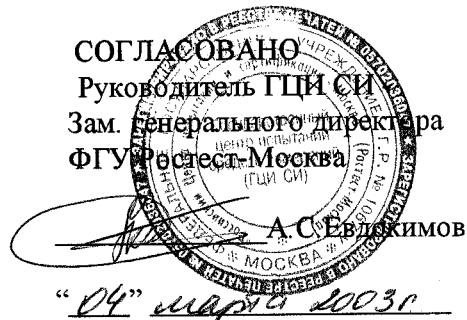


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУР «Ростест-Москва»

  
А.С. Евдокимов  
"04" марта 2021

Системы измерительные автоматизированные "Поликом РПН"	Внесены в Государственный реестр средств измерений регистрационный номер <u>24484-03</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по техническим условиям НКДР.413730.005ТУ.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система измерительная автоматизированная "Поликом РПН" (в дальнейшем, система "Поликом РПН") предназначена для измерения временных характеристик срабатывания коммутирующих или переключающих устройств (ПУ) резисторных регуляторов под нагрузкой (РПН), переходных сопротивлений замкнутых контактов ПУ РПН и сопротивлений обмоток силовых трансформаторов, снабжённых РПН (РПН-трансформаторов) при контроле их технического состояния.

Система "Поликом РПН" может быть использована на открытых распределительных площадках электроэнергетических предприятий или железнодорожного транспорта, в заводских цехах, производственных помещениях и лабораториях предприятий различных отраслей народного хозяйства для проведения испытаний и контрольно-профилактических работ РПН-трансформаторов, при их производстве, монтаже или после ремонта.

## ОПИСАНИЕ

Система "Поликом РПН" представляет собой функционально объединённый и электрически совместимый комплект следующих компонентов:

измерительных – преобразователя ПФИ12-04 для снятия осциллограмм срабатывания ПУ РПН и измерения его времён переключения, прибора ПФИ24-10Р для измерения переходных сопротивлений замкнутых контактов ПУ РПН и сопротивлений обмоток РПН-трансформаторов;

вспомогательных – размагничивающего устройства в составе прибора ПФИ24-10Р и специализированного блока автоматического контроля питания СБП-12-1.0;

вычислительного – портативного персонального компьютера (ПК) с прикладным программным обеспечением (ГПО);

связующего – электрических линий связи.

ПФИ12-04, включённый в режиме пофазного снятия осциллограммы, обеспечивает измерение времён переключения контактов контактора РПН. При этом происходит одноканальная запись процесса переключения в течение определённого интервала времени во внутреннюю память и передача данных по последовательному каналу связи типа RS232C в ПК для отображения процесса на экране монитора. Запуск на регистрацию процесса производится либо автоматически при переключении ПУ РПН, либо с помощью внешнего управляющего импульса от РПН. ПФИ12-04, включённый в режиме снятия осциллограмм для построения круговой (угловой)

диаграммы РПН-трансформаторов, обеспечивает одновременно четырёхканальное преобразование в цифровую форму процесса переключения ПУ РПН. Передача данных по последовательному каналу связи типа RS232C в ПК для отображения процесса переключения на экране монитора происходит в реальном масштабе времени. При этом первый, второй и третий входные каналы являются индикаторными и используются для подключения соответственно к фазам А, В и С, четвёртый – измерительный канал – для измерения углового перемещения выходного вала моторного привода РПН, которое осуществляется с помощью преобразователя “угловое перемещение-код”.

ПФИ24-10Р позволяет осуществить автоматический или ручной выбор диапазона измерения сопротивлений. Процедура измерения сопротивлений на измерительном токе 10 А происходит за два этапа с изменением направления его протекания через измеряемое сопротивление с целью компенсации погрешности от термоэдс. Это режим используется для измерения переходных сопротивлений не более 100 мОм. Процесс измерения сопротивления обмоток РПН-трансформатора, которые могут иметь большую индуктивность, реализуется на измерительных токах 5 А и менее. Однако при этом происходит намагничивание РПН-трансформатора. ПФИ24-10Р, включённый в режиме размагничивающего устройства, может обеспечить восстановление магнитных свойств магнитопровода автоматически по стандартной пошаговой методике. Это требуется выполнять для последующих измерений технических характеристик РПН-трансформатора в режиме холостого хода. Процесс размагничивания РПН-трансформатора продолжается, как правило, в течение значительного времени – нескольких часов, при этом пропадание питающего ПФИ24-10Р сетевого напряжения переменного тока 220 В может привести к полному нарушению размеренного хода этого процесса. Поэтому ПФИ24-10Р при размагничивании подключается к сетевому напряжению переменного тока 220 В с помощью СБП-12-1.0, который обеспечивает гарантированное бесперебойное питание в течение всего процесса работы. Встроенные цифровой и стрелочный индикаторы ПФИ24-10Р служит для отображения соответственно результата текущего измерения сопротивления и направление тока в измерительной цепи при работе с обмоткой РПН-трансформатора. Результаты измерения сопротивлений могут быть переданы по последовательному каналу связи типа RS232C в ПК для записи в память для дальнейшей математической обработки.

ППО системы “Поликом РПН”, работающее в среде Windows (для версий W98 и выше), обеспечивает поканальную запись в память и выдачу на экран монитора ПК следующей информации:

- осциллограммы времён переключения контактов контактора ПУ РПН;
- осциллограмм для построения круговой диаграммы ПУ РПН;
- значений сопротивлений постоянному току в десятичной форме;
- расчёт и вывод на печать контролируемых параметров ПУ РПН в виде протоколов установленного образца.

Электрические линии связи обеспечивают подключение между объектом испытаний и аналоговыми входами системы “Поликом РПН” на требуемом удалении с необходимым значением измерительного тока, а также информационно надёжный контакт в условиях высокой напряженности электромагнитной помехи частотой 50 Гц.

Для наблюдения, записи и обработки осциллограмм рабочее состояние системы “Поликом РПН” предусматривает соединение между собой ПК и ПФИ12-04 на рабочей площадке. Для измерений сопротивлений без записи их в память ПК допускается использовать ПФИ24-10Р на рабочей площадке без ПК. Если не планируется использование ПФИ24-10Р в режиме размагничивающего устройства более 30 мин, то СБП-12-1.0 не требуется.

ПФИ12-04 и ПФИ24-10Р, включённый в режиме измерительного тока 10 А, допускается использовать при испытаниях ПУ без подключённой обмотки на магнитопроводе, а также, если диапазоны измеряемых величин соответствуют указанным ниже техническим характеристикам.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1. Нормальные условия применения:

- Температура окружающего воздуха —  $(+20 \pm 5)^\circ\text{C}$
- Относительная влажность воздуха —  $(30 - 80) \%$
- Атмосферное давление —  $(84 - 106)$  кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.)
- Напряжение питающей сети переменного тока —  $(220 \pm 4,4)$  В
- Частота питающей сети —  $(50,0 \pm 0,5)$  Гц
- Механические и магнитные воздействия должны отсутствовать.

### 2. Рабочие условия применения (кроме ПК):

- Температура окружающего воздуха —  $(-20 - +40)^\circ\text{C}$
- Относительная влажность воздуха  $80 \%$  при  $+35^\circ\text{C}$
- Атмосферное давление —  $(84,0 - 106,7)$  кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.)
- Напряжение питающей сети переменного тока —  $(186 - 242)$  В
- Частота питающей сети переменного тока —  $(50,0 \pm 1,0)$  Гц
- Механические воздействия должны отсутствовать.

Рабочие условия применения ПК приведены в его технической документации.

3. Система “Поликом РПН” имеет нижеследующие режимы работы с соответствующими техническими характеристиками.

3.1. Режим снятия осциллограммы времён переключения контактов контактора ПУ с помощью ПФИ12-04.

- Число входных измерительных каналов — 1
- Диапазон регистрации временного интервала —  $(0 - 0,65)$  с
- Номинальный постоянный ток (от встроенного источника) по входу — 2 А
- Разрешающая способность временной дискретизации — 0,1 мс
- Длительность начального временного интервала зарегистрированного процесса до момента срабатывания ПУ (предыстория процесса), не менее — 0,05 с
- Предел допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации временного интервала, не более — 0,2 мс
- Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, не превышает значения предела допускаемой основной
- Сопротивление входных проводов, не более — 0,5 Ом
- Запуск на регистрацию при срабатывании ПУ — автоматический или по команде.

3.2. Режим снятия осциллограмм для построения круговой (угловой) диаграммы РПН-трансформаторов с помощью ПФИ12-04.

- Число входных измерительных каналов — 1
- Число входных индикаторных каналов — 3
- Разрешающая способность временной дискретизации — 0,004 с
- Предел допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации угловых перемещений, не более —  $\pm 10^\circ$
- Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, не превышает значения предела допускаемой основной
- Сопротивление входных проводов по индикаторным каналам, не более — 1 Ом

- Запуск на регистрацию — ручной.

3.3. Режим измерения переходного сопротивления контактов ПУ РПН в замкнутом состоянии и сопротивления обмоток РПН-трансформатора с помощью ПФИ24-10Р.

- Диапазон измерения —  $(0-2000)$  Ом
- Номинальный измерительный ток для сопротивлений:
  - от 0,0 Ом до 0,1 Ом — 10 А,
  - от 0,1 Ом до 0,4 Ом — 5 А,

- от 0,4 Ом до 2 Ом — 1 А,
- от 2 Ом до 20 Ом — 0,1 А,
- от 20 Ом до 200 Ом — 0,01 А,
- от 200 Ом до 2000 Ом — 0,001 А

- Вид измерительного тока — постоянный

- Предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении сопротивлений  $R_x$ , не более:

- от 0,0 Ом до 0,4 Ом —  $\pm(0,2\% \times R_x + 2 \text{ мкОм})$ ,
- от 0,4 Ом до 2 Ом —  $\pm(0,2\% \times R_x + 20 \text{ мкОм})$ ,
- от 2 Ом до 20 Ом —  $\pm(0,2\% \times R_x + 200 \text{ мкОм})$ ,
- от 20 Ом до 200 Ом —  $\pm(0,2\% \times R_x + 2 \text{ мОм})$ ,
- от 200 Ом до 2000 Ом —  $\pm(0,2\% \times R_x + 20 \text{ мОм})$

- Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, не превышает значения предела допускаемой основной

- Общее сопротивление входных токовых проводов, не более — 0,2 Ом
- Время измерения на измерительном токе 10 А, не более — 5 с
- Режим работы — непрерывный
- Выход на рабочий режим после включения питания, не более — 30 с.

#### 4. Режим размагничивания РПН-трансформатора с помощью ПФИ24-10Р.

- Диапазон регулирования размагничивающего тока — от  $\pm 0,1$  А до  $\pm 5,0$  А
- Разрешающая способность размагничивающего тока —  $\pm 0,1$  А или  $\pm 0,2$  А
- Режим регулирования размагничивающего тока — автоматический

- Продолжительность работы по времени не ограничена при работе от сетевого напряжения переменного тока 220 В.

При размагничивании РПН-трансформатора допускаются кратковременные понижения сетевого напряжения переменного тока 220 В, общая продолжительность которых должна быть не более 30 мин за весь рабочий цикл. В случае более длительных “проседаний” питающей сети предусматривается использование СБП-12-1.0 со следующими техническими характеристиками.

- Номинальное выходное напряжение постоянного тока — 13,5 В

- Максимальная длительность непрерывной работы без сетевого напряжения переменного тока 220 В в режиме размагничивания РПН-трансформатора при использовании аккумулятора ёмкостью 55 А·ч, не менее — 10 ч.

5. Изоляция ПФИ12-04, ПФИ24-10Р и СБП-12-1.0 между цепью сетевого питания и корпусом выдерживает испытательное напряжение 1500 В.

6. Изоляция ПФИ12-04, ПФИ24-10Р и СБП-12-1.0 между выходными цепями и корпусом выдерживает испытательное напряжение 500 В.

7. Длина линии связи типа RS232C от ПФИ12-04 или ПФИ24-10Р до ПК — не более 2 м.

8. Скорость передачи данных по линии связи типа RS232C — 19,2 кбод.

9. Средняя наработка на отказ, не менее — 9000 ч.

10. Средний срок службы, не менее — 5 лет.

11. Габаритные размеры ПФИ12-04 — (280x155x100) мм.

12. Масса ПФИ12-04, не более — 2,5 кг.

13. Габаритные размеры ПФИ24-10Р — (380x180x180) мм.

14. Масса ПФИ24-10Р, не более — 5 кг.

15. Габаритные размеры СБП-12-1,0 (без аккумулятора) — (320x310x90) мм.

16. Масса СБП-12-1,0 (без аккумулятора), не более — 3 кг.

17. Габаритные размеры и вес ПК — в соответствии с его технической документацией.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации "Системы измерительной автоматизированной типа "Поликом РПН" НКДР.413730.005РЭ.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В полный комплект поставки системы "Поликом РПН" входят ПФИ12-04, ПФИ24-10Р со встроенным устройством размагничивания, СБП-12-1.0, ПК, ППО, электрические линии связи, транспортировочная сумка, Руководство по эксплуатации и Методика поверки.

## ПОВЕРКА

Поверка системы "Поликом РПН" осуществляется в соответствии с Методикой поверки "Системы измерительной автоматизированной типа "Поликом РПН" НКДР.413730.005МП, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ "Ростест-Москва" в 2002 году.

Перечень эталонного оборудования:

1. Генератор импульсов точной амплитуды типа Г5-75
2. Эталонные катушки сопротивления типа Р310 класса 0,01 %: 0,1 Ом, 1 Ом, 10 Ом, 100 Ом, 1000 Ом.

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Технические условия на "Систему измерительную автоматизированную типа "Поликом РПН" НКДР.413730.005ТУ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система измерительная автоматизированная "Поликом РПН" соответствует требованиям распространяющейся на неё нормативной и технической документации.

Разработчик и изготовитель: ООО "НПФ ИНФОХРОМ -99".

Адрес: 113035, Москва, Пятницкая ул., д.6, стр.1.



Директор ООО "НПФ ИНФОХРОМ-99"

Б.А.Ройз