

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы программно-технические «Неман-Р» (ПТК «Неман-Р»)

#### Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические «Неман-Р» (ПТК «Неман-Р») (далее – комплексы) предназначены для измерений унифицированных электрических сигналов датчиков в виде силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления с целью контроля и вычисления технологических параметров, управления основными и вспомогательными технологическими процессами и оборудованием, а также для построения на базе комплексов систем автоматического управления (САУ) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

#### Описание средства измерений

Комплексы «Неман-Р» являются проектно-компоновемыми изделиями и могут быть изготовлены на основе программно-технических средств и средств измерений собственного производства, а также производства фирм:

- ЗАО НПФ «Доломант» - исполнение ПТК "Неман-Р";
- Группа Компаний ТЕКОН - исполнение ПТК "Неман-Р"/ Текон;
- ООО "ТРЭИ ГмбХ" - исполнение ПТК "Неман-Р"/Трэи;
- ООО «Прософт-Системы» - исполнение ПТК "Неман-Р"/Прософт.

В комплекс, в зависимости от заказа, входит следующее оборудование:

а) шкафы (щиты) автоматики (ЩА), в которых располагаются программно-технические средства (ПТС), аппаратура и комплектующие изделия, обеспечивающие функционирование комплекса, в том числе:

- непрерывный технологический контроль и измерение параметров технологических процессов и оборудования;
- оперативное дистанционное управление исполнительными механизмами объекта автоматизации;
- автоматическое регулирование параметров технологического процесса;
- взаимосвязь с системой верхнего уровня, локальными САУ и интеллектуальными датчиками контролируемых параметров и исполнительными механизмами по физическим и интерфейсным каналам связи (RS232/ RS422/ RS485), модемным линиям связи и сети Ethernet;

б) автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала, выполняющее функции оперативно-технического поста управления технологическим объектом, представляет собой совокупность технических средств и программного обеспечения SCADA систем МастерСкада и Wonderware InTouch/System Platform;

- в) шкафы (щиты) питания (ЩП);
- г) пульт резервного управления (ПРУ);
- д) серверное и коммуникационное оборудование.

В состав комплекса входят измерительные каналы аналоговых электрических сигналов, каналы приёма дискретных электрических сигналов, управляющие дискретные каналы и каналы аналогового управления.

Измерительные каналы аналоговых электрических сигналов используются для измерений и измерительных преобразований сигналов от первичных преобразователей (датчиков) с различным типом выходных электрических сигналов. Входные электрические сигналы подаются через модули грозозащиты (при необходимости) или искробезопасные барьеры (при необходимости) на модули-нормализаторы, платы гальванической развязки или непосредственно на модули ввода аналоговых сигналов. Модули-нормализаторы служат для гальванической изоля-

ции входных сигналов от внутренних цепей шкафа, а также для преобразования разнородных входных электрических сигналов в унифицированные сигналы постоянного тока. Унифицированные сигналы поступают на модули ввода аналоговых сигналов контроллера. Процессорный модуль контроллера управляет мультиплексированием и работой АЦП, считывая затем полученный цифровой код. Модульный контроллер по высокоскоростной шине данных считывает цифровой код с модулей. Дальнейшая фильтрация полученного кода, его конверсия в число с плавающей точкой, соответствующее измеряемой физической величине, обработка уставок происходят при помощи программного обеспечения контроллера.

Управляющие аналоговые сигналы формируются программным обеспечением процессорного модуля контроллера в виде цифрового кода и по цифровому каналу связи передаются на модули вывода аналоговых сигналов. Здесь в цифро-аналоговом преобразователе (ЦАП) цифровой код преобразуется в электрический унифицированный сигнал постоянного тока, который подается на гальванически изолированный выход модуля вывода.

Щиты питания выполнены в виде одностворчатых шкафов напольного исполнения, щиты автоматики – в виде шкафов навесного и напольного исполнения.

Фотография общего вида щита автоматики комплекса представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография общего вида щита автоматики комплекса

### **Программное обеспечение**

Защита внутреннего программного обеспечения (ПО) от изменения обеспечивается на этапе программирования процессорного модуля контроллера шкафа (щита) автоматики: средство разработки ПО создает и копирует бинарные файлы в энергонезависимую память контроллера, после чего становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в энергонезависимой памяти процессорного модуля, защищенной паролем от несанкционированного изменения.

Программа верхнего уровня, входящая в комплект АРМ, не осуществляет метрологическую обработку вычисленных и измеренных данных.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики шкафа (щита) автоматики находится в пределах допускаемой погрешности.

Идентификационные данные модулей программного обеспечения шкафа (щита) автоматики представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	adconv
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.0	Не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	Не используется	

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Защита шкафа (щита) автоматики от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО через интерфейс отладки обеспечивается ограничением доступа закрыванием двери щита автоматики на ключ.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики каналов аналогового ввода/вывода комплексов в зависимости от типа входного/выходного сигнала представлены в таблице 2.

Таблица 2

Тип сигнала	Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности
Входные сигналы от ТС: Pt100, Pt50 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	в соответствии с НСХ по ГОСТ 6651- 2009	от минус 200 до 850 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2\%$ от диапазона выходного сигнала
100М, 50М ( $\alpha =0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		от минус 50 до 200 $^\circ\text{C}$	
100П, 50П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		от минус 200 до 660 $^\circ\text{C}$	
100М, 50М ( $\alpha =0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		от минус 180 до 200 $^\circ\text{C}$	
Входные сигналы от ТП: В	в соответствии с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	от 600 до 1800 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2\%$ от диапазона выходного сигнала <sup>1)</sup>
Е		от минус 100 до 1000 $^\circ\text{C}$	
Ж, К		от минус 100 до 1200 $^\circ\text{C}$	
Л		от минус 200 до 800 $^\circ\text{C}$	
Н		от минус 100 до 1300 $^\circ\text{C}$	
Р, S		от 0 до 1700 $^\circ\text{C}$	
Т		от минус 100 до 400 $^\circ\text{C}$	

Продолжение таблицы 2

Тип сигнала	Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности
Входные сигналы силы и напряжения постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от минус 10 до 10 В	Диапазон (линейный, отображаемый четырьмя десятичными разрядами) выбирается при программировании в единицах физической величины	±0,2% от диапазона входного сигнала
Входные сигналы сопротивления	от 0 до 1 кОм		±0,02% от диапазона входного сигнала
Входные сигналы от датчиков измерения частоты вращения	от 1 до 20 кГц		
Выходные сигналы аналогового управления	-	от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от минус 10 до 10 В	±0,2% от диапазона выходного сигнала
Примечание			
1) Пределы допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая (без учета погрешности встроенного термочувствительного элемента) включены в значение основной погрешности			

Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от 20°C до любой температуры в пределах рабочего диапазона температур на каждые 10°C не превышают 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Программно-технические средства комплекса обеспечивают следующие временные характеристики выполнения функций:

- цикл опроса аналоговых сигналов – не более 0,2 с;
- реакция программно-технических средств комплекса на изменение входного дискретного сигнала - не более 0,25 с;
- цикл обновления оперативной информации на мониторе АРМ – не более 1 с.

Электрическое питание технических средств комплекса осуществляется:

- основное:

от сети переменного тока напряжением  $(220^{+22}/_{-33})$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;

от сети трехфазного переменного тока  $(380^{+22}/_{-33})$  В;

- резервное:

от сети переменного тока напряжением  $(220^{+22}/_{-33})$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;

от сети постоянного тока напряжением  $(220^{+22}/_{-33})$  В;

от сети трехфазного переменного тока напряжением  $(380^{+22}/_{-33})$  В;

от сети постоянного тока напряжением  $(24^{+2,4}/_{-3,6})$  В.

Нормальная область значений температуры окружающей среды (20±2) °С.  
Рабочие условия применения:  
- температура окружающей среды:  
от плюс 1 до плюс 35 °С, от минус 40 до плюс 40 °С (в зависимости от размещения оборудования комплекса);  
- относительная влажность - до 80%.

Габаритные размеры и масса комплекса определяются количеством входящих в него шкафов (щитов).

Средний срок службы комплекса не менее 15 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплекса определяется проектом и в общем случае соответствует приведенному в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
АСА1.370.XXX	ПТК «Неман-Р»	1	
Составные части ПТК «Неман-Р»			
АСА2.55X.XXX	Шкаф (щит) автоматики (ЩА)		Количество, тип и функциональное назначение определяется заказом (проектом)
АСА2.390.XXX	АРМ, пульт управления		Количество определяется заказом
АСА1.000.XXX	Стойка серверного оборудования		Количество определяется заказом
	Документация		
АСА1.370.XXX ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
АСА1.370.XXX ИЗ	Руководство пользователя	1	
АСА1.370.XXX ИЗ2	Руководство системного программиста	1	
АСА1.370.575 Д1	Методика поверки	1	
АСА2.55X.XXX ЭЗ	Схема электрическая принципиальная (шкаф автоматики)	1	
АСА2.55X.XXX ПЭЗ	Перечень элементов (шкаф автоматики)	1	
АСА2.55X.XXX РЭ	Руководство по эксплуатации (шкаф автоматики)	1	
АСА2.55X.XXX ПС	Паспорт (шкаф автоматики)	1	
АСА2.55X.XXX ТЭ5	Таблица подключения (шкаф автоматики)	1	
АСА4.070.XXX	Ведомость ЗИП	1	

Примечание – ПТК «Неман-Р» является проектно-компоновемым изделием, поэтому десятичные номера его составным частям присваиваются в процессе проектирования.

## Поверка

осуществляется по документу АСА1.370.575 Д1 «Комплекс программно-технический «Неман-Р» (ПТК «Неман-Р»). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25.12.2015 г.

Перечень основных средств поверки приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средств поверки	Технические характеристики
Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (рег. № в Госреестре СИ 52221-12)	Пределы допускаемой основной погрешности: - измерений и воспроизведений силы пост. тока в диапазоне от -24 до 24 мА: $\pm(0,0002 \cdot I + 0,002 \text{ А})$ ; - воспроизведений напряжения пост. тока в диапазоне от -0,1 до 0,1 В: $\pm(0,0001 \cdot U + 0,00001 \text{ В})$ , - измерений и воспроизведений напряжения пост. тока в диапазоне от -20 до 20 В: $\pm(0,0001 \cdot U + 0,002 \text{ В})$
Генератор сигналов произвольной формы АКПП-3402 (рег. № в Госреестре СИ 40102-08)	Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала в диапазоне от 1 мкГц до 10 МГц $\pm 2 \cdot 10^{-5}$
Магазин сопротивлений Р4831-М1 (рег. № в Госреестре СИ 48930-12)	Диапазон воспроизводимых значений сопротивлений от 0,1 до 111111,1 Ом, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$

Знак поверки в виде оттиска каучукового клейма наносится на свидетельство о поверке.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «Комплексы программно-технические «Неман-Р» (ПТК «Неман-Р»). Руководство по эксплуатации. АСА2.55Х.ХХХ РЭ».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим «Неман-Р» (ПТК «Неман-Р»)

ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ГОСТ 26.205-88	Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.
ТУ 4318-155-00158818-2015	Комплексы программно-технические «Неман-Р» (ПТК «Неман-Р»). Технические условия

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «Калининградгазприборавтоматика»  
(ООО Фирма «КГПА»)  
ИНН 3906070179  
236006, Российская Федерация, город Калининград, улица Генерала Галицкого, дом 20  
Тел./факс (4012) 53-34-96  
E-mail: [office@kgpa.ru](mailto:office@kgpa.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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.