

Технико-коммерческое предложение №02-160

Москва 2019 г.

WPS

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение системы телемеханики и оценка ее экономической эффективности

Система телемеханики для объекта «Спортивно-туристический комплекс «Горная Карусель» предназначена для осуществления автоматизированного контроля режимов работы электрооборудования сети и их передачи на верхний уровень для обеспечения функций оперативно-диспетчерского управления.

Внедрение проекта по созданию системы телемеханики на базе ПТК «ТОРАЗ» позволяет увеличить надежность системы электроснабжения, в том числе:

- Снижение показателя **SAIDI** (индекс средней продолжительности отключений по системе) – на 8-12 %;
- Снижение показателя **SAIFI** (индекс средней частоты отключений по системе) – на 11-14 %;
- Снижение недоотпуска – на 13-30%.

Таким образом, реализация проекта дает следующие преимущества:

1. Для потребителей:

- Снижение количества и продолжительности перерывов электроснабжения;
- Снижение темпов роста тарифов (за счет снижения потерь электроэнергии и операционных расходов электросетевых компаний);
- Возможность управлять собственным потреблением.

2. Для НАО «Красная поляна»:

- Повышение безопасности для эксплуатирующего персонала;
- Внедрение передовых практик управления электросетями (наблюдаемость в режиме реального времени, дистанционное

управление переключениями, оперативное восстановление питания поврежденных участков);

- Снижение операционных затрат и затрат на поддержание необходимого уровня технического состояния оборудования.

1.2. Функции системы телемеханики

На систему телемеханики возлагается решение следующих задач:

- предоставление оперативно-диспетчерскому персоналу информации для решения задач управления работой системы телемеханики и ее составных частей, административно-управленческому персоналу, информации для решения задач планирования нормирования, оптимизации работы системы телемеханики;
- повышение достоверности передачи и обработки телеметрической информации за счет применения современных протоколов обмена информацией и комплекса программно-технических средств;
- повышение надежности управления процессом в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах;
- повышение наблюдаемости режимов работы и состояния высоковольтного оборудования;
- улучшение качества работы и условий труда оперативного диспетчерского и технологического персонала;
- сокращения числа аварийных ситуаций в результате ошибочных действий персонала;
- повышение эффективности диспетчерско-технологического управления;
- увеличение объема собираемой и передаваемой информации.

1.3. Характеристика объектов автоматизации

Объектом автоматизации является сеть силовых электроподстанций, осуществляющих распределение и преобразование электрической энергии для

124

электроснабжения объектов Спортивно-туристического комплекса «Горная Карусель» (далее – Комплекса).

Контролируемыми пунктами является одна распределительная подстанция (РП) напряжением 10 кВ, две распределительных трансформаторных подстанции (РТП) 10/0,4 кВ, 47 трансформаторных подстанций (ТП/БКТП) 10/0,4 кВ, одно комплектное распределительное устройство наружной установки (КРУН) 10 кВ.

1.4. Расширяемость системы

Предлагаемая система телемеханики обеспечивает свободную расширяемость количества контролируемых пунктов (ТП, РТП, РП и т.д.), в том числе территориально разнесенных, с объединением этих объектов в единую систему диспетчеризации Комплекса.

Таким образом, в единую диспетчерскую интегрируются 11 территориально удаленных контролируемых пунктов ТП 6/0,4 кВ, расположенных в городе Сочи (ТП-Х266, ТП-307, ТП-150, ТП-35, ТП-355, ТП-365, ТП-473, ТП-526, ТП-548, ТП-Х281, ТП-605), предусматривается возможность интеграции прочих территориально удалённых объектов.

Также система допускает наращивание количества средств отображения информации (АРМ, видеостена).

2. ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Для повышения эффективности автоматизированного контроля и управления электрооборудованием предлагается произвести замену на контролируемых пунктах существующего программно-технического комплекса (ПТК) системы телемеханики на ПТК «ТОРАZ» производства компании ООО «ПиЭлСи Технолоджи».

2.1. Функциональная схема телемеханики (автоматизация)

Для реализации возможности внедрения функции самовосстановления и автоматической локализации мест повреждения на объектах, оборудованных вакуумными выключателями и терминалами РЗА, предлагается приведенная ниже структурная схема телемеханизации (Рисунок 1).

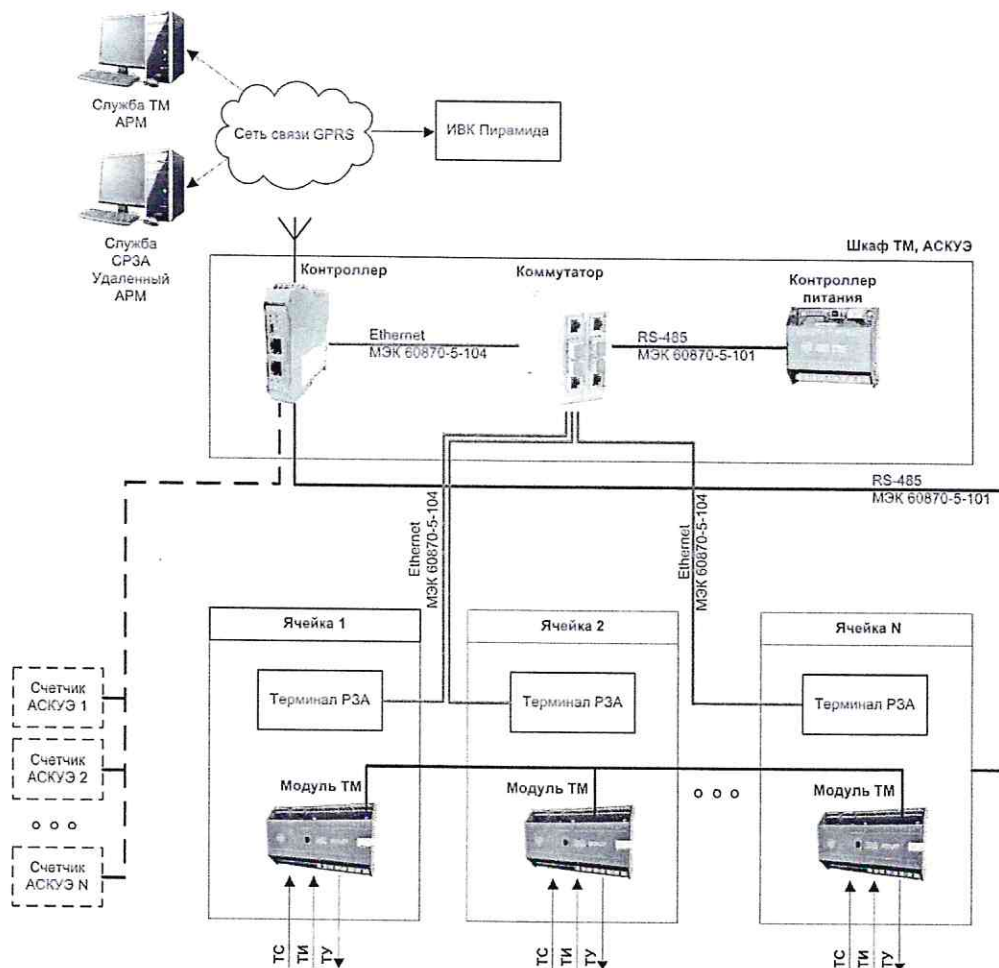


Рисунок 1 - Функциональная схема телемеханики (автоматизация)

12/9

Представленная схема имеет распределенную архитектуру, при которой устройства телемеханики, осуществляющие сбор и обработку дискретных данных, выдачу сигналов телеуправления и измерение токов и напряжений, устанавливаются в низковольтные отсеки ячеек РУ. Опрос этих модулей и передачу информации на верхний уровень осуществляет контроллер присоединений в шкафу телемеханики. При необходимости контроллер также может выполнять роль УСПД для системы АСКУЭ с опросом счетчиков электроэнергии и передачи данных в информационно-вычислительный центр (ИБК). Для сбора данных с терминалов РЗА предусматривается использование сетевого коммутатора.

Для организации каналов связи в данном варианте будет использован встроенный в контроллер GPRS-модем с двумя SIM-картами различных операторов. Либо дополнительные средства связи, не входящие в состав контроллера (модемы, Wi-Fi точки доступа и др.). В качестве «последней мили» можно использовать канал Wi-Fi через соответствующую точку доступа.

2.2. Функциональная схема телемеханики (наблюдаемость)

Предлагается обеспечить наблюдаемость всех энергообъектов Комплекса. Для реализации наблюдаемости предлагается следующая структурная схема телемеханики (Рисунок 2).

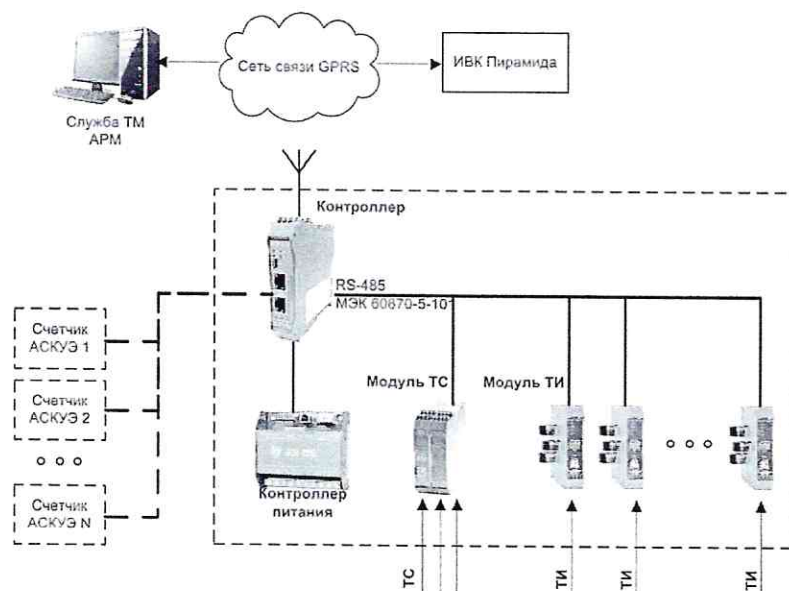


Рисунок 2 - Функциональная схема телемеханики (наблюдаемость)

Во всех схемах будет использоваться канал связи на базе технологии GPRS. Данные, получаемые со всех устройств, установленных на удаленных объектах, будут маршрутизироваться в центр обработки данных посредством передачи данных через публичную сеть передачи данных (Интернет) с применением технологии туннелирования (VPN).

2.3. Комплекс технических средств

Контроллер доступа к данным TOPAZ IEC DAS MX240 выполняет следующие функции:

- сбор и первичная обработка аналоговых и дискретных сигналов с модулей ввода-вывода;
- передача информации на верхний уровень;
- синхронизация времени компонентов системы;
- опрос модулей, контролирующих состояние и параметры технологического оборудования по протоколу МЭК870-5-101;
- регистрация событий;
- непрерывный автоматический контроль состояния и функционирования аппаратуры и программного обеспечения;
- санкционирование доступа и управление пользователями.



Рисунок 3 - Контроллер доступа к данным TOPAZ IEC DAS MX240

Модули ввода-вывода TOPAZ TM MTU3-Pr выполняют функции телеуправления силовым оборудованием и приема дискретных сигналов о состоянии оборудования с соответствующих блок-контактов и передачи сигналов в контроллер. Модуль ввода-вывода имеет 8 каналов телесигнализации и 3 канала телеуправления.



Рисунок 4 - Модуль ввода-вывода TOPAZ TM MTU3-Pr

Измерительный модуль TOPAZ TM PM7, подключенный к измерительным трансформаторам тока и напряжения в соответствующих ячейках, выполняет функции телеизмерения и передачи полученных значений в контроллер. Модуль имеет 4 канала измерения напряжения и 3 канала измерения тока.



Рисунок 5 - Измерительный модуль TOPAZ TM PM7-W

Модуль контроля питания TOPAZ PSC 24V10A выполняет функции контроля наличие напряжения на каналах входного и выходного напряжений, при отсутствии напряжения на основном канале входного напряжения, переключает питание внешних устройств на резервный или аварийный источники, а также контролирует заряд аккумуляторной батареи и обеспечивает ее подзарядку. Модуль имеет 2 входа и 2 выхода питания с номинальным напряжением +24V.

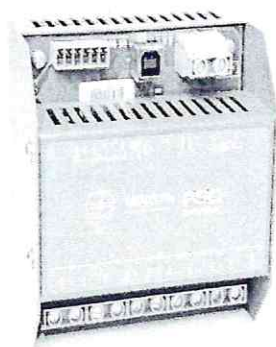


Рисунок 6 - Модуль контроля питания TOPAZ PSC 24V10A

2.4. Описание процесса деятельности

В нормальном режиме функционирование системы должно протекать автономно. Сбор, обработка, архивирование данных должны протекать автоматически, согласно требуемой периодичности, без запросов и заданий каких-либо функций со стороны эксплуатирующего персонала. Ввод данных в систему осуществляется посредством автоматических датчиков и измерительных приборов. Опрос каналов ввода информации модулями нижнего уровня осуществляется циклически.

Формирование информационных сигналов, передаваемых на верхний уровень, как дискретных, так и аналоговых, осуществляется как спорадически (при этом формирование сигналов дискретных величин осуществляется по

изменению величины, а аналоговых величин - с применением метода апертур), так и циклически (по глобальному опросу с заданной периодичностью).

Предусматривается автоматический пуск всех элементов системы при подаче питания. При этом очередность запуска функциональных узлов системы значения не имеет.

В системе не предусматривается никаких пользовательских настроек при пуске системы, кроме регистрации пользователя с соответствующими правами, путем ввода имени и пароля.

Функционирование системы предусматривается в безостановочном режиме, то есть останов системы, либо ее частей пользовательскими средствами не предусматривается. Вывод системы из работы осуществляется обслуживающим персоналом.

2.5. Обеспечение надежности

Под надежностью системы понимается свойство сохранять во времени способность к выполнению требуемых функций в заданных режимах и условиях применения, а также технического обслуживания.

Требования к надежности отдельных функциональных модулей программно-технического комплекса удовлетворяют техническим требованиям РД 34.35.120-90, ГОСТ 27.003-90, ГОСТ 24.701-86.

Система телемеханики должна функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы, который составляет (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) не менее 25 лет.

Технические средства системы ПТК «ТОРАЗ» являются самодиагностируемыми, восстанавливаемыми изделиями, рассчитанными на вышеуказанные сроки службы.

3. SCADA-СИСТЕМА

Предполагается, что вся информация с телемеханизированных объектов Комплекса передается на верхний уровень с регистрацией в электронном оперативном журнале. В том числе, в случае автоматизации контролируемых пунктов, несмотря на регистрацию всех событий РЗиА в самих терминалах релейной защиты, целесообразно выполнить существующую систему регистрации на верхнем уровне.

Программное обеспечение верхнего уровня должно выполнять следующие функции:

- обработка информации;
- регистрация событий;
- архивы, события;
- технологические и электрические модели;
- мнемосхемы, графики, документы, отчеты;
- тревоги, события.

№	Наименование оборудования / работ	Ед. изм.	Кол-во	Цена	Сумма
1	Оборудование РП-10	компл.	1	3 160 291,01	3 160 291,01
	ПИР	компл.	1	130 000,00	130 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 090 400,00	1 090 400,00
2	Оборудование РТП-2	компл.	1	3 368 308,37	3 368 308,37
	ПИР	компл.	1	130 000,00	130 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 078 800,00	1 078 800,00
3	Оборудование ТП-1	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
4	Оборудование БКТП-2	компл.	1	3 368 308,37	3 368 308,37
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 078 800,00	1 078 800,00
5	Оборудование БКТП-3	компл.	1	3 368 308,37	3 368 308,37
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 078 800,00	1 078 800,00
6	Оборудование БКТП-4	компл.	1	3 368 308,37	3 368 308,37
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 078 800,00	1 078 800,00
7	Оборудование ТП-5.1	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
8	Оборудование ТП-5.2	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
9	Оборудование ТП-6	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
10	Оборудование ТП-7	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
11	Оборудование ТП-8	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
12	Оборудование ТП-9	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
13	Оборудование ТП-10	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
14	Оборудование ТП-11	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
15	Оборудование ТП-12	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
16	Оборудование ТП-13	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
17	Оборудование ТП-14	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
18	Оборудование ТП-15	компл.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	компл.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	компл.	1	1 102 000,00	1 102 000,00

436

38	Оборудование БКТП-13	КОМПЛ.	1	3 368 308,37	3 368 308,37
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 078 800,00	1 078 800,00
39	Оборудование ТП-100ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
40	Оборудование ТП-101ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
41	Оборудование ТП-102ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
42	Оборудование ТП-103ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
43	Оборудование ТП-104ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
44	Оборудование ТП-105ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
45	Оборудование ТП-106ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
46	Оборудование ТП-11ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
47	Оборудование ТП-12ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
48	Оборудование ТП-14ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
49	Оборудование ТП-20ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
50	Оборудование ТП-24ПВ	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
51	Оборудование КРУН	КОМПЛ.	1	1 403 116,33	1 403 116,33
	ПИР	КОМПЛ.	1	70 000,00	70 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	313 200,00	313 200,00
52	Оборудование ТП-605	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
53	Оборудование ТП-X266	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
54	Оборудование ТП-307	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
55	Оборудование ТП-150	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
56	Оборудование ТП-355	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00

128

57	Оборудование ТП-365	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
58	Оборудование ТП-35	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
59	Оборудование ТП-473	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
60	Оборудование ТП-526	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
61	Оборудование ТП-548	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
62	Оборудование ТП-X281	КОМПЛ.	1	2 952 273,65	2 952 273,65
	ПИР	КОМПЛ.	1	80 000,00	80 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	1 102 000,00	1 102 000,00
63	Оборудование ДП	КОМПЛ.	1	17 309 652,62	17 309 652,62
	ПИР	КОМПЛ.	1	380 000,00	380 000,00
	ПНР,СМР	КОМПЛ.	1	7 470 239,40	7 470 239,40

Итого без НДС, руб: 283 018 830,84

Итого НДС 20%: 56 603 766,17

Всего к оплате: 339 622 597,01