

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы программно-технические ПТК «Комплекс-Р»

#### Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические ПТК «Комплекс-Р» (далее по тексту – ПТК «Комплекс-Р») предназначены для измерения напряжения и силы постоянного тока (унифицированных сигналов и сигналов от термопар), электрического сопротивления (сигналов от термопреобразователей сопротивления), формирования аналоговых сигналов управления исполнительными механизмами, приема и обработки сигналов сигнализации, и предназначены для создания систем автоматического управления (САУ) различного технологического оборудования или различных комплексов технологического оборудования.

#### Описание средства измерений

ПТК «Комплекс-Р» разработан на основе программно-технических средств «Fastwell I/O», вторичных преобразователей, входящих в измерительные каналы (ИК). Принцип действия основан на сборе и обработке сигналов силы постоянного тока (ГОСТ 26.011-80), сигналов от термопреобразователей (ГОСТ 6651-2009), термопар (ГОСТ Р 8.585-2001), а также сигналов от датчиков с вых. 0...40 В, -40...+40 В, 0...250 В, 0...1 кОм. Данные сигналы поступают на входные модули процессорного модуля, где происходит преобразование сигналов в цифровой код, формирование на их основе сигналов управления, отображение и хранение полученной информации. Комплекс вырабатывает предупреждения об отклонении от режима работы, осуществляет блокировки и защиты, производит аварийную остановку технологического оборудования по заданной программе.

ПТК «Комплекс-Р» обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение, контроль технологических параметров в автоматическом режиме;
- прием и обработка информации о техническом состоянии оборудования и соединительных линий комплекса;
- формирование и выдача последовательности команд управления в соответствии с заданными алгоритмами в реальном масштабе времени;
- формирование информации о значениях технологических параметров, текущих событиях и нештатных ситуациях на объектах управления;
- хранение уставок аварийной и предупредительной сигнализации, контакт для расчета и нормативно-справочной информации;
- формирование и передача на верхний уровень по цифровым линиям связи предупредительной и аварийной сигнализации.

Состав ПТК «Комплекс-Р» формируется с учетом особенностей каждого управляемого технологического процесса и может отличаться количеством модулей ввода и вывода, вторичных преобразователей, процессорных модулей.

ПТК «Комплекс-Р» представляет собой конструктив, внутри которого размещены процессорный модуль, модули ввода и вывода и вспомогательные элементы (блоки питания, реле, клеммные соединители).

ПТК «Комплекс-Р» выполнен на базе программно-технических средств производства фирмы ЗАО «НПФ «Доломант» серии «Fastwell I/O» (Госреестр № 34291-07). В состав используемой аппаратуры «Fastwell I/O» входят:

- Модули входных аналоговых сигналов АИМxxxxx, предназначенные для преобразования входных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока в цифровой код и передачи их блоку логического управления по шине FBUS;

- Блоки входных частотных сигналов, предназначенные для приема частотных сигналов от датчиков частоты вращения и передачи их в блок логического управления. К ним относятся восьми канальный модуль DIMxxxxx;

- Блок логического управления (Компьютер модульный серии МК, процессорный модуль серии СРМ), предназначенный для обработки входных сигналов и формирования выходных сигналов в соответствии с алгоритмами пакета прикладных программ;

- Модули выходных аналоговых сигналов AIMxxxxx, которые связываются с блоком логического управления посредством шины FBUS и обеспечивают цифро-аналоговое преобразование сигналов;

- А так же другие блоки обеспечивающие функционирование системы (платы интерфейсные, вспомогательные модули).

Кроме модулей аппаратуры серии «Fastwell I/O» в состав ПТК «Комплекс-Р» входят вторичные преобразователи сигналов.

- Преобразователи серий НБИ и ЛПА фирмы ООО «Ленпромавтоматика», преобразователи GM фирмы G.M. International или преобразователи MCR фирмы Phoenix Contact, предназначенные для преобразования сигналов от различных датчиков в нормализованный сигнал 4-20 мА и гальванического разделения внешних и внутренних цепей и, при необходимости, для обеспечения искробезопасности внешних входных цепей;

- Преобразователи НПЦИ фирмы «КонтрАвт» для преобразования напряжения сети постоянного или переменного тока в нормализованный сигнал 4-20 мА и гальванического разделения внешних и внутренних цепей.

- Преобразователь выходного аналогового сигнала НБИ фирмы ООО «Ленпромавтоматика» или преобразователь GM фирмы G.M. International, предназначенные для гальванического разделения внешних и внутренних цепей и, при необходимости, для обеспечения искробезопасности внешних выходных цепей.

В программное обеспечение ПТК «Комплекс-Р» входят:

- Операционная система реального времени блока логического управления, обеспечивающая функции связи, обработку входных и выходных сигналов, самодиагностику и др.;

- Пакет прикладных программ, функционирующих в операционной системе блока логического управления и обеспечивающих на базе измерительной информации от датчиков функции логического управления, защиты, регулирования и др.

Информационные функции, реализуются на внешнем автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора выполненного с использованием пакета прикладных программ для компьютера промышленного исполнения на базе «Infinity» фирмы «Элеси», либо «Genesis32» фирмы «Iconics», обеспечивающий интерфейс оператора, конфигурирование и отладку системы.



Рисунок 1 – Общий вид образца ПТК «Комплекс-Р»,  
представленного на сертификационные испытания

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) указаны в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения, используемого в ПТК «Комплекс-Р» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Fastwel CoDeSys Adaptation
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.64.23946 HF1
Цифровой идентификатор ПО	53 8d 35 bb 7a 91 31 da ef ac 53 3d bb fd 30 fc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики ИК ПТК «Комплекс-Р» приведены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики ИК ПТК «Комплекс-Р»

Измерительные каналы (ИК)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИК
1	2	3	4
<p>ИК сигналов от термопреобразователей сопротивления с обеспечением искробезопасности внешних входных цепей НСХ 100М, 50М, 100П, 50П, Pt100:</p> <p>— Входной аналоговый модуль АИМxxxxx серии «Fastwell I/O»;</p> <p>— Преобразователь ЛПА-151 с искробезопасной электрической цепью фирмы ООО «Ленпромавтоматика», или преобразователь GM D5072D фирмы G.M. International.</p>	От минус 100 до плюс 350 °С	±0,2 %	±0,1 %
<p>ИК сигналов от термопреобразователей сопротивления НСХ 100М, 50М, 100П, 50П, Pt100:</p> <p>— Входной аналоговый модуль АИМxxxxx серии «Fastwell I/O».</p>	От минус 100 до плюс 350 °С	±0,2 %	±0,1 %
<p>ИК сигналов от термоэлектрического преобразователя с обеспечением искробезопасности внешних входных цепей ТХА, ТХК:</p> <p>— Входной аналоговый модуль АИМxxxxx серии «Fastwell I/O»;</p> <p>— Преобразователь ЛПА-151 с искробезопасной электрической цепью фирмы ООО «Ленпромавтоматика», или преобразователь GM D5072D фирмы G.M. International</p>	От -100 до +1370 °С	±0,2 %	±0,1 %
<p>ИК сигналов от термоэлектрического преобразователя ТХА, ТХК:</p> <p>— Входной аналоговый модуль АИМxxxxx серии «Fastwell I/O».</p>	От -100 до +1370 °С	±0,2 %	±0,1 %
<p>ИК сигналов от потенциометрического датчика:</p> <p>— Входной аналоговый модуль АИМxxxxx серии «Fastwell I/O»;</p> <p>— Преобразователь MCR-T-UI фирмы Phoenix Contact.</p>	От 0 до 1 кОм	±0,2 %	±0,07 %

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
<p>ИК сигналов датчиков с обеспечением искробезопасности внешних входных цепей с вых. 0-20мА, 4-20мА, 0-10В, -10-+10В:</p> <p>— Входной аналоговый модуль АІМхххххх серии «Fastwell I/O»;</p> <p>— Преобразователь НБИ с искробезопасной электрической цепью фирмы ООО «Ленпромавтоматика», или преобразователь GM D5014D фирмы G.M. International</p>	<p>0-20 мА, 4-20 мА, 0-10 В, -10...+10 В (по входу ИК)</p>	<p>±0,2 %</p>	<p>±0,1 %</p>
<p>ИК сигналов датчиков с вых. 0-20мА, 4-20мА, 0-40В, -40-+40В:</p> <p>— Входной аналоговый модуль АІМхххххх серии «Fastwell I/O».</p>	<p>0-20 мА, 4-20 мА, 0-40 В, -40...+40 В (по входу ИК)</p>	<p>±0,2 %</p>	<p>±0,1 %</p>
<p>ИК частотных сигналов датчика частоты вращения:</p> <p>— Блок обработки входных частотных сигналов DIMхххххх серии «Fastwell I/O»</p> <p>— Преобразователь МЧУ-4F фирмы ЗАО «Система Комплекс»</p>	<p>От 1 до 10000 Гц</p>	<p>± 1 Гц</p>	<p>отсутствует</p>
<p>ИК цифро-аналогового преобразования с обеспечением искробезопасности внешних выходных цепей:</p> <p>— Выходной аналоговый модуль АІМхххххх серии «Fastwell I/O»;</p> <p>— Преобразователь НБИ с искробезопасной электрической цепью фирмы ООО «Ленпромавтоматика», или преобразователь GM D5020D фирмы G.M. International</p>	<p>4-20 мА (по выходу)</p>	<p>±0,2 %</p>	<p>±0,1 %</p>
<p>ИК цифро-аналогового преобразования 4-20мА:</p> <p>— Выходной аналоговый модуль АІМхххххх серии «Fastwell I/O».</p>	<p>4-20 мА, (по выходу)</p>	<p>±0,2 %</p>	<p>±0,1 %</p>
<p>ИК цифро-аналогового преобразования 0-10В:</p> <p>— Выходной аналоговый модуль АІМхххххх серии «Fastwell I/O».</p>	<p>0-10 В (по выходу)</p>	<p>±0,2 %</p>	<p>±0,1 %</p>
<p>ИК напряжения сети:</p> <p>— Входной аналоговый модуль АІМхххххх серии «Fastwell I/O»;</p> <p>— Преобразователь действующих значений напряжения НПСИ-ДНТВ-хххх фирмы «КонтрАвт».</p>	<p>От 0 до +250 В От 0 до 250 В переменного тока</p>	<p>±0,75 %</p>	<p>±0,4 %</p>

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИК указаны без учета погрешностей датчиков и проводов подключения датчиков к клеммникам комплекса.

Основные технические характеристики ПТК «Комплекс-Р» приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ПТК «Комплекс-Р»

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от источника: – постоянного тока, В	220 (+10%/-15%) 110 (+10%/-15%) 24 (+10%/-15%)
– переменного тока, 50Гц ( $\pm 1$ Гц), В	220 (+10%/-15%)
Максимальная потребляемая мощность, кВА	0,3
Габаритные размеры (ширина× высота×глубина), мм	800×1000×300
Масса, не более, кг	100
Условия эксплуатации: – нормальные условия: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	(20 $\pm$ 5) до 80 от 84 до 107
– предельно допустимые рабочие условия: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, %	От минус 40 до плюс 70 Не более 80 без конденсации влаги
Средний срок службы, лет	15

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом, а так же на табличку конструктива ПТК «Комплекс-Р».

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки ПТК «Комплекс-Р» соответствует таблице 4.

Таблица 4 – Комплект поставки ПТК «Комплекс-Р»

Наименование	Количество
Комплекс программно-технический ПТК «Комплекс-Р»	1 шт.
Программное обеспечение	1 комплект
Комплект эксплуатационных документов	1 экз.
Описание программного обеспечения	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу 73357365.4250.005-МП «Комплексы программно-технические ПТК «Комплекс-Р». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 2015 г.

Основные средства поверки:

Средства поверки измерительных компонентов:

- Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКН-А, измерение силы постоянного тока  $\pm(0 - 5)$  мА и  $\pm(0 - 22)$  мА, пределы допускаемой основной погрешности,  $\pm(\%TB + ПВ)$  - 0,0075%+0,25 мкА и 0,0075% + 1 мкА соответственно, измерение напряжения постоянного тока  $\pm(0-100)$  мВ,  $\pm(0,1-1)$  В и  $\pm(1-11)$  В, Пределы допускаемой основной погрешности,  $\pm(\%TB + ПВ)$  - 0,0075 % + 5 мкВ, 0,0075 %+0,05 и мВ 0,0075 %+0,55 мВ соответственно.

- Генератор сигналов GFG-8219А.

- Мегаомметр М4100/3, класс точности 1,0, предел измерений: 0-1000 кОм, 0-500 Мом, 500 В.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в эксплуатационной документации на комплексы программно-технические ПТК «Комплекс-Р».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим «Комплекс-Р»

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А».

ГОСТ 8.028-86 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».

ГОСТ 8.129-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

ТУ 4250-005-73357365-2015 Программно-технический комплекс «Комплекс-Р». Технические условия.

## Изготовитель

Акционерное общество «Система Комплекс» (АО «Система Комплекс»)

Адрес: 194021, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая 24, литер А

ИНН 7802302263

Тел./факс: (812) 346-61-93 / 346-61-94, E-mail: [syscomplex@syscomplex.ru](mailto:syscomplex@syscomplex.ru)

## Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46, Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.