

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» декабря 2023 г. № 2802

Регистрационный № 90892-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматической подачи долота Rapid

Назначение средства измерений

Системы автоматической подачи долота Rapid (далее – системы) предназначены для измерений избыточного давления и силы, приёма и обработки дискретных сигналов, формирования управляющих сигналов напряжения постоянного тока и дискретных сигналов по командам оператора и по алгоритмам управления на основе полученных измерений параметров технологического процесса.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров логических программируемых ПЛК 200 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 84822-22) (далее – ПЛК 200) или модулей автоматики серии NL модификации NLS-8AI (регистрационный номер 75710-19) (далее – NLS-8AI) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

Системы осуществляют измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;
- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы ПЛК 200 или на входы NLS-8AI.

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных системы.

Для выдачи управляющих воздействий в виде сигналов постоянного напряжения используются МУ110-224.6У.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Датчики давления ИВЭ-50-3 (далее – ИВЭ-50-3)	53140-13
ИК силы	Датчики силы ИВЭ-50-2 (далее – ИВЭ-50-2)	76189-19

Системы выпускаются в следующих исполнениях: Rapid-ЭГ.П1; Rapid-ЭМ.П1; Rapid-ЭЧ.П1; Rapid-ЭП.П1. Исполнение систем обозначается и маркируется следующим образом:

Rapid	– X ₁	– X ₂
Обозначение систем		
Исполнение: – ЭГ – соответствует системе управления для конструкции гидравлического тормозной системы буровой лебёдки и пульта предназначенного для работы бурильщика; – ЭМ – соответствует системе управления для конструкции механической тормозной системы буровой лебёдки и пульта предназначенного для работы бурильщика; – ЭЧ – соответствует системе управления при управлении буровой лебёдкой частотным преобразователем и пульта или панели управления предназначенного для работы бурильщика; – ЭП – соответствует системе управления для конструкции электромагнитной тормозной системы буровой лебёдки и пульта предназначенного для работы бурильщика.		
Версия прикладного программного обеспечения: – П1.		

Общий вид системы представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид шкафа управления электрооборудованием ШУЭ

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку на внешней крышке шкафа управления электрооборудованием ШУЭ. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Пломбирование систем не предусмотрено.



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы делится на метрологически значимую и метрологически незначимую часть.

Внешнее ПО является метрологически незначимой и служит для управления режимами работы системы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Метрологически значимая часть ПО системы обеспечивает реализацию функций системы и реализовано на базе ПО ПЛК 200 и на базе ПО модулей автоматики серии NL.

ПЛК 200 имеют встроенное ПО, устанавливаемое в энергонезависимую память при изготовлении. Конструкция ПЛК 200 исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию. Встроенное ПО является метрологически значимым. Метрологические характеристики ПЛК 200 нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014 - данное встроенное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств. Идентификационные данные ПО ПЛК 200 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ПЛК 200

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО FlashSoft PLC200 v1.3.0309.1303
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.3.0309.1303
Цифровой идентификатор ПО	–

Модули NLS-8AI имеют встроенное ПО. Доступ к ПО ограничен механически, путем пломбирования крышки модуля, под которой находится разъем для программирования, а также программно – установкой битов защиты от считывания ПО и перепрограммирования. Прошивка каждого модуля осуществляется при изготовлении и не изменяется в процессе эксплуатации. Выделение из состава ПО метрологически значимой части не производится, модуль осуществляет в автоматическом режиме контроль целостности всего блока ПО, загружаемого при включении из энергонезависимой памяти, недоступно для изменения в процессе эксплуатации и не может быть считано через какой-либо интерфейс и изменено.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК систем приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК систем

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК		
				Первичный ИП	Вторичная часть	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 60 МПа	$\gamma: \pm 3 \%$	ИВЭ-50-3 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 2,5 \%$	ПЛК 200	$\gamma: \pm 0,2 \%$
					NLS-8AI	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК силы	от 0 до 30 тс	$\gamma: \pm 3 \%$	ИВЭ-50-2 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 2,5 \%$	ПЛК 200	$\gamma: \pm 0,2 \%$
					NLS-8AI	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК воспроизведения постоянного напряжения	от 0 до 10 В	$\gamma: \pm 0,5 \%$	–	–	МУ110-224.6У	$\gamma: \pm 0,5 \%$

Примечания

1 Приняты следующие обозначения:

γ – приведенная к верхнему пределу диапазона измерений погрешность, %;

2 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

– приведенная $\gamma_{ИК}$, %:

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$$

где $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %;

$\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

3 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

– приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);

– для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации $\Delta_{СИ}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$$

где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

Δ_i – погрешности измерительного компонента от i -го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, $\Delta_{ИК}$ по формуле

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{СИj})^2},$$

где $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры шкафа управления электрооборудованием ШУЭ, мм, не более	
– высота	800
– ширина	230
– длина	600
Масса, кг, не более	45
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	380^{+38}_{-57}
– частота переменного тока, Гц	50 ± 1
– напряжение постоянного тока, В	$24^{+2,4}_{-2,4}$
Нормальные условия измерений:	
– температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
– относительная влажность без конденсации влаги, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды в месте установки первичных ИП, °С	от -45 до +45
– относительная влажность в месте установки первичных ИП, %	не более 95
– температура окружающей среды в месте установки вторичной части ИК, °С	от -10 до +50
– относительная влажность в месте установки вторичной части ИК, %	не более 80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	80000

Таблица 5 – Метрологические характеристики вторичной части ИК систем

Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности
ПЛК 200	$\gamma: \pm 0,2 \%$
NLS-8AI	$\gamma: \pm 0,1 \%$
МУ110-224.6У	$\gamma: \pm 0,5 \%$

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы автоматической подачи долота Rapid	Общее (исполнение по заказу)	1 шт.
Паспорт	ПТК.Rapid.ПЭ V 1.0	1 эк.
Руководство по эксплуатации	ПТК.Rapid.ПЭ V 1.0	1 эк.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Методы измерений» руководства по эксплуатации

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ТУ 27.12.31-021-12058238-2023. Системы автоматической подачи долота Rapid. Технические условия.

Правообладатель

Закрытое акционерное общество «НИПО» (ЗАО «НИПО»)

ИНН 5902102930

Юридический адрес: 614068, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Дедюкина, д. 8, кв. 82

Тел.: +7 (342) 239-14-25

Web-сайт: www.zaonipo.perm.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «НИПО» (ЗАО «НИПО»)

ИНН 5902102930

Адрес: 614068, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Дедюкина, д. 8, кв. 82

Тел.: +7 (342) 239-14-25

Web-сайт: www.zaonipo.perm.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

