

УСТРОЙСТВО РЕГУЛИРУЮЩЕЕ  
ПРОПОРЦИОНАЛЬНО - ИНТЕГРАЛЬНОЕ  
ТИП ИЗОДРОМ 1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ПЕИ 1.РЭ

2005

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства регулирующего пропорционально - интегрального тип ИЗОДРОМ 1 (в дальнейшем именуемого "устройство") и содержит описание устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильного транспортирования, хранения и эксплуатации изделия.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Устройство предназначено для применения в схемах автоматического регулирования и управления теплотехническими процессами в котельных установках малой и средней мощности и других теплотехнических объектах.

1.1.2 Номинальные значения климатических факторов - по группе УХЛ 4 ГОСТ 15150-69. При этом значения температуры и влажности окружающего воздуха устанавливаться равными:

- верхнее значение предельной рабочей температуры, 50 °С;
- нижнее значение предельной рабочей температуры, 5 °С;
- рабочее значение относительной влажности, 80 % при 25 °С;
- предельное значение относительной влажности, 90 % при 25 °С.

1.1.3 Устройство должно выдерживать при эксплуатации воздействие на него механических факторов внешней среды, соответствующее группе исполнения Л1 по ГОСТ 12997-84, а именно, воздействие вибрации частотой до 35 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

1.1.4 Устройство не предназначено для работы в средах, содержащих агрессивные газы и вещества, вызывающие разрушение покрытий, изоляции материалов, а также во взрывоопасных средах.

### 1.2 Характеристики (свойства)

1.2.1 Устройство выполняет следующие функции:

а) Суммирование сигналов, поступающих от измерительных преобразователей с неунифицированными (естественными) электрическими выходными сигналами, а также корректирующих сигналов постоянного тока или напряжения, введение информации о заданном значении, формирование и усиление сигнала рассогласования;

б) формирование на выходе электрических импульсов постоянного или переменного тока для управления исполнительными механизмами с постоянной скоростью перемещения;

в) формирование совместно с исполнительным механизмом постоянной скорости пропорционально - интегрального закона регулирования;

г) формирование совместно с дифференциатором и исполнительным механизмом постоянной скорости пропорционально - интегрально - дифференциального закона регулирования;

д) формирование двухпозиционного и трехпозиционного законов регулирования;

4.

- е) демпфирование сигналов рассогласования;
- ж) ручное управление исполнительным механизмом;
- и) индикация положения исполнительного механизма;
- к) индикация отклонения параметра (рассогласования);
- л) индикация выходов.

1.2.2 Входные сигналы устройства соответствуют указанным в таблице 1:

Таблица 1

Вид и номинальный диапазон изменения сигналов	Вид и количество подключаемых измерительных преобразователей
Изменение взаимной индуктивности от 0 до 10 мГн.	От 1 до 3 дифференциально-трансформаторных измерительных преобразователей
Сигнал переменного тока от 0 до 0,5 В	

Примечания:

1 Устройство имеет дополнительные входы для подключения унифицированных электрических сигналов от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В постоянного тока, предназначенных для ввода корректирующих воздействий.

2 Устройство имеет дополнительный вход для подключения электрического сигнала от 0 до 1 В переменного тока, частотой (50 +/-1) Гц от датчика положения исполнительного механизма.

1.2.3 Входное сопротивление:

1.2.3.1 для сигнала (0 – 5) мА, не более 100 Ом;

1.2.3.2 для сигнала (4 – 20) мА, не более 25 Ом;

1.2.3.3 для сигнала (0 – 10) В, не менее 15 кОм.

1.2.4 Выходные сигналы:

1.2.4.1 Импульсы напряжения постоянного пульсирующего тока среднего значения 24 В; вид нагрузки, подключаемой к внутреннему источнику, для выходного сигнала 24 В - активно - индуктивная. Активное сопротивление нагрузки - не менее 100 Ом и не более 240 Ом.

Отклонение значения выходного сигнала на нагрузке 115 Ом:

- в режиме ручного управления, не более минус 2,4 В и плюс 4,8 В;

- в режиме автоматического управления, не более 2,4 В.

1.2.4.2 Изменение состояния бесконтактных ключей, допускающих коммутацию пульсирующего постоянного или переменного тока. Выходные бесконтактные ключи устройства коммутируют:

- переменный частотой 50 Гц и пульсирующий постоянный ток с амплитудным значением до 2 А при действующем значении тока от 0,1 до 1,5 А и действующем значении напряжения внешнего источника питания выходных цепей, не более 250 В.

1.2.4.3 Импульсы напряжения постоянного тока (10 +/-1) В или минус (10 +/-1) В.

1.2.5 Перемещение стрелки индикатора положения исполнительного механизма при изменении сигнала измерительного преобразователя положения от 0 до 1 В должно быть не менее 100 % шкалы индикатора.

1.2.6 Диапазон изменения зоны нечувствительности в процентах от номинального диапазона изменения входного сигнала составляет от  $(0,5 \pm 0,3)$  до  $(5,0 \pm 2,0)$ .

1.2.7 Диапазон изменения коэффициента пропорциональности, Кп 63, определяемый для времени полного хода исполнительного механизма 63 с, от  $(0,5 \pm 0,2)$  до  $(20,0 \pm 8,0)$ .

1.2.8 Диапазон изменения постоянной времени интегрирования Ти от  $(5 \pm 2)$  до  $(500 \pm 200)$  с.

1.2.9 Диапазон изменения постоянной времени демпфирования Тдф от 0 до  $(10 \pm 12/-4)$  с.

1.2.10 Диапазон изменения длительности интегральных импульсов выходного сигнала от  $(0,1 \pm 0,15/-0,02)$  до  $(1,0 \pm 1,5/-0,2)$  с.

1.2.11 Диапазон изменения сигнала корректора в процентах от номинального диапазона изменения входного сигнала от минус  $(100 \pm 25)$  до плюс  $(100 \pm 25)$ .

1.2.12 Диапазон изменения сигнала задатчика, в процентах от номинального диапазона изменения входного сигнала от минус  $(20 \pm 5)$  до плюс  $(20 \pm 5)$ .

1.2.13 Электропитание устройства осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22/-22)$  В и частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

1.2.14 Потребляемая мощность при номинальном питающем напряжении должна быть, В.А, не более, 15

1.2.15 Габаритные размеры устройства, мм, не более, 115 x 240 x 285

1.2.16 Установочные размеры устройства, мм, не более, 100 x 220 x 265

1.2.17 Масса устройства, кг, не более, 3,5

1.2.18 Степень защиты корпуса изделия по ГОСТ 14254-96 - IP 30.

### 1.3 Устройства и работа

1.3.1 Устройство изготавливается в прямоугольном металлическом корпусе и предназначено для щитовой установки. Подключение изделия к цепям управления и питания осуществляется с помощью контактной колодки, расположенной на задней стенке изделия. Все органы управления, настройки и контроля устройством расположены на передней панели и включают в себя:

- задатчик;
- индикатор положения рабочего органа исполнительного механизма;
- индикатор отклонения параметра (рассогласования);
- переключатель управления А и Р (автоматическое, ручное);
- переключатель Р (▲ - БОЛЬШЕ, ▼ - МЕНЬШЕ);
- два светодиода, индицирующие направление действия регулирующего устройства (▲ - БОЛЬШЕ, ▼ - МЕНЬШЕ );
- переключатель режима работы устройства (ПИ - пропорционально-интегральный, - трехпозиционный);
- потенциометр ЗОНА для изменения зоны нечувствительности устройства;
- потенциометр ИМПУЛЬС для изменения длительности включений в пульсирующем режиме;
- потенциометр Кп-63 для изменения коэффициента пропорциональности;
- потенциометр и переключатель Ти для изменения величины постоянной времени интегрирования плавно и дискретно;

6.

- потенциометр ДЕМПФЕР для изменения постоянной времени демпфирования;
- гнездо "ε" для контроля сигнала отклонения;
- гнездо "ОС" для контроля сигнала обратной связи;
- гнездо "ОТ" общая точка;
- три потенциометра К1, К2 и К3 для изменения масштабного коэффициента передачи по каждому из трех каналов;
- потенциометр КОРРЕКТОР, позволяющий сбалансировать устройство при любом заданном значении сигнала (регулируемого параметра);
- потенциометр для подстройки верхнего предела шкалы индикатора положения исполнительного механизма (регулирующего органа).

1.3.2 Устройство рассчитано на подключение 1-го, 2-х, или 3-х дифференциально - трансформаторных датчиков, а также одного датчика индикатора положения исполнительного механизма (ИП).

Сигналы со вторичных обмоток датчиков подаются на входы 1, 2, 3, соответственно, клеммы 11-12, 13-14, 14-15. Если сигнал датчика положения используется для ИП, он подается на клеммы 4-20 (см. схему 1 Приложение А).

Предусмотрена возможность подавать на вход 1 токовые сигналы (0-5) мА или (4-20) мА (вход при этом должен шунтироваться на клеммах 11-12 сопротивлениями, соответственно, 78,7 или 19,6 Ом), а также сигнал (0-10) В на специальный вход (клеммы 14-16) только в качестве корректирующих.

При подаче токовых сигналов (0-5) мА, (4-20) мА, или сигнала напряжения (0-10) В, напряжение питания устройства должно быть стабилизированным, внутренний источник питания выходных цепей не должен использоваться.

В случае, если в системе регулирования используется не все входы устройства, их клеммы остаются свободными.

Питание первичных обмоток дифференциально - трансформаторных датчиков осуществляется от клемм 3-19 устройства. Первичные обмотки 2-х, 3-х или 4-х датчиков должны соединяться последовательно.

При отсутствии в схеме регулирования внешнего задающего устройства клеммы 17-18 должны соединяться перемычкой. При этом диапазон внутреннего задатчика ЗАДАНИЕ составит (+/-20) %. При подключении к устройству внешнего задающего устройства ЗУ11 на клеммы 17-20-18, перемычка с клемм 17-18 снимается; диапазон внутреннего задатчика (как и подключенного внешнего) составит при этом (+/-10) %.

Внешний индикатор положения подключается к клеммам 5-20.

Клемма 20 является общей точкой электрической схемы устройства.

1.3.3 Электрическая схема устройства позволяет использовать для управления пусковыми устройствами как напряжение постоянного тока 24 В от внутреннего источника, так и внешнего источника питания (см. схему 2 Приложение Б)

Выходное напряжение внутреннего источника снимается с клемм 8-9 "БОЛЬШЕ" и с клемм 8-7 "МЕНЬШЕ".

Мощность, отдаваемая в цепи нагрузки при питании их от внутреннего источника 24 В, ограничивается нагрузочной способностью трансформатора устройства и не должна превышать 6 В·А.



Возможно повышение мощности, отдаваемой в нагрузку по постоянному току, путем подключения к клемме 10 (минус устройства) и средней точке нагрузки внешнего источника двухполупериодного выпрямленного несглаженного напряжения со средним значением не более 250 В, при среднем значении потребляемого тока не более 1,5 А.

Устройство позволяет использовать для управления пусковыми устройствами напряжение переменного тока 220 В и частотой 50 Гц от внешнего источника (сети). Фаза напряжения сети подается на клемму 10, устройства, а нулевой провод подводится к средней точке катушек пускового устройства (см. схему 3 Приложение Б).

Допускается непосредственное подключение к выходным клеммам 7, 9, 10 устройства однофазных конденсаторных электродвигателей с симметричными обмотками при мощности, потребляемой двигателем не более 350 В·А ( $U_{\text{раб}} \leq 250 \text{ В}$ ,  $I_{\text{раб}} \leq 1,5 \text{ А}$ ), например, серии ПР и ДР, при этом фаза подключается к клемме 10 а, нулевой провод к общей точке обмоток двигателя, а в цепи, идущие к клеммам 7 и 9, установить резисторы по 10 Ом, 2 Вт.

Индуктивные нагрузки (обмотки катушек) пусковых устройств необходимо шунтировать RC-цепями. Подключение RC-цепей рекомендуется осуществлять непосредственно на контактах пусковых устройств (см. Приложение Б).

1.3.4 Для подключения датчиков и исполнительных устройств служит контактная колодка, расположенная на задней стенке устройства (см. Приложение В).

На задней стенке устройства расположен винт для подключения защитного заземления.

1.3.5 Питание напряжением 220 В и частотой 50 Гц подключается к клеммам 2 /фаза/ и 1 /нейтраль/ контактной колодки устройства.

1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип	Обозначение НД	Краткая техническая характеристика
1 Прибор электроизмерительный комбинированный переносной	ГОСТ 10374-82	
2 Стенд проверочный	Изделие КМП "Промел"	
3 Автотрансформатор лабораторный	ТУ 16-671025-84	Диапазон регулирования от 0 до 250 В
4 Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427-75	Цена деления 1,0 мм
5 Секундомер	ТУ 25-1819.002-90	

Примечание - Допускается применение других средств измерений для контроля изделия, обеспечивающих необходимую точность и диапазон измерений.

8.

### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка изделия должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828-86, чертежей. Маркировка должна наноситься краской или с помощью самоклеющейся этикетки «RAFLATAC» на заднюю панель устройства. Маркировка должна быть прочной и устойчивой в течение всего срока службы изделия.

Маркировка должна содержать следующие сведения:

- а) наименование предприятия - изготовителя; товарный знак предприятия – изготовителя, его адрес;
- б) условное обозначение устройства;
- в) обозначение технических условий;
- г) порядковый номер изделия;
- д) год выпуска;
- е) род тока, напряжение питания;
- ж) “Виготовлено в Україні” (при поставке на экспорт).

Примечание – Адрес предприятия – изготовителя допускается указывать в эксплуатационной документации.

1.5.2 Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

Транспортная маркировка должна наноситься на одну из боковых сторон каждого ящика. На неупакованные в транспортную тару изделия маркировка наносится на фанерный ярлык, прочно прикрепляемый к грузу.

Транспортная маркировка должна содержать основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки: 1; 3; 11.

1.5.3 Маркировка должна быть выполнена на украинском языке, а при поставке на экспорт - на языке, согласно договору - контракту.

### 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка должна производиться в соответствии с конструкторской документацией.

1.6.2 Допускается, по согласованию с заказчиком, при перевозке на его автотранспорте, изделие транспортировать без упаковки в транспортную тару, но со средствами защиты от атмосферных осадков.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка устройства к использованию

2.1.1 Перед проверкой устройства выполнить следующие подготовительные операции:

Замкнуть на клеммнике устройства клеммы 17-18 перемычкой (см. схему 1 Приложение А).

На выходные клеммы устройства 7-8 и 8-9 установить нагрузочные резисторы сопротивлением 115 Ом, 10 Вт.

Переключатель управления рода работы на лицевой панели устройства установить в положение А - автоматическое.

Ручки потенциометров К1, К2, К3 на лицевой панели установить в крайнее левое положение: потенциометр КОРРЕКТОР поставить в среднее положение, а задатчик - на деление ноль.

На регулирующем субблоке ручки всех потенциометров поставить в крайнее левое положение: кнопку переключения режима работы нажать, кнопку Ти - отжать.

Подать напряжение 220 В частотой 50 Гц на клеммы 1-2 устройства (см. схему 1 Приложение А).

Проверить работу измерительной схемы устройства. Контроль сигнала рассогласования осуществлять по индикатору отклонения или вольтметру, который подключить в этом случае к гнездам "ε" и "ОТ".

2.1.2 Первичную обмотку дифференциально - трансформаторного преобразователя подключить к клеммам 3-19 устройства, а вторичную - к клеммам 11-12. Установить ручку потенциометра К1 в крайнее правое положение.

Измерить сигнал рассогласования от дифференциально - трансформаторного преобразователя, который желательно установить около (5 +/-1) В.

Сбалансировать устройство, вращая ручку потенциометра КОРРЕКТОР.

Установить ручку потенциометра К1 в крайнее левое положение, ручку потенциометра КОРРЕКТОР - в среднее положение.

Вращая ручку потенциометра ЗАДАНИЕ на передней панели устройства, добиться погасания световых индикаторов ВЫХОД на передней панели, т.е. баланса устройства.

Повернуть ручку потенциометра ЗАДАНИЕ вправо на 0,5 % относительно положения баланса. При этом должен включиться индикатор ▲ (БОЛЬШЕ); напряжение на выходных клеммах 8-9 должно быть равно (21 – 27) В.

Повернуть ручку потенциометра ЗАДАНИЕ влево на 0,5 % относительно положения баланса. При этом должен включиться индикатор ▼ (МЕНЬШЕ); напряжение на выходных клеммах 7-8 должно быть равно также (21 – 27) В.

Вернуть ручку потенциометра ЗАДАНИЕ в положение баланса. При выключенных индикаторах напряжение на клеммах 7-8 и 8-9 должно быть не более 0,5 В.

Ручку потенциометра ЗОНА повернуть вправо до упора (5 %). В этом случае включение индикаторов должно наблюдаться при повороте ручки ЗАДАНИЕ приблизительно на 2,5 % вправо и влево относительно положения баланса.

Вернуть ручку потенциометра ЗОНА в левое положение, а ручку потенциометра ЗАДАНИЕ в положение баланса. Отжать кнопку переключателя режима работы, т.е. установить ПИ - закон регулирования. Ручку потенциометра Кп 63 повернуть вправо, например, на 5 делений. Разбалансировать устройство, повернув ручку ЗАДАНИЕ вправо или влево на (2 - 3) %. Один из индикаторов должен при этом включиться на (5 - 12) с, затем погаснуть и в дальнейшем включаться периодически (импульсами).

Если при этом повернуть ручку потенциометра ИМПУЛЬС вправо на несколько делений, длительность периодических включений индикатора соответственно увеличится и вместе с тем увеличатся периоды времени между включениями.



10.

Если оставить ручку потенциометра ИМПУЛЬС в крайнем левом положении, а повернуть вправо на несколько делений ручку потенциометра Ти, то увеличатся периоды времени между включениями индикатора, длительность самих же включений (импульсов) должна остаться прежней.

Периоды времени между включениями должны увеличиться примерно в 10 раз, если нажать кнопку Ти. Перевести переключатель управления на передней панели в положение Р - ручное. Удерживая переключатель ручного управления Р в верхнем или нижнем положении, замерить напряжение на выходных клеммах 7-8 и 8-9, которое должно быть равно (22 - 29) В.

2.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования устройства по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении указан в таблице 3.

Таблица 3

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Индикаторы не светятся, устройство не реагирует на вращение ручки ЗАДАНИЕ	Обрыв в цепи питания устройства.	Проверить питание цепи. Устранить обрывы.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Меры безопасности

3.1.1 Монтаж, настройку и регулировку устройства должны производить лица, имеющие специальную подготовку, допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.1.2 Работы по обслуживанию, настройке и монтажу устройства проводить при полностью снятом напряжении питания.

3.1.3 Корпус устройства должен быть заземлен проводом сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

#### 3.2 Проверка работоспособности изделия

Наименование работы	Кто выполняет	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Контрольные значения параметров

### 4 ХРАНЕНИЕ

4.1 До момента ввода в эксплуатацию устройство должно храниться в сухом закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С и относительной влажности от 30 до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров и газов.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Упаковка должна обеспечить сохранность устройства при транспортировании, а также хранении в течение 24 месяцев со дня отгрузки.

5.2 Транспортирование устройства производится всеми видами транспорта в соответствии с требованиями, указанными в конструкторской документации и при условии соблюдения правил и требований, действующих на данных видах транспорта. Температура окружающего воздуха - от минус 50 до плюс 50 °С при относительной влажности до 98 % без конденсации влаги.

## 6 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

6.1 Устройство устанавливать в местах, удобных для обслуживания, эксплуатации и ремонта в соответствии с требованиями техники безопасности.

6.2 Устройство должно быть надежно заземлено в соответствии с требованиями ДНАОП 0.00-1.32-01. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом.

6.3 При монтаже, наладке и эксплуатации устройства соблюдать правила и требования ДНАОП 0.00-1.32-01, "ПТБ" и "ПТЭ", инструкции по технике безопасности, действующей на предприятии - потребителе, а также руководствоваться требованиями ТУ, конструкторской документации.

6.4 Устройство рассчитано на утопленный монтаж на вертикальной панели щита в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещении. Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэроаэрозолей.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ КОЛОДКИ УСТРОЙСТВА "ИЗОДРОМ 1"

Таблица В1

Конт.	Цепь	Цепь	Конт.
10	Общая точка ключей	Общая точка схемы	20
9	Выход "БОЛЬШЕ"	Питание датчиков	19
8	Общая точка выхода	Внешний задатчик	18
7	Выход "МЕНЬШЕ"	Внешний задатчик	17
6	10 В	(0 – 10) В	16
5	Внешний ИП	Вход 3	15
4	Датчик ИП	Вход 2, 3	14
3	Питание датчиков	Вход 2	13
2	Питание 220 В 50 Гц	Вход 1	12
1	Питание 220 В 50 Гц	Вход 1	11

Примечание - Схема включения устройства "ИЗОДРОМ 1" соответствует схеме включения прибора Р25.1