рабочему току не менее 10% от максимального тока прибора. Это необходимо для стабильной работы устройства плавного пуска в рабочем режиме.

10.6. Охлаждение и монтаж в шкафу

При разработке шкафов управления системами электрообогрева с применением прибора рекомендуется предусмотреть зазоры между устройствами не менее 1 см для лучшего охлаждения и вентиляции.

В процессе работы полупроводниковый прибор TRIAC выделяет тепло. При недостаточной вентиляции возможен перегрев прибора и автоматическое снижение выходного тока (см. п. 5.3). Для обеспечения надежной работы рекомендуется:

- устанавливать прибор в вертикальном положении;
- обеспечивать свободную циркуляцию воздуха вокруг прибора;
- предусматривать принудительную вентиляцию в шкафах с высокой плотностью монтажа.

10.7. Учет времени выхода на режим

При проектировании систем обогрева, рассчитанных на технологический разогрев, либо поддержание высоких температур с минимальным гистерезисом, необходимо учитывать, что при подключении саморегулирующегося нагревательного кабеля через прибор TERM-START 1P 40 время нагрева и выхода на номинальную мощность при каждом запуске системы будет составлять от 1 до 40 минут.

Фактическое время зависит от:

- начальной температуры нагревательного кабеля;
- заданного пользователем стартового тока (чем выше уставка, тем быстрее разогрев);
- условий теплоотвода нагревательного кабеля;
- характеристик конкретного саморегулирующегося нагревательного кабеля (мощность, длина, марка).

При проектировании систем с жесткими требованиями к времени выхода на режим рекомендуется:

- использовать максимально допустимую уставку стартового тока (в пределах 16–40 А);

- предусматривать предварительный подогрев нагревательного кабеля (если это допустимо технологией);

- учитывать, что при низких температурах окружающей среды время запуска увеличивается.

10.8. Дополнительные рекомендации

При использовании нескольких приборов в одном шкафу рекомендуется синхронизировать их работу через функцию задержки старта (см. п. 5.6) для распределения стартовых нагрузок во времени.

Для снижения влияния гармонических искажений, создаваемых приборами с фазовым регулированием, рекомендуется применять сетевые фильтры или дроссели на вводе питания.

При проектировании систем с большой суммарной мощностью рекомендуется выполнять расчет потерь в питающих кабелях и падений напряжения на вводе.

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Прибор TERM-START 1P 40 испытан предприятием-изготовителем и признан годным к эксплуатации

Гарантийный срок - 2 года с даты продажи

В течение гарантийного срока покупатель имеет право на ремонт или замену изделия при обнаружении неисправностей, произошедших по вине изготовителя и при условии выполнения указаний по установке и эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

При отсутствии в настоящем руководстве по эксплуатации отметки торгующей организации, гарантийный срок исчисляется со дня выпуска прибора предприятием-изготовителем. В течение гарантийного срока в случае обнаружения неисправности по вине

изготовителя и при соблюдении правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, покупатель имеет право на его бесплатный ремонт. Гарантийный ремонт осуществляется при предъявлении настоящего паспорта с датой продажи и штампом предприятия-изготовителя.

Изготовитель, ни при каких условиях не несет ответственности за какой-либо ущерб (включая все, без исключения, случаи потери прибылей, прерывания деловой активности либо других денежных потерь), связанный с использованием или невозможностью использования купленного изделия. В любом случае возмещение согласно данным гарантийным условиям не может превышать стоимости, фактически уплаченной покупателем за изделие или единицу оборудования, приведшую к убыткам

12. ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

Приборы в упаковке изготовителя допускается перевозить всеми видами транспортных средств в соответствии с ГОСТ 23088-80, а также правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида, при температуре окружающей среды от -50 °С до +50 °С.

При транспортировке приборов в упаковке изготовителя должны быть предусмотрены меры по защите от атмосферных осадков, прямого солнечного и радиоактивного излучения, а также от воздействия воды.

Хранение приборов в индивидуальной упаковке или транспортной таре должны соответствовать требованиям группы 2(С) ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения должны отсутствовать пыль, пары кислот, щелочей и прочих химически агрессивных веществ.

При хранении устройств в складских помещениях температура воздуха должна быть в пределах от +5 °С до +35 °С и относительной влажности не более 80%.

Прибор собран из современных и безопасных материалов. Прибор и его упаковку следует утилизировать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 70146-2022.

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При возникновении неисправностей в течение гарантийного срока покупатель должен незамедлительно направить рекламацию.

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Прибор TERM-START 1P 40 прошёл заводские испытания и признан годным к эксплуатации

Дата изготовления_____

Штамп ОТК

Подпись_____

Дата продажи (отгрузки)_____

Штамп магазина

Товар сертифицирован



Изготовитель: ООО «ГК Терм».г. Екатеринбург,
ул. Культуры, 23. Тел. (343) 33-66-166.
e-mail: zakaz@tepm.ru <https://prom.tepm.ru>