

481. МАЙ 2019 г. ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ЩИТ СО ВСТРОЕННОЙ ВИДЕОСТЕНОЙ ДЛЯ АО "СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ", г. ПЕТРОПАВЛОВСК, КАЗАХСТАН

Компания ПОИСК спроектировала, изготовила, поставила, осуществила монтаж и пусконаладку (выполнила полный цикл работ) активного мозаичного диспетчерского щита со встроенной видеостеной для диспетчерского пункта АО "Северо-Казахстанская Распределительная Электросетевая Компания", г. Петропавловск, Казахстан.

По состоянию на 2019 г. АО "Северо-Казахстанская Распределительная Электросетевая Компания" (АО "СК РЭК") осуществляет распределение и передачу электроэнергии в 8 районах Северо-Казахстанской области и г. Петропавловск. Зона обслуживания АО "СК РЭК" составляет 44 952 кв.км. На балансе АО "СК РЭК" находятся 2293 ТП 10/0,4 кВ и 185 ПС 220...10 кВ, а также линии электропередач протяженностью 13 440,1 км (на щите отображается мнемосхема, содержащая 185 ПС 220...10 кВ, а также связующие их линии электропередач).



Этот щит является примером наиболее оптимального решения для современного диспетчерского пункта, когда диспетчерский щит оснащен встроенной видеостеной. Таким образом достигается наиболее удобный и информационно-обеспеченный режим работы диспетчерской службы. Более подробно об этом сказано в нашей статье ["Щит или видеостена"](#), а вкратце - полноценным решением для диспетчерского пункта распределительных электрических сетей (особенно крупных городов или районов с развитой сетью), является активный диспетчерский щит с полным панорамным представлением мнемосхемы, со встроенной в него небольшой видеостеной, а также с функциональными автоматизированными индивидуальными рабочими местами диспетчеров.

Общий размер щита – 16х4 м. Наборное поле имеет размер 16х3,6 м (57,6 кв.м). Непосредственно мнемосхемой занято 75% площади наборного поля щита, а в остальные 25% площади встроена видеостена, выполненная из шести 55"-ЖК-панелей, расположенных в конфигурации 3х2. Щит установлен в плане помещения на расстоянии от стены, расположен по ломаной линии, глубина щита с мнемосхемой – 280 мм (глубина секций с видеостеной – 320 мм); для обслуживания встроенной в щит системы управления за щитом организован технологический коридор шириной в диапазоне от 715 до 1400 мм. Тыльная сторона мнемощита имеет двери, открывающие доступ к встроенной в щит системе управления, для ее обслуживания.



Все нерабочие поверхности щита имеют качественную облицовку, выполненную в стиле хай-тек из негорючих алюминиевых композитных панелей. Таким же образом выполнены задние двери щита.



Внутреннее пространство диспетчерского щита (зона обслуживания системы управления) оснащено системой подсветки, выполненной из светодиодных линеек и автоматически включающейся в любой секции щита при открывании ее двери. Каркас щита имеет секционную конструкцию и выполнен из высококачественных анодированных алюминиевых профилей, соединенных между собой быстродействующими замками.

Такая конструкция обеспечивает каркасу щита необходимую несущую способность, четкую геометрию, жесткость и устойчивость. Несмотря на сравнительно большую высоту (4 м) и небольшую глубину (0,28 м – 0,32м), щит закреплен только к полу помещения и при этом достаточно устойчив. Секции щита, в которые встроена видеостена, имеют отличную от остальных секций щита конструкцию. Подробно такая конструкция описана в [диспетчерском видеощите для АО "ЭНЕРГО-ГАЗ-НОЯБРЬСК", г. Ноябрьск, Тюменская область \(июнь 2018 г.\)](#). Это обусловлено, во-первых, спецификой размещения ЖК-панелей, а, во-вторых, необходимостью размещения внутри конструкции щита управляющего графического сервера и системы бесперебойного питания.

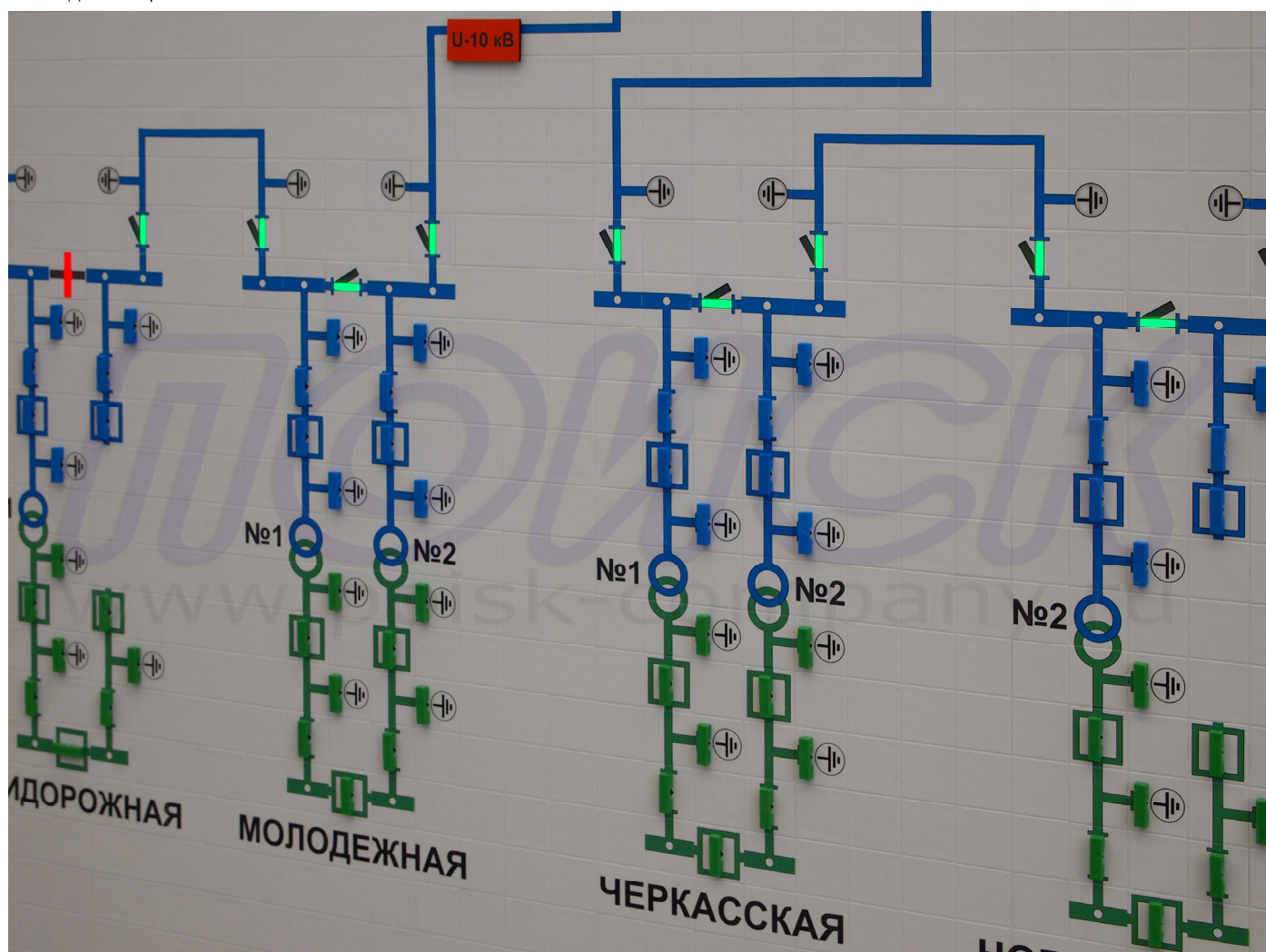
Электрически внутри щита – две зоны: зона с опасным напряжением (~220В) и зона с безопасным для жизни напряжением (=24В). Секции щита со встроенной видеостеной, управляющим графическим сервером и системой бесперебойного питания содержат в своем составе цепи питания номиналом ~220В, электрический монтаж в них выполнен в соответствии с ПУЭ, с применением принципа двойной изоляции. Остальные секции щита абсолютно безопасны при обслуживании, т.к. все расположенные в них цепи питания и управления имеют номинал, не превышающий =24В.

Щит выполнен по мозаичной технологии [ПОИСК-ЩИТ-М](#). Мнемосхема щита плоская: все пассивные и активные мнемосимволы установлены заподлицо с фоновыми ячейками наборного поля щита; исключение составляют лишь встроенные в пассивные мнемосимволы коммутационных аппаратов поворотные указатели, необходимые для отображения их состояний. При этом для установки индикаторов, а также пульта переключения режимов индикации щита, не требуется создания отверстий в основе щита, т.к. все эти приборы имеют глубину 10 мм, - такую же, как у пассивных/активных мнемосимволов и фоновых ячеек. Таким образом, любые элементы мнемосхемы при необходимости могут быть перемещены с шагом 25 мм в любое другое место щита. Все пассивные мнемосимволы (включая линии, шины и надписи) оснащены встроенным (с тыльной стороны) магнитом, позволяющим закреплять на них переносные плакаты.

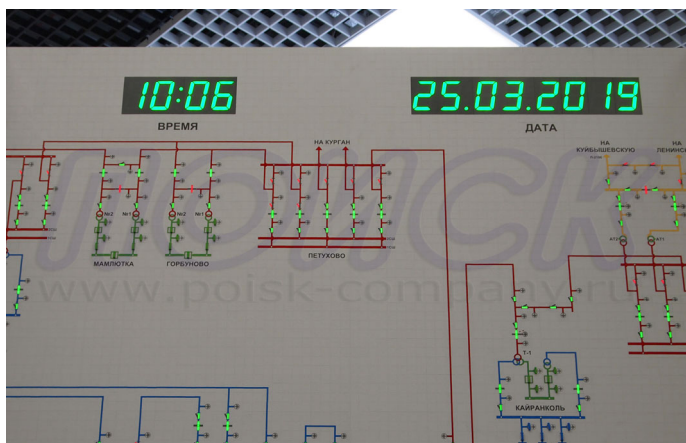


На почти 45 кв.м. щита размещена мнемосхема, содержащая 185 центров питания и соединяющие их ЛЭП. Всего мнемосхема на момент поставки содержала 2951 активных мнемосимволов (436 выключателей, 1 218 разъединителей, 1 283 заземляющих ножа, 9 генераторов, 5 индикаторов контроля питания). Это количество включает запас активных мнемосимволов в объеме около 25% от числа установленных на щите. Запас контроллеров системы управления поставлен в объеме около 15% от числа установленных на щите.

Щит – активный: коммутационные аппараты сетей номиналом 6, 10 и частично 35 кВ - пассивные, остальные мнемосимволы в сетях номиналом 500, 220, 110 и частично 35 кВ показаны мнемосимволами, оснащенными светодиодной индикацией и управляются от сервера щита (управляющий графический сервер). Часть из них управляется диспетчером вручную из диспетчерского ПО ZNZ, а часть – автоматически от системы телемеханики (через ПО ZNZ). Диспетчерское ПО ZNZ сопряжено с имеющейся у Заказчика системой телемеханики по протоколу МЭК 870-5-104. Всего щит содержит около 6500 коммутационных аппаратов, 3000 из которых активные, а остальные пассивные (не имеют светодиодной индикации и связи с системой управления), оснащенные встроенным поворотным указателем для отображения их состояний.



Для отображения выключателей и разъединителей/выключателей нагрузки используются двухцветные мнемосимволы, заземляющие ножи – одноцветные. Кроме того, активными одноцветными мнемосимволами отображены имеющиеся в сети генераторные установки.



Кроме активных мнемосимволов коммутационных аппаратов щит содержит числовые семисегментные индикаторы, с высотой символов 40 мм, на которых отображаются полученные от системы телемеханики телеизмерения.

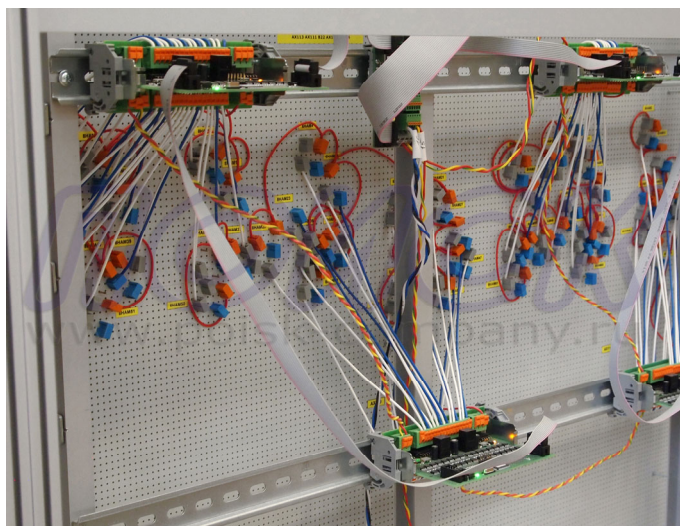
В верхней части наборного поля щита расположены более крупные числовые приборы/индикаторы, с высотой символов 95 мм, отображающие время, дату, температуру в помещении и на улице, а также частоту сети. В совокупности с GPS-корректором времени часы и индикатор даты показывают высокоточное астрономическое время и дату. При необходимости, корректировка времени может производиться вручную при помощи пульта дистанционного управления.

Над встроенной видеоостеней расположен **матричный светодиодный фриз**, представляющий собой узкий длинный семицветный светодиодный матричный индикатор. Устройство предназначено для **постоянной демонстрации диспетчеру информации более высокого уровня**, по сравнению с представленной на видеоостене, либо информации, требующей немедленного привлечения внимания оператора. При смене изображения на видеоостене (при масштабировании, скроллинге, переключении слоев, запуске других программ и т.д.) основные параметры контролируемой сети (например, обобщенные или расчетные параметры, ключевые измерения, аварийные сообщения...) и прочая важная информация всегда остаются перед глазами.

Активный светодиодный фриз имеет встроенный контроллер, принимающий информацию по интерфейсу Ethernet-10/100T (протокол MODBUS). В качестве источника данных для фриза могут служить как принятые ПО ZNZ от систем телемеханики/АСКУЭ телепараметры, так и полученные на их основе в ПО ZNZ расчетные данные.

Поле фриза может быть разделено (при помощи модуля-конфигуратора ПО ZNZ «Управление матричным активным фризом») на несколько зон отображения, в каждую из которых может быть выведено значение того или иного параметра или текстовое сообщение (шрифты и цвета - различные). Для каждой зоны задается источник данных, параметры отображения данных (размер и цвет шрифта, цвет фона, параметры отображения чисел, выходящих за пределы разрядной сетки, и чисел с плавающей запятой и т.д.), уставки для числовых параметров, позволяющие изменять цвет шрифта и фона для значений, выходящих за уставки. Яркость свечения фриза плавно регулируется при помощи пульта дистанционного управления.





Питание и управление всеми активными мнемосимволами осуществляется при помощи [контроллеров серии KZ](#) производства компании ПОИСК, в которых реализована функция поканальной регулировки яркости, защиты выходов от короткого замыкания на землю и на шину 24 В, а также функция контроля целостности всей выходной цепи: источник питания - мнемосимвол - провода - соединительные контакты - выход контроллера.

Таким образом, вся система управления щитом (и управляющие мнемосимволами контроллеры, и управляющий контроллерами и числовыми индикаторами сервер) сосредоточена внутри его конструкции и не требует установки дополнительных шкафов с оборудованием, а также прокладки соответствующих линий связи.

Система управления диспетчерским щитом обеспечивает оперативное переключение режимов работы щита. Доступны как традиционные режимы (Темный и Светлый), так и масса специфических, например, Темный относительно нормальной схемы, Отображение только запитанных КА и т.д. Кроме того, благодаря имеющейся у контроллеров серии KZ функции поканальной регулировки яркости можно уменьшать или увеличивать яркость определенных типов мнемосимволов, делая их зрительно менее или более заметными (в зависимости от выбранного режима индикации или без привязки к нему).

Кроме того, система управления обеспечивает "умное" тестирование всех активных мнемосимволов щита (с учетом их моделей индикации), а также осуществляет периодический контроль целостности цепей управления мнемосимволами.



на обмен данными внутри этой подсети, поскольку коммутатор отсеивает пакеты внешней сети, не предназначенные для устройств, входящих в комплекс. В то же время, при обращении внешних устройств к устройствам комплекса, коммутатор позволяет осуществить соединение.

Управление контроллерами щита осуществляется от сервера щита (управляющий графический сервер), размещенного в щите под встроенной видеостеной.

На нем установлен [комплект программного обеспечения ZNZ-ДИУС](#) (Диспетчерская информационная управляющая станция, серверная часть), включая дополнительные модули:

- Разграничение прав пользователей,
 - Журнал событий,
 - Регистрация отклонений от нормальной схемы,
 - Отчеты по абонентам,
 - Управление матричным активным фризом,
 - Картография,
 - Прием данных по протоколу МЭК 870-5-104 или OPC-клиент (ПО для сопряжения щита с системой ТМ)),
- а также непосредственно управляющий контроллерами драйвер PDMT.

В данном проекте сервер управления щитом и графический сервер для управления видеостеной совмещены в едином устройстве – управляющем графическом сервере. Он, с одной стороны, имеет развитую графическую систему, способную формировать и выводить на видеостену изображения в большом разрешении (равном физическому разрешению видеостены), а, с другой стороны, имеет все необходимые интерфейсы и программные средства для управления активными мнемосимволами и индикаторами (включая активный светодиодный фриз) щита. Все эти функции обеспечиваются ПО ZNZ.

Щит оснащен двумя пультами (встроенным и настольным), позволяющими оперативно переключать режимы свечения щита, производить тестирование всех элементов индикации, а также регулировать общую яркость. Выполнение этих процедур возможно как с помощью пультов, так и с помощью пользовательского интерфейса ПО ZNZ.

Организовано 2 АРМ, на которых установлены клиентские версии ПО ZNZ (ПО ZNZ-ДРС и ПО ZNZ-ДНС).

Диспетчер АРМ, на котором установлено ПО ZNZ-ДРС (Диспетчерская рабочая станция), может наблюдать за текущим состоянием электронной мнемосхемы, просматривать журналы событий, вручную отображать состояния нетелемеханизированных объектов сети, квитировать сигналы, производить переключения и т.д. На втором АРМ установлено ПО ZNZ-ДНС (Диспетчерская наблюдательная станция), позволяющее в рамках локальной сети предприятия просматривать текущее состояние электронной мнемосхемы (без возможности управления).

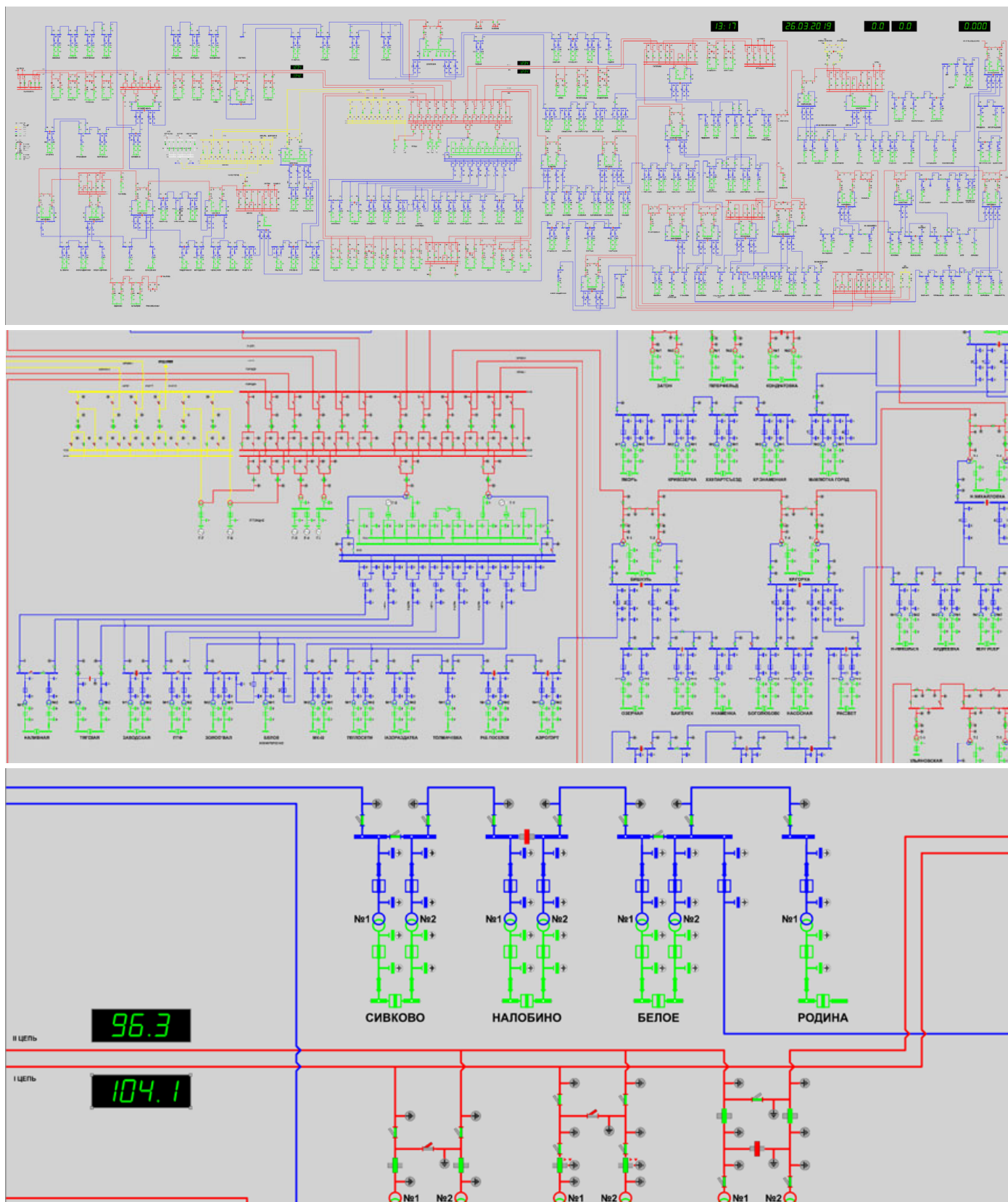
Для организации подсети, в которой работают только устройства, входящие в комплекс щита, и отделенной от остальной сети предприятия, применен сетевой коммутатор 3-го уровня. Он работает таким образом, что трафик сети предприятия не оказывает влияния



До запуска щита в производство специалисты компании ПОИСК разработали и согласование с Заказчиком электронную мнемосхему-копию щита (в полной привязке к будущему щиту). В рамках этих работ было не только создано изображение мнемосхемы, как таковое, но и выбраны и согласованы символика мнемосхемы, цвета пассивных и активных элементов мнемосхемы, цвета и режимы свечения активных мнемосимволов, компоновка мнемосхемы и многое другое. В частности: в целях ведения электронного журнала переключений, журнала отклонений от нормальной схемы и работы прочих модулей и функций ПО ZNZ всем мнемосимволам коммутационных аппаратов мнемосхемы присвоены уникальные имена в соответствии с предоставленной Заказчиком информацией; для рабо-

ты системы Разграничения прав пользователя созданы несколько учетных записей с различными правами; для работы системы Регистрации отклонений от нормальной схемы создана копия электронной мнемосхемы, приведенная в «нормальное состояние» по данным, полученным от Заказчика, и зафиксирована как "нормальная"; для функционирования модуля ПО ZNZ "Отчеты по абонентам" ряду элементов мнемосхемы назначены соответствующие свойства (указаны точки привязки потребителей к элементам сети) (дальнейшее заполнение/конфигурирование Модуля выполняется силами Заказчика в период эксплуатации); полученным от Заказчика исходным данным сконфигурирован матричный активный фриз и т.д.

Электронная мнемосхема-копия щита в различных масштабах

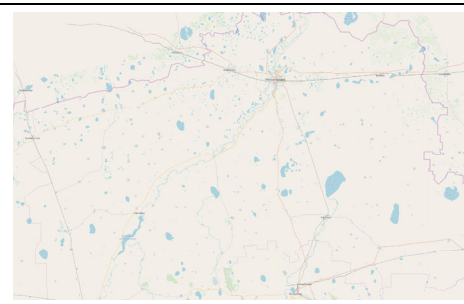
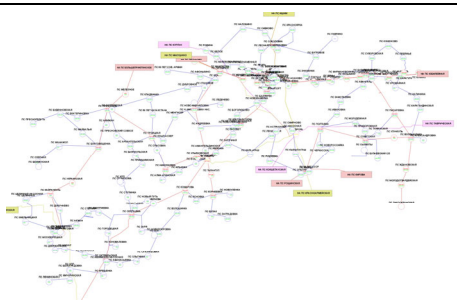
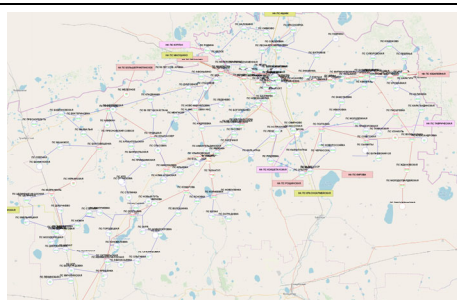
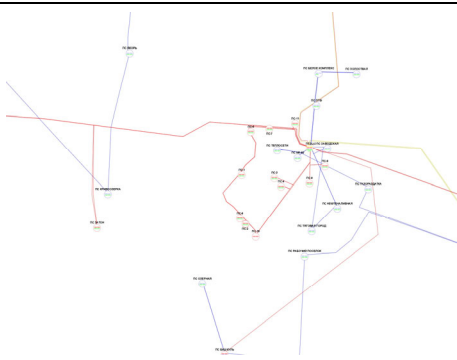
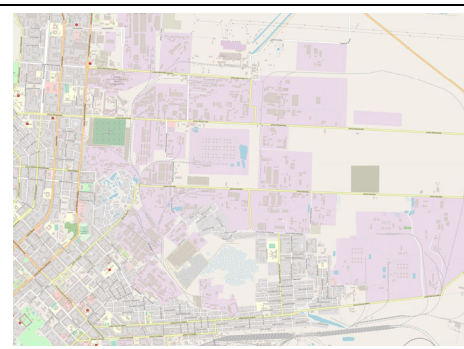
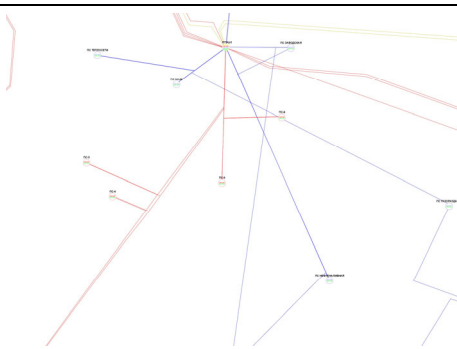
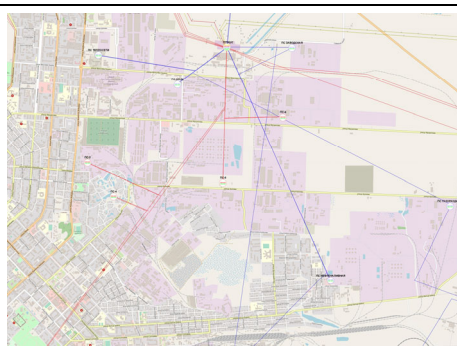
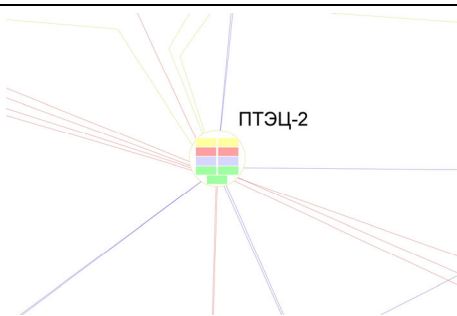
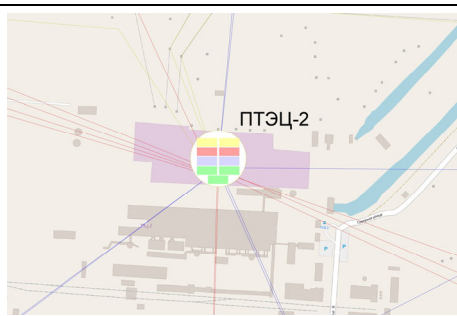


В данном проекте Заказчику для работы была предоставлена не просто электронная мнемосхема, а комплексный многослойный проект, где слои провязаны между собой по состоянию коммутационных аппаратов, линий и шин либо геометрически (географически). Помимо мнемосхемы-копии щита, компания ПОИСК разработала в ПО ZNZ еще два слоя: слой "Карта местности" и слой "Сеть" с при-

вязкой к карте местности. Слой "Карта местности" выполнен на основе данных, полученных из источника openstreetmap.org, а слой "Сеть" с привязкой к карте местности создан средствами ПО ZNZ в привязке к координатам слоя "Карта местности". Т.е. Слои "Карта местности" и "Сеть" с привязкой к карте местности провязаны между собой по географическим координатам, а слой "Сеть" с привязкой к карте местности и основной слой с мнемосхемой-копией щита провязаны между собой по состоянию коммутационных аппаратов, линий и шин. Слои "Карта местности" и "Сеть" с привязкой к карте местности можно просматривать как по отдельности, так и с наложением друг на друга (в любом порядке).

Все три слоя электронной мнемосхемы (мнемосхема-копия щита, Карта местности, Сеть с привязкой к карте местности) могут быть отредактированы Заказчиком самостоятельно (ему предоставлены для этого все необходимые программные инструменты и инструкции). Кроме того, Заказчик может создавать в ПО ZNZ новые слои с мнемосхемами: например, с более подробными схемами подстанций, со схемами других номиналов и т.д.

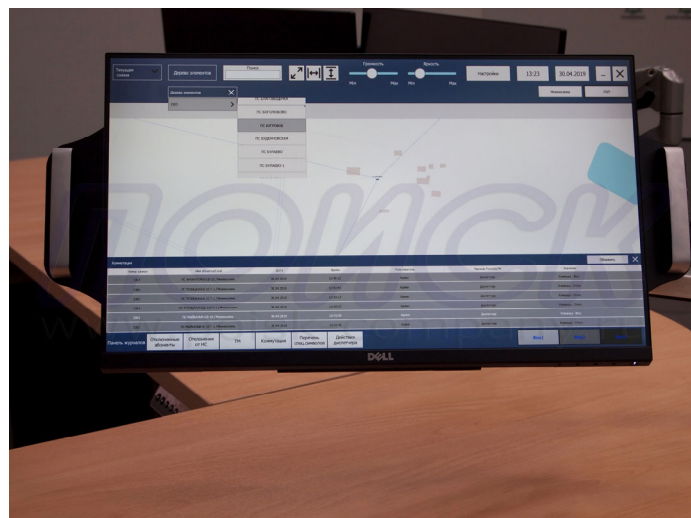
Примеры отображения слоев "Сеть" с привязкой к карте местности и "Карта местности" в разных масштабах, по отдельности и с наложением друг на друга

слой "Карта местности"	слой "Сеть" с привязкой к карте местности	слой "Сеть" на фоне слоя "Карта местности" в режиме наложения слоев друг на друга
		
		
		
		

Все эти виды мнемосхем Заказчик может просматривать в любом масштабе, как на индивидуальных АРМ, так и на встроенной видеоштене.

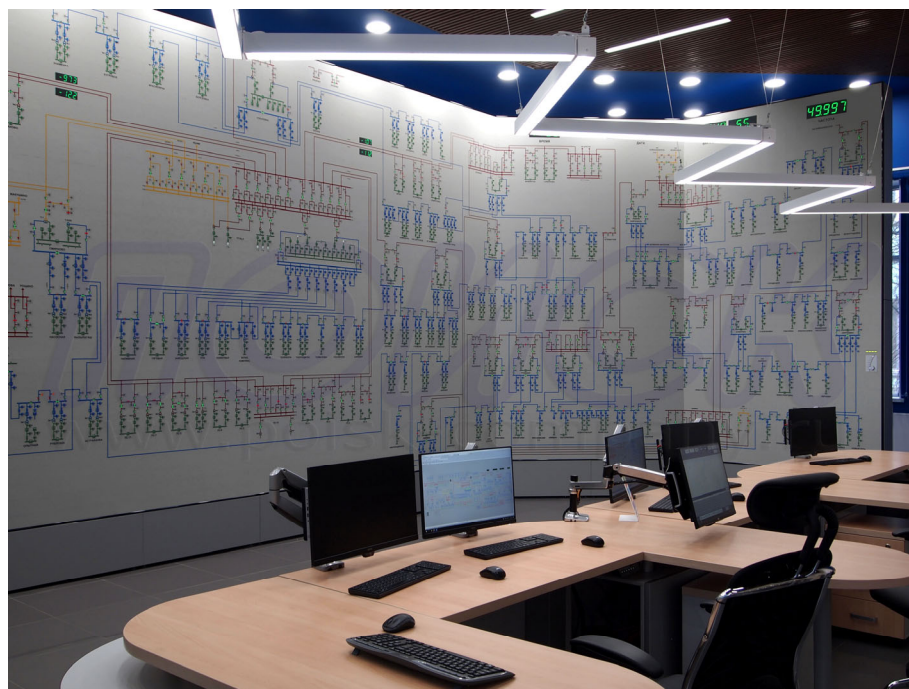
Управляющий графический сервер открыт для установки имеющегося у Заказчика прочего программного обеспечения. Помимо электронной мнемосхемы в ПО ZNZ Заказчик может отображать на встроенной в щит видеоштене кадры от систем телемеханики, АС-КУЭ, автоматики, видеонаблюдения и пр.

Помимо нескольких традиционных автоматизированных рабочих мест, выполненных на основе обычного ПК с клавиатурой и мышью, **видео щит оснащен сенсорным пультом управления**. Это инструмент, рассчитанный на совместное использование несколькими операторами и предназначенный, прежде всего, для удобного и оперативного управления изображением на видеоштене. Дело в том, что работать с большим экраном видеоштены с помощью мыши/клавиатуры не очень удобно, и сенсорный пульт существенно облегчает эту задачу.



Сенсорный пульт управления построен на основе компьютера с 24"-сенсорным экраном, работающим под управлением ОС Windows. **Сенсорный пульт тесно интегрирован с диспетчерским ПО ZNZ**. Его функциональные возможности обеспечиваются установленным на нем клиентским ПО ZNZ-СУВ (сенсорное управление видео щитом), которое позволяет **управлять как функциями отображения мнемосхемы на видео щите, так и специфическими функциями ПО ZNZ**. На этом устройстве можно **привычными для смартфонов движениями управлять экраном видеоштены** (перемещать мнемосхему, изменять ее масштаб), а также, **нажимая на экранные кнопки, выполнять ряд команд** (умещать всю мнемосхему на экран, переключать слои мнемосхемы, осуществлять контекстный поиск объектов мнемосхемы, открывать журнал переключений, списки отключенных абонентов, список отклонений от нормальной схемы, изменять яркость свечения экранов, цвет фона мнемосхемы и т.д.).

Благодаря поворотному кронштейну, на котором размещен сенсорный пульт, он **попеременно доступен для двух диспетчерских рабочих мест** (каждый диспетчер может пододвинуть его к себе для работы), **а также для остальных специалистов** с передней стороны диспетчерского стола.



Кроме того, **имеется возможность оснащения видео щита мобильным пультом управления**, выполненным на основе планшетного компьютера, работающего под управлением ОС Windows или ОС Android.

Такая структура комплекса обеспечивает **наиболее удобный и информационно насыщенный режим работы диспетчерского пункта**: большую часть времени каждый из операторов работает на своем АРМ (имея доступ ко всем графическим слоям и базам данных электронной мнемосхемы, просматривая их в любой последовательности, масштабе, выборке и представлении), на видеоштене в это время, обычно, отображается вся мнемосхема сети, видна ее структура и общее состояние, а при необходимости с помощью функционала удаленно-управляемых процедур (УУП) и сенсорного пульта управления любой из диспетчеров оперативно отображает на видеоштене важную информацию для всеобщего обозрения.

Следует отметить, что установленное на графическом сервере ПО ZNZ-ДИУС в любой момент времени обеспечивает полный функционал, позволяющий при необходимости работать вообще без АРМ.

Система питания щита состоит из четырех пар дублированных преобразователей питания $\sim 220/24\text{В}$ суммарной мощностью 1,92 кВт с автоматическим "горячим" вводом резерва. Для питания щита используются малошумные безвентиляторные преобразователи, размещенные в отдельном напольном металлическом шкафу, расположенном за щитом.



С учетом наличия дублированных преобразователей питания важно не упустить момент, когда один из преобразователей в паре вышел из строя и питание этого канала хоть и продолжает осуществляться, однако перестало быть дублированным. Для этого на передней стенке шкафа питания имеется вся необходимая индикация. Кроме того, система питания оснащена простой и надежной аппаратно-независимой от общей системы управления системой индикации неисправностей, выполненной в виде ряда специализированных мнемосимволов, расположенных на щите. Благодаря этому обеспечена высокая надежность системы питания щита.

Для самостоятельного изготовления надписей диспетчерских наименований, необходимость в которых возникает во время эксплуатации щита, а также для внесения изменений в мнемосхему, в состав щита включены материалы и оборудование для изготовления надписей и комплект инструментов.

В комплекте со щитом Заказчику был произведен и поставлен комплект диспетчерской мебели, состоящий из 2-х столов Г1, 5-ти столов А1, 5-ти шкафов для одежды и документации, и главного диспетчерского стола ПОИСК-БЗ. Мебель выполнена в соответствии с [каталогом диспетчерской мебели](#). Столы А1 и Г1 размещены в смежных с диспетчерским залом помещениях и предназначены для создания компьютеризированных рабочих мест, а также для работы с документами. Все столы имеют встроенный монтажный модуль (система встроенных алюминиевых кабельных каналов со встроенными в них розетками/клеммами и законченным внутренним электрическим монтажом), позволяющий качественно и аккуратно организовать весь сопутствующий кабельный монтаж и исключить, обычно, неопрятно свисающие провода. Стол ПОИСК-БЗ, имеет оригинальный фирменный дизайн, массу внутренних отсеков для размещения оборудования и документации, а также оснащен подъемными столешницами, обеспечивающими персоналу комфорт и удобство при длительном режиме работы. В комплекте со столами поставлены специализированные диспетчерские кресла с необходимым набором регулировок.



СОСТАВ РАБОТ

Разработка индивидуального проекта		✓
Проектирование конструкции щита		✓
Разработка плана размещения щита в диспетчерском пункте		✓
Проектирование и согласование мнемосхемы в полной привязке к будущему щиту (до запуска в производство)		✓
Производство компонентов щита	каркас	Напольный, установленный по ломаной линии, обслуживаемый сзади
	наборное поле	панели в сборе
	комплект мнемосимволов	✓
	система питания	✓

	система управления	✓
	система освещения внутреннего пространства щита	✓
	декоративное обрамление наборного поля	✓
	облицовка нерабочих поверхностей	✓
	заголовок	✗
Нанесение согласованной мнемосхемы на наборное поле		✓
Контрольная сборка, автономная отладка, 72-часовой технологический прогон (для активных щитов или активных компонентов пассивных щитов), разборка, упаковка, погрузка щита		✓
Доставка щита Заказчику		✓
Монтаж и пусконаладка щита в диспетчерском пункте, включая обучение		✓
Сопряжение с системой телемеханики на программном уровне		✓
Поставка запаса мнемосимволов (% от числа смонтированных на щите)		20% пассивных около 25% активных

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1. Диспетчерский щит		
1.1. Основа напольного диспетчерского активного мозаичного щита с мнемосхемой размером 3,6х12,0 м, включая разработку проекта, изготовление и комплектацию щита (каркас, наборное поле, комплект пассивных мнемосимволов (включая 20%-ный запас пассивных мнемосимволов и 1%-ый запас фоновых ячеек от числа смонтированных на щите), облицовка нерабочих поверхностей), нанесение мнемосхемы, тара/упаковка	компл.	1
Мнемосимволы выключателя М-ВИ-2ц и отделителя М-ОД-2ц (ячейка активная многозонная 25х25 мм со светодиодной индикацией, две одноцветных зоны свечения)	шт.	436
Мнемосимвол разъединителя М-РВ-2ц (ячейка активная многозонная 25х25 мм со светодиодной индикацией, две одноцветных зоны свечения)	шт.	1 218
Мнемосимволы заземляющего ножа М-ЗН-1ц и короткозамыкателя М-КЗ-1ц (ячейка активная однозонная 25х25 мм со светодиодной индикацией, одна одноцветная зона свечения)	шт.	1 283
Мнемосимвол генератора М-Г-1ц (ячейка активная однозонная 25х25 мм со светодиодной индикацией, одна одноцветная зона свечения)	шт.	9
Индикатор контроля питания (ячейка активная однозонная 25х25 мм со светодиодной индикацией, две одноцветных зоны свечения)	шт.	5
Индикатор Ин4.40М (семисегментный 150х50 мм, 4 знакоместа, одноцветный (зеленый), высота символов 40 мм, RS-485/Modbus)	шт.	5
Часы Ин4Р95М (высота символов 95 мм, автономные, с магнитным активатором (указкой), имеют выход для управления индикатором даты)	шт.	1
Индикатор даты Ин8Р95М (семисегментный, 8+2 знакоместа, высота символов 95 мм)	шт.	1
Измеритель температуры Т-95 (двухканальный, в комплекте измеритель ТРМ-200 и два табло Ин4.95М (индикаторы температуры))	шт.	1
Частотомер Чм-95 (высота символов 95 мм, в комплекте измеритель Чм5.14 и табло Ин5.95М (индикатор частоты))	шт.	1
Контроллер КЗ77М (контроллер группы, RS-485/Modbus)	шт.	37
Контроллер КЗ05Х с терминальной платой Р32Х (32 выхода по 250 мА, встроенная диагностика тока)	шт.	190
Преобразователь интерфейсов SERFACE ПКДС.421413.034	шт.	1
1.2. Встроенная в щит видеостена в конфигурации 3х2 в составе:		
Секция щита размером 3,6х4,0 м для встраивания видеостены	шт.	1
LCD-панель NEC UN551VS, 1920x1080, bezel width 1,8 мм, DisplayPort, HDMI, DVI (в том числе 1 шт. - ЗИП)	шт.	7
Комплект из 7 видеокабелей (в том числе 1 шт. - ЗИП) длиной 3 м, кабелей питания, кабелей управления и расходных материалов (для подключения видеопанелей к управляющему серверу)	компл.	1
Монтажный комплект (кабельные каналы, гофр.рукав, маркировка, хомуты и пр.)	компл.	1
Пользовательский комплект управления видеопанелями: ИК-пульт, ИК-приемник, калибратор цвета	компл.	1
Сенсорный пульт управления видеощитом (сенсорный ЖК-монитор Монитор DELL P2418HT, 23,8", 1920x1080 – 1 шт., управляющий компьютер (HP ProDesk 600 G4 Mini Core i3-8100T 3.1GHz, 8Gb DDR4-2666(1), 256Gb SSD, WiFi+BT, kbd+mouse, Stand, VGA, 3y, Win10Pro), включая предустановленное и сконфигурированное ПО ZNZ-CYB (Сенсорное управление видеощитом - мнемосхемой в ПО ZNZ) – 1 шт., наклонно-поворотное крепление для ЖК-монитора – 1 шт., кабель DisplayPort-DisplayPort 3,6 м с поддержкой стандарта 1.2 – 1 шт.) – 1 шт.	компл.	1
Матричный активный фриз (896х32 пикселей (4х4 мм), размеры 3584х128 мм, 7 цветов, текст + числа, RS485 (MODBUS), ~220В)	шт.	1
1.3. Графический сервер/сервер управления щитом в составе:		
Сервер (HP Z2 G4 TW, Core i7-8700, 16GB (2x8GB) DDR4-2666 nECC, 512GB SSD, RAID1 2x1TB SATA 7200 HDD, DVD-ODD, 8 graphics out, mouse, keyboard, Win10p64)	шт.	1
ПО ZNZ-ДИУС v5 (Диспетчерская информационно-управляющая станция) сетевая базовая версия	шт.	1
Модуль ПО ZNZ - Разграничение прав пользователей	шт.	1
Модуль ПО ZNZ - Журнал событий	шт.	1
Модуль ПО ZNZ - Регистрация отклонений от нормальной схемы	шт.	1
Модуль ПО ZNZ - Отчеты по абонентам	шт.	1
Модуль ПО ZNZ - Управление матричным активным фризом	шт.	1
Модуль ПО ZNZ - Картография	шт.	1
Модуль ПО ZNZ - Прием данных по протоколу МЭК 870-5-104 или OPC-клиент (ПО для сопряжения щита с системой телемеханики)	шт.	1

Драйвер PDMT - драйвер системы управления	шт.	1
Электронная мнемосхема электрических сетей Заказчика в формате ПО ZNZ	шт.	1
Дополнительный слой проекта в ПО ZNZ - слой "Карта местности (города, сельского района, завода...)" на основе данных, полученных с сайта www.openstreetmap.org (без увеличения детализации - без добавления объектов)	шт.	1
Дополнительный слой проекта в ПО ZNZ - слой "Сеть 220/110/35/10 кВ на фоне карты местности"	шт.	1
ПО для управления видеостеной	шт.	1
GPS-корректор компьютерного времени	шт.	1
1.4. Компьютер APM (HP ProDesk 600 G4 SFF Core i5-8500 3.0GHz,8Gb DDR4-2666(1),1Tb 7200,DVDRW, kbd+mouse,VGA,3y,Win10Pro) с одним монитором 24" LED, 178°/178°	шт.	2
1.5. Компьютер APM (HP ProDesk 600 G4 Mini Core i3-8100T 3.1GHz,8Gb DDR4-2666(1),1Tb 7200, WiFi+BT, kbd+mouse, Stand, VGA, 3y, Win10Pro) с одним монитором 24" LED, 178°/178°	шт.	9
1.6. ПО ZNZ-ДПС (Диспетчерская рабочая станция - просмотр и управление)	шт.	1
1.7. ПО ZNZ-ДНС (Диспетчерская наблюдательная станция - просмотр на дополнительном рабочем месте)	шт.	1
1.8. сетевой коммутатор HP 1910-24 JG538A	шт.	1
1.9. ШП 8000-1920ЧТГО - шкаф питания 220В/24В 1920 Вт с двойным комплектом БП220/24 и "горячим" вводом резерва	шт.	1
1.10.СБП 65-2800 - система бесперебойного питания 2800 Вт с временем автономии 65 мин. (ИБП APC Smart-UPS RT 5000 ВА 230В (SRT5KXLI) – 1 шт., блок батарей для APC Smart-UPS SRT 192В 5 кВА (SRT192BP) – 2 шт., плата сетевого управления ИБП UPS Network Management Card 2 (AP9630) – 1 шт.) – 1 шт.	компл.	1
1.11.Комплект инструмента и принадлежностей (для внесения изменений в мнемосхему)	шт.	1
1.12.Пульты управления щитом (комплект из 2 шт. (1 шт. - на столе диспетчера, 1 шт. - на щите)	шт.	1
1.13.ИБП мощностью 900VA, BR900G-R5	шт.	9
1.14.МФУ CANON i-Sensys MF421dw, A4, лазерный, белый	шт.	4
2. Диспетчерская мебель		
2.1. Стол диспетчерский ПОИСК-БЗ, 6650x1800x750 мм, на 3 раб. места, 3 отсека с наружной стороны с 4 дверцами каждый, 4 подкатные тумбы с тремя ящиками, 3 электрорегулируемых подъемника столешниц (пульт с функцией запоминания высоты в 4 положениях), встроенный монтажный модуль, профиль конструкционный и 5 кронштейнов для крепления мониторов, включая жесткую фанерно-деревянную тару	шт.	1
2.2. Стол диспетчерский ПОИСК-Г1, 2250x2050x750 мм, на 1 раб. место, 1 тумба, 1 подставка под комп. блок, встроенный монтажный модуль, включая жесткую фанерно-деревянную тару	шт.	2
2.3. Стол диспетчерский ПОИСК-А1, 1600x650x750 мм, на 1 раб. место, 1 тумба, 1 подставка под комп. блок, встроенный монтажный модуль, включая жесткую фанерно-деревянную тару	шт.	5
2.4. Кухонный стол СО-3м, 756*1200 мм, включая деревянную обрешетку груза	шт.	1
2.5. Вращающееся кресло Ergoline	шт.	3
2.6. Кресло офисное AV 142 CH	шт.	9
2.7. Офисный стул ИЗО хром Фабрикант ТК-1 (черная тканевая обивка)	шт.	13
2.8. Шкаф для документации П/Ш4, 800x380x2000 мм, включая жесткую фанерно-деревянную тару	шт.	3
2.9. Шкаф раздевальный П/ШР, 800x380x2000 мм, включая жесткую фанерно-деревянную тару	шт.	2
3. Проектная и эксплуатационная документация (чертежи, спецификации, схемы электрические структурные, принципиальные и монтажные, электронная мнемосхема-копия щита, руководство по эксплуатации, паспорт, сертификат)	компл.	1