



**Общество с ограниченной ответственностью  
«Производственное объединение  
«ОРИОН-АКВА»**

---

Регистрационный номер записи в гос. реестре СРО: СРО-П-030-28092009

**Заказчик:** ООО «Строительные решения. Специализированный застройщик»

**Наименование объекта:** Канализационная насосная станция для водоотведения объекта: «Многоквартирные многоэтажные дома № 1, 2 (по ГП) с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных помещениях по ул. Бронная в Кировском районе г. Новосибирска»

**Программа производства пусконаладочных работ**

**БКИТ.241388.КНС-Бронная-АТХ.ПНР**

Генеральный директор

А.П. Андриянец

Главный инженер проекта

А.Н. Подкопаева

Новосибирск, 2023 г.

## ***Термины и определения***

**Программное обеспечение (ПО)** - совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенная для отладки, функционирования и проверки работоспособности ПО.

**Автоматизированная система** - система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций

**Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП)** - автоматизированная система, обеспечивающая работу объекта за счет соответствующего выбора управляющих воздействий на основе использования обработанной информации о состоянии объекта.

**I категория технической сложности системы** - одноуровневые информационные, управляющие, информационно-управляющие системы, отличающиеся тем, что в качестве компонентов КТС для выполнения функций сбора, переработки, отображения и хранения информации и выработки команд управления используются измерительные и регулирующие устройства, электромагнитные, полупроводниковые и другие компоненты, сигнальная арматура и т.п. приборного или аппаратного типов исполнения.

### **II категория технической сложности системы:**

- Одноуровневые информационные, управляющие, информационно-управляющие системы, отличающиеся тем, что в качестве компонентов КПТС для выполнения функций сбора, переработки, отображения и хранения информации и выработки команд управления используются программируемые логические контроллеры (PLC), устройства внутрисистемной связи, микропроцессорные интерфейсы оператора (панели отображения).

- Одноуровневые системы с автоматическим режимом косвенного или прямого (непосредственного) цифрового (цифро-аналогового) управления с использованием объектно-ориентированных контроллеров с программированием параметров настроек, для функционирования которых не требуется разработки проектного МО и ПО.

- Системы измерения и (или) автоматического регулирования химического состава и физических свойств вещества.

- Измерительные системы (измерительные каналы), для которых необходима по проекту метрологическая аттестация (калибровка).

**III категория технической сложности системы** - многоуровневые распределенные информационные, управляющие, информационно-управляющие системы, в которых состав и структура КПТС локального уровня соответствуют требованиям, установленным для отнесения системы к II-ой категории сложности и в которых для организации последующих уровней управления используются процессовые (PCS) или операторские (OS) станции, реализованные на базе проблемно-ориентированного ПО, связанные между собой и с локальным уровнем управления посредством локальных вычислительных сетей.

## ***Введение***

ПНР проводятся в целях проверки соответствия основных технических характеристик и функциональных возможностей АСУ ТП требованиям конкурсной документации и рабочей документации. Программа производства пусконаладочных работ предназначена для обоснования затрат по мероприятиям для обновления программно-технических средств КНС, обеспечения информационно-технической совместимости диспетчерского пункта АСУ ТП КНС с действующей корпоративной системой диспетчерского управления (КСДУ).

Производство пусконаладочных работ осуществляется в помещениях объекта капитального строительства с остановкой рабочего процесса на последнем этапе строительства, при этом в зоне производства работ имеются действующее технологическое оборудование, мебель и иные загромождающие помещения предметы.

Проектируемая система представляет собой многоуровневую распределенную информационно-управляющую систему III-ей категории сложности, в состав которой входят одноуровневые системы с автоматическим режимом непосредственного цифрового управления с использованием объектно-ориентированных контроллеров с программированием параметров настроек, для организации последующих уровней управления используются процессовые (PCS) и операторские (OS) станции, реализованные на базе проблемно-ориентированного ПО, связанные между собой и с локальным уровнем управления посредством локальных вычислительных сетей.

Пусконаладочные работы проводятся в помещениях объекта повышенной опасности, внутренняя проводка которого находится под высоким напряжением. Производство работ осуществляется в действующей электроустановке, с установленным в зоне производства работ действующим оборудованием, присутствие которого приводит к ограничению действий рабочих в соответствии с требованиями техники безопасности. От сотрудников, осуществляющих работы в данных условиях, требуется наряд-допуск, а также соблюдение всех требований техники-безопасности.

Территория, на которой размещаются аппаратные средства КНС, является контролируемой зоной. Сторонние организации на территории объекта не размещаются. Представители сторонних организаций допускаются на территорию только по заранее выданным пропускам с регистрацией посещения в соответствующем журнале. Доступ в помещения, в которых находятся технические средства имеют сотрудники, обслуживающие станцию, и сотрудники сторонних организаций, допущенные на территорию объекта.

По окончании пусконаладочных работ управления электрическим оборудованием технологического процесса обеспечивается отображение информационных параметров в соответствии с итоговой таблицей каналов в координатах значение параметра, время. На основе анализа графически представленных архивных данных обеспечивается конфигурирование компонентов оборудования, настроек программного обеспечения АСУ ТП и составляется технический отчет в виде диаграмм (осциллограмм) изменения технологических параметров во времени. Образцы осциллограмм используются для обеспечения оптимизации технологического процесса при эксплуатации.

**Цель:** оперативный контроль, повышение надёжности и оптимизации работы АСУ ТП КНС.

### ***Список нормативных документов***

1. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок.
2. ГОСТ Р 51275-2006 «Защита информации».
3. Инструкция по охране труда для программиста ПЭВМ.
4. Инструкция по охране труда для всех работников организации.
5. СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации».
6. Трудовой кодекс РФ

## 1. Исходные данные

Исходными данными для составления программы ПНР являются:

Техническое задание на разработку проектно-сметной документации:  
Канализационная насосная станция для водоотведения объекта: «Многоквартирные многоэтажные дома № 1, 2 (по ГП) с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных помещениях по ул. Бронная в Кировском районе г. Новосибирска», БКИТ.241388.КНС-Бронная-АТХ.

## 2. Измерение сопротивления изоляции

Обозначение кабеля, провода	Трасса			
	НАЧАЛО	КОНЕЦ	Марка	Кол.-во, число и сечение
Н4	Шкаф ШК1	Щит ВРУ	ВВГнг(А)-LS	3х1,5
К15	Шкаф ШК1	Щит ВРУ	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
К4	Шкаф ШК1	Коробка ХТ3	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
К6	Шкаф ШК1	Коробка ХТ2	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5
Н1-К1	Шкаф ШК1	Шкаф ШУН	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
Н1-К2	Шкаф ШУН	Кнопочный пост Н1-SB	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
Н2-К1	Шкаф ШК1	Шкаф ШУН	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
Н2-К2	Шкаф ШУН	Кнопочный пост Н2-SB	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
И-К1	Шкаф ШК1	Шкаф ШУ Изм	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
Д-К1	Шкаф ШК1	Шкаф ШУН	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
Д-К2	Шкаф ШУН	Кнопочный пост Д-SB	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5
ШУВ-К2	Шкаф ШК1	Шкаф ШУ Вент	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5
PQ- HL1	Шкаф ШК1	Табло HL1	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5
PQ- HL2	Шкаф ШК1	Табло HL2	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5
PQ- HL3	Шкаф ШК1	Табло HL3	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5
PQ- HL4	Шкаф ШК1	Табло HL4	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5
PQ- HL5	Шкаф ШК1	Табло HL5	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5
PQ- К6	Шкаф ШК1	Блок коммутации PQ2	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5
PQ- К7	Шкаф ШК1	Блок коммутации PQ2	ВВГнг(А)-LS	3х1,5

Наименование работы	Ед. изм.	Кол.	Проверяемое оборудование		Коэффициент для кабельных линий
Измерение сопротивления изоляции мегаомметром	шт	2	Кабельные линии	ВВГнг(А)-LS 3х1,5	1

кабельных линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к электропотребителям	шт	8	Кабельные линии	КВВГЭнг(А)-LS 4x1,5	1,3
	шт	9	Кабельных линий	КВВГЭнг(А)-LS 7x1,5	2,33

По окончании монтажных работ следует провести следующие работы в соответствии с ПУЭ-7 п.1.8.40:

1. Проверка целостности и фазировки жил кабеля. Проверяются целостность и совпадение обозначений фаз, подключаемых жил кабеля.
2. Измерение сопротивления изоляции. Производится мегаомметром на напряжение 2,5 кВ. Для силовых кабелей до 1 кВ сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм. Для силовых кабелей выше 1 кВ сопротивление изоляции не нормируется. Измерение следует производить до и после испытания кабеля повышенным напряжением.

### **3. Измерение сопротивления заземления**

Перечень заземляемых элементов по объекту: Канализационная насосная станция для водоотведения объекта: «Многоквартирные многоэтажные дома № 1, 2 (по ГП) с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных помещениях по ул. Бронная в Кировском районе г. Новосибирска».

Заземляемые элементы	
Шкаф ШК1	15
Газоанализатор Хоббит-Т	2
Монтажные изделия	6
Всего измерений	23

Измерение сопротивления заземления производится на линиях всех напряжений для концевых заделок.

По результатам электроизмерений составляются технические отчеты, необходимые для предъявления контролирующим органам.

#### 4. Описание информационно-управляющего взаимодействия потоков в системе

Итоговый расчет коэффициентов по объекту: Канализационная насосная станция для водоотведения объекта: «Многоквартирные многоэтажные дома № 1, 2 (по ГП) с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных помещениях по ул. Бронная в Кировском районе г. Новосибирска».

№ п/п	Наименование	Информационные									Управляющие						Всего
		Аналоговые				Дискр ет.	Всего	Развитость информационных функций			Аналог.	Дис- крет.	Всего	Развитость управляющих функций			
		Киа	Развитость метрологическая сложность														
			Киа М1	Киа М2	Киа М3			Кид	Ки общ	Ки общ1				Ки общ2	Ки общ3	Куа	
1	Главные насосы перекачки стоков №1-2	0	0	0	0	16,32	16,32	2,04	4,08	10,2	0	4,08	4,08	0	4,08	0	20,4
2	Мультиметры на насосах перекачки стоков. №1-2	4,2	4,2	0	0	2,04	6,24	0	4,2	2,04	0	0	0	0	0	0	6,24
3	Дренажный насос	0	0	0	0	10,2	10,2	2,04	3,06	5,1	0	2,04	2,04	0	2,04	0	12,24
4	Приёмный резервуар. Контроллеры главных насосов №1-2	4,2	4,2	0	0	0	4,2	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0	4,2
5	Измельчитель	0	0	0	0	2,04	2,04	1,02	0	1,02	0	0	0	0	0	0	2,04
6	Газоанализатор Хоббит	4,2	3,15	1,05	0	1,02	5,22	0	4,2	1,02	0	0	0	0	0	0	5,22
7	Вентиляционна я система	1,05	0	1,05	0	4,08	5,13	0	3,09	2,04	0	0	0	0	0	0	5,13
8	Приточная вентиляционна я система	0	0	0	0	3,06	3,06	1,02	0	2,04	0	0	0	0	0	0	3,06

9	Калорифер	0	0	0	0	5,1	5,1	1,02	0	4,08	0	0	0	0	0	0	5,1
10	Вытяжная вентиляционна я система в грабелъном помещении	0	0	0	0	4,08	4,08	2,04	0	2,04	0	0	0	0	0	0	4,08
11	Вытяжная вентиляционна я система в машинном зале	0	0	0	0	4,08	4,08	2,04	0	2,04	0	0	0	0	0	0	4,08
12	Насосная станция	1,05	1,05	0	0	5,1	6,15	0	2,07	4,08	0	1,02	1,02	0	1,02	0	7,17
13	Электроснабже ние	0	0	0	0	4,08	4,08	0	0	4,08	0	0	0	0	0	0	4,08
14	Счетчики электроэнергии по вводам №1- 2	8,4	8,4	0	0	2,04	10,44	0	8,4	2,04	0	0	0	0	0	0	10,44
15	ИБП	0	0	0	0	3,06	3,06	0	0	3,06	0	0	0	0	0	0	3,06
16	Система контроля доступа	0	0	0	0	2,06	2,06	1,03	0	1,03	0	0	0	0	0	0	2,06
17	Передача данных в систему диспетчерского управления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,02	1,02	0	1,02	0	1,02
18	Разделение сети передачи данных	2,15	2,15	0	0	1,03	3,18	0	2,15	1,03	0	0	0	0	0	0	3,18
19	Всего	25,25	23,15	2,1	0	69,39	94,64	12,25	35,45	46,94	0	8,16	8,16	0	8,16	0	102,8
20	"Метрологическая сложность" МС			$M = (1 + 0,14 \times K_{ia} M2 : K_{ia}) \times (1 + 0,51 \times K_{ia} M3 : K_{ia}) = 1,01$													
21	"Развитость информационных			$I = (1 + 0,51 \times K_{i} общ2 : K_{i} общ) \times (1 + 1,03 \times K_{i} общ3 : K_{i} общ) = 1,80$													

	функций" РИФ	
22	"Развитость управляющих функций" РУФ	$Y = (1 + 0,61 \times K_{y \text{ общ}2} : K_{y \text{ общ}}) \times (1 + 1,39 \times K_{y \text{ общ}3} : K_{y \text{ общ}}) = 1,61$
23	Коэффициент МС И РИФ	$\Phi_{\text{им}} = 0,5 + K_{\text{иа}} : K_{\text{и общ}} \times M \times I = 0,99$
24	Коэффициент РУФ	$\Phi_y = 1,0 + (1,31 \times K_{ya} + 0,95 \times K_{yd}) : K_{\text{общ}} \times Y = 1,12$
25		<b><math>K = \Phi_{\text{им}} \times \Phi_y = 1,11</math></b>

Перечень управляющих и информационных каналов системы проверяется методами измерительного и регистрационного контроля. Измерения проводятся при испытаниях на соответствие управляющих и информационных каналов требованиям рабочей документации. Перечень каналов приведен в рабочей документации раздел БКИТ.241388.КНС-Бронная-АТХ.ПНР.

По окончании пусконаладочных работ управления электрическим оборудованием технологического процесса обеспечивается отображение информационных параметров в соответствии с итоговой таблицей каналов в координатах значения параметра времени. На основе анализа графически представленных архивных данных обеспечивается конфигурирование компонентов оборудования, настроек программного обеспечения АСУ ТП и составляется технический отчет в виде диаграмм изменения технологических параметров во времени. Прикладываются образцы информационных данных для обеспечения оптимизации технологического процесса при эксплуатации.

**Количество осциллограмм – 9.**