



## Баланс электроэнергии

Сокращение потерь при передаче и распределении электроэнергии – одна из основных задач, которую необходимо решать. В первую очередь необходимо научиться считать, что мы хотим сокращать. Для этого надо формировать сводный баланс по электроэнергии. Баланс должен быть 15-минутный и часовой – т.е. каждые 15 минут и каждый час должны приходить данные от электросчетчиков и анализаторов качества электроэнергии, установленных на подстанциях (распределительных и трансформаторных), общедомовых и индивидуальных приборов учета. Передача 15-минутных и часовых данных от индивидуальных приборов учета – опционально. Если прибор учета установлен у отдельно стоящего большого потребителя – то 15-минутки и часовки необходимы. Полученные данные сравниваются с расчетом по фидерам и подстанциям. Производится анализ отклонений и формируются рекомендации для изменения режима работы всей системы в целом.

### Баланс электроэнергии в режиме реального времени



### Поиск потерь

Для эффективного поиска потерь необходимо:

- Формирование баланса ЭЭ в режиме реального времени
- Локализация и поиск коммерческих и технологических потерь по зонам (фидерам)
- Поиск технологических потерь на станциях – режим работы трансформаторов
- Локализация и поиск коммерческих и технологических потерь

Все абоненты привязываются в системе биллинга к фидерам, питающих их от подстанций. На самой подстанции ведется 15 минутный учет отпускаемой ЭЭ (общая, актив, реактив). Баланс сводится с потребленной на ОПУ приборах, либо ежемесячно по начислениям кВтч по группам потребителей. Система выявляет разницу - потери в абсолютных и относительных единицах. По результатам анализа контролеры направляются на обследование проблемных участков.

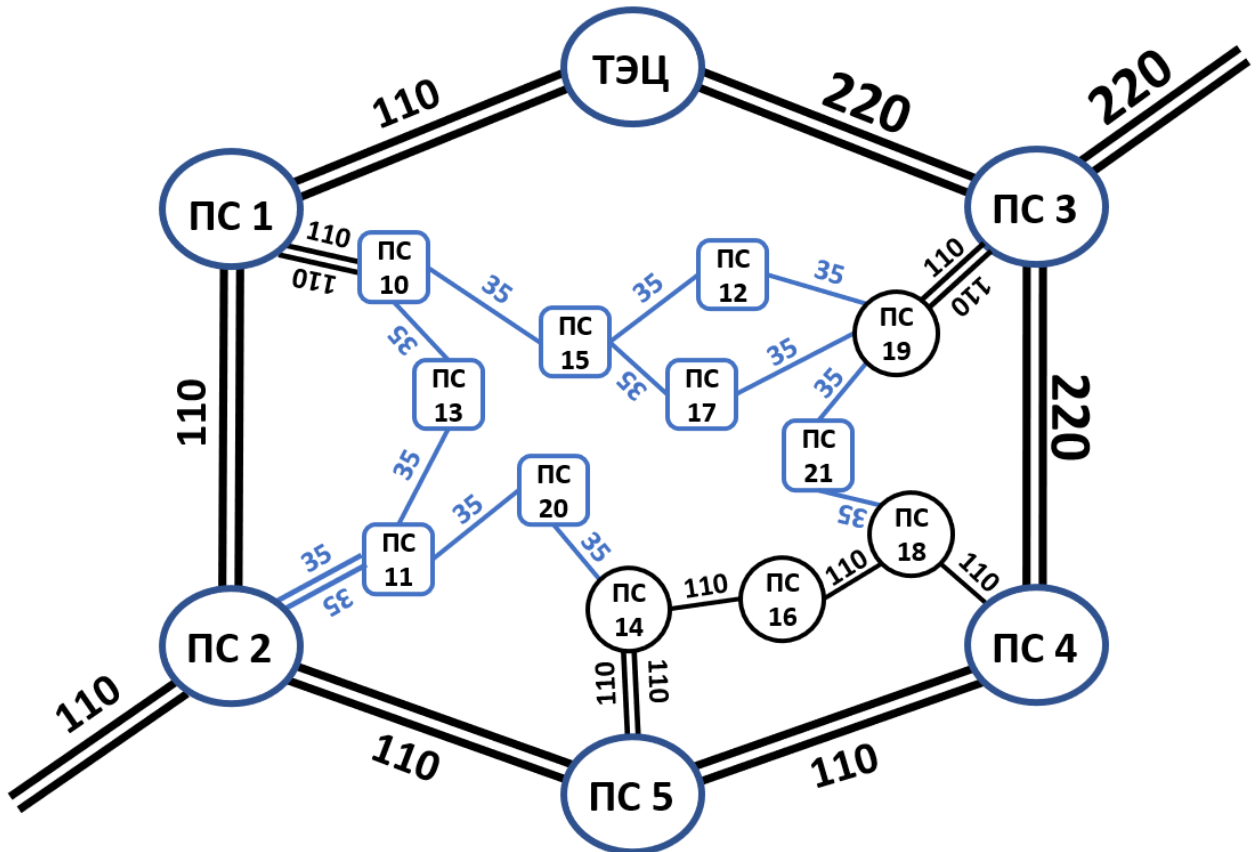
## Мероприятия по снижению потерь



На панели мониторинга отображаются общие начисления, общие потери, а также в потери по фидерам, трансформаторам и потребителям

## Зонирование потребления (ЭЭ)

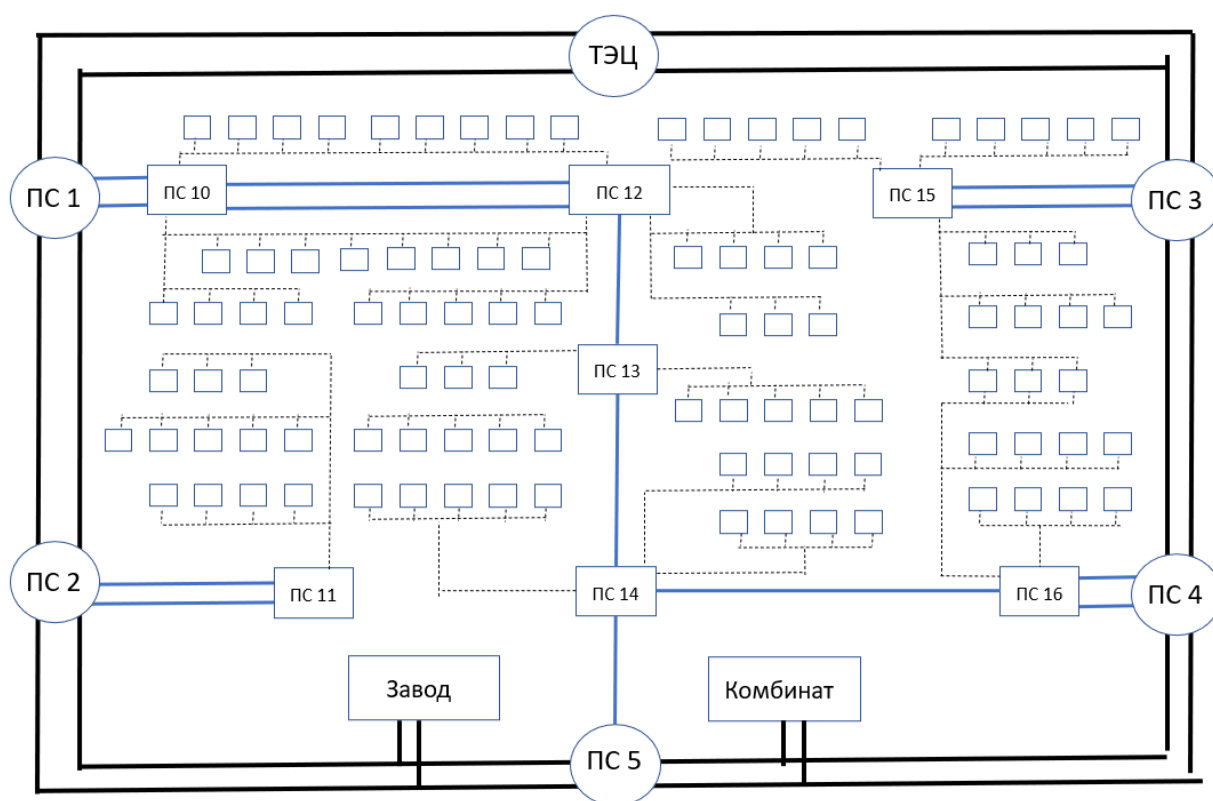
На первом этапе для составления зон электропотребления воспользуемся принципиальной схемой в графическом изображении:



На каждом из отводящем фидеров должна быть установлена точка учета. Желательно – анализатор качества электроэнергии или по крайней мере счетчик актива и реактива.

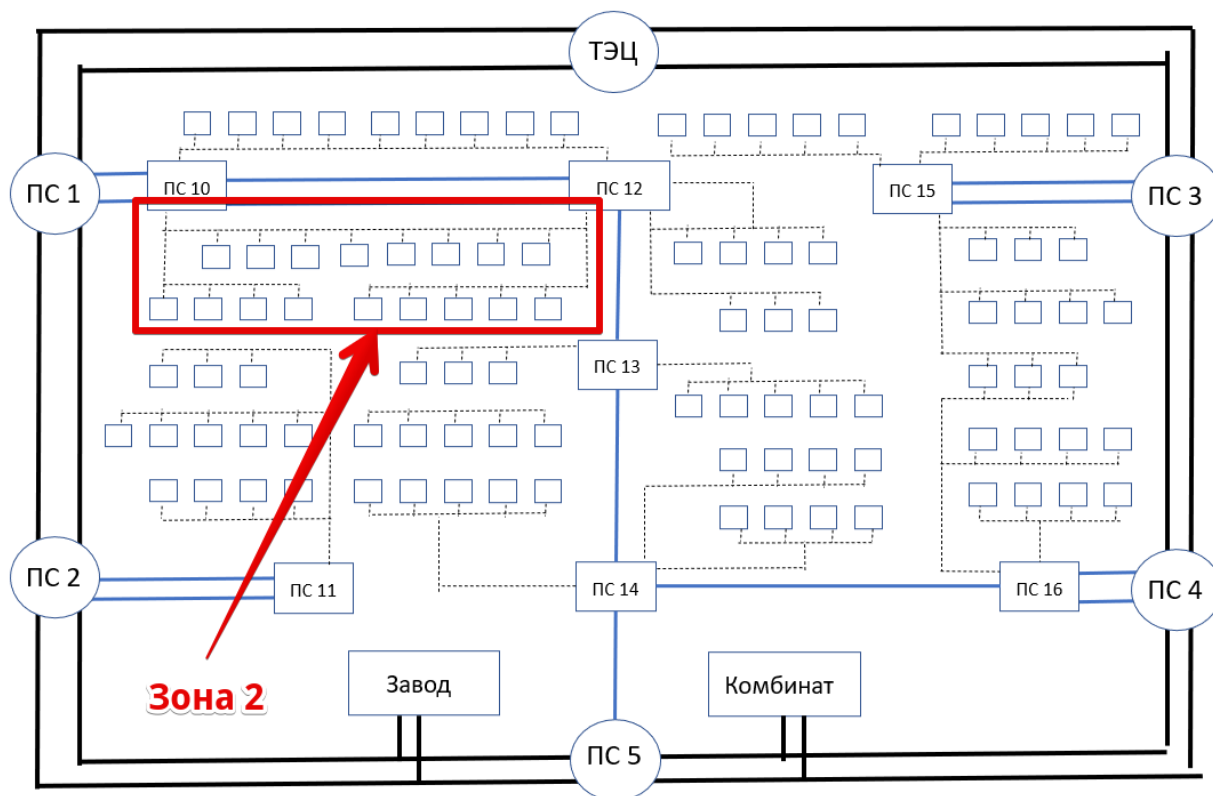
Первая зона – эта сумма показаний точек учета на фидерах ПС2, ТЭЦ, ПС3, которые питают всю нашу распределительную сеть. Поскольку точки учета фиксируют перетоки в обоих направлениях, зона будет подсчитана из суммарных за промежуток времени (15 мин, час, день, месяц и т.д.) значений. Возможно сокращение временного среза до 1 мин, но практика показала, что в такой детализации нет необходимости. Самый оптимальный вариант – часовые показания.

Для подсчета второй зоны воспользуемся более детальной схемой подключения:



Квадратами указаны подключения абонентов. Каждый абонент, а это может быть отдельный потребитель – предприятие, автомойка, комбинат или многоквартирный жилой дом или общежитие с установленным прибором учета. Еще раз повторимся – предпочтение отдается анализаторам качества ЭЭ. Сейчас на рынке достаточно предложений от разных производителей и их стоимость непрерывно падает.

Вернемся к определению зоны 2:



Как видно на схеме, в зону 2 попадают фидера на ПС10 и ПС12 и все потребители внутри красного квадрата. На этом определении зоны 2 закончено и можно по аналогии приступать к определению других зон.

Теоретически, количество зон может быть неограниченным – т.е. можно создавать любые зоны, которые складывают и отнимают показания на точках учета.

А вот количество точек учета ограничено!

Еще один момент, если в систему будет добавлена новая зона, или изменены существующие зоны, то можно запустить пересчет всех архивных данных.

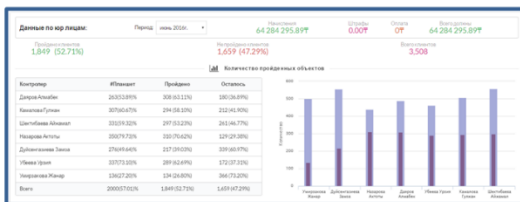
Так что анализ потребления по зонам будет ограничиваться только полетом фантазии и производственной целесообразностью.

Идем дальше....

Мы не встречали, чтобы в распределительных сетях у каждого абонента был установлен прибор учета с передачей данных. Но для расчета потерь необходимо знать потребление. Тут на помощь приходит биллинг, где каждый абонент привязан к определенной зоне. Соответственно, данные с начислениями поступают из биллинга автоматически, и задача по своду баланса решена.

# Панель мониторинга

## Мониторинг начисления потребления



## Потери по фидерам 110, 267, 567-569 составляют 25%

Тип	Контроль	Объем	Количество (шт)
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100
Линейный	Удмуртская Р.п.	0% Буксировка, 100% Буксировка	100

## Отчет по реализации – потери 5,68%

№	Контроль	Объем
1	Удмуртская Р.п.	100%
2	Удмуртская Р.п.	100%
3	Удмуртская Р.п.	100%
4	Удмуртская Р.п.	100%
5	Удмуртская Р.п.	100%
6	Удмуртская Р.п.	100%
7	Удмуртская Р.п.	100%
8	Удмуртская Р.п.	100%
9	Удмуртская Р.п.	100%
10	Удмуртская Р.п.	100%
11	Удмуртская Р.п.	100%
12	Удмуртская Р.п.	100%
13	Удмуртская Р.п.	100%
14	Удмуртская Р.п.	100%
15	Удмуртская Р.п.	100%

## Потери на трансформаторах 23, 96, 785, 2045 составляют > 30%

Тип	Абсолютный объем	Объем	Объем потерь	Процент потерь	Объем потерь
Линейный	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Линейный	1	10.00	10.00	100.00	10.00
Линейный	2	100.00	100.00	100.00	100.00
Линейный	3	1000.00	1000.00	100.00	1000.00
Линейный	4	10000.00	10000.00	100.00	10000.00
Линейный	5	100000.00	100000.00	100.00	100000.00
Линейный	6	1000000.00	1000000.00	100.00	1000000.00
Линейный	7	10000000.00	10000000.00	100.00	10000000.00
Линейный	8	100000000.00	100000000.00	100.00	100000000.00
Линейный	9	1000000000.00	1000000000.00	100.00	1000000000.00
Линейный	10	10000000000.00	10000000000.00	100.00	10000000000.00
Линейный	11	100000000000.00	100000000000.00	100.00	100000000000.00
Линейный	12	1000000000000.00	1000000000000.00	100.00	1000000000000.00
Линейный	13	10000000000000.00	10000000000000.00	100.00	10000000000000.00
Линейный	14	100000000000000.00	100000000000000.00	100.00	100000000000000.00
Линейный	15	1000000000000000.00	1000000000000000.00	100.00	1000000000000000.00

## Управление станциями - ТП, РП

В панели мониторинга подстанций отображается мнемосхема с текущим состоянием выключателей, трансформаторов, состояния релейной защиты, анализаторов качества электроэнергии, а именно напряжение, токи, потребляемая общая мощность, а также актив и реактив, косинус фи и другие параметры. Также есть возможность передача управления на панель управления для удаленного включения и выключения ячеек и выключателей.

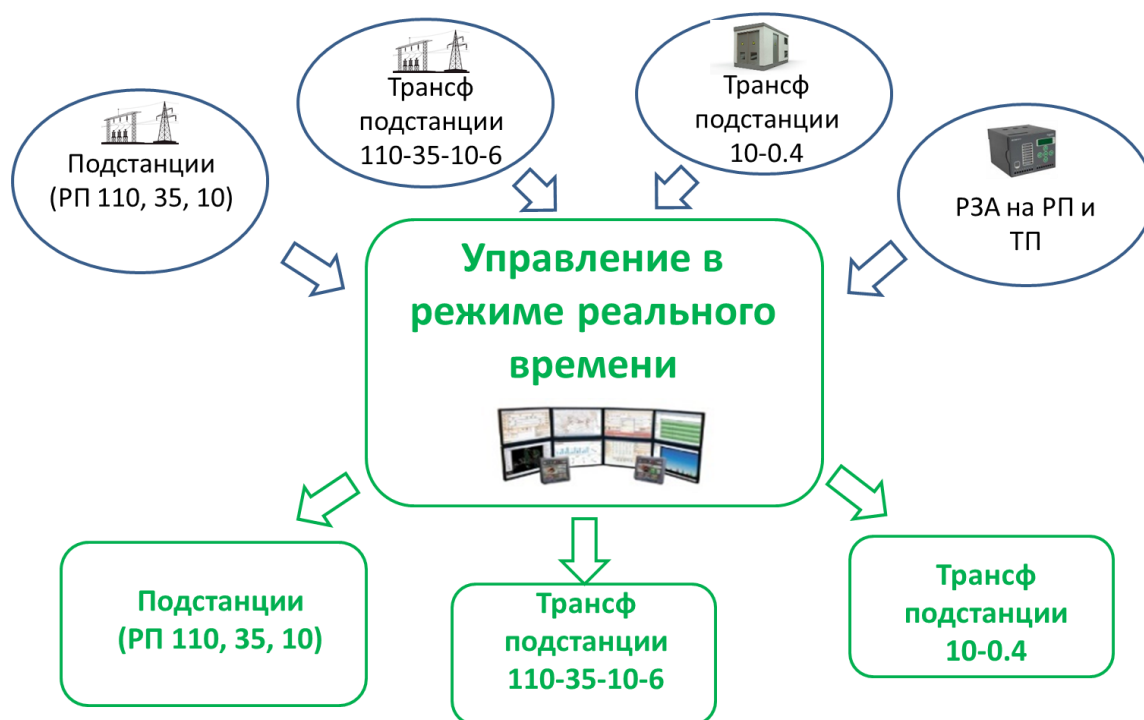
Автоматизированная система управления станциями (РП, ТП) обеспечивает следующие функции:

- отображение текущего состояния главной схемы электроснабжения в виде мнемосхемы
- дистанционное управление переключением выключателей главной схемы с контролем действий дежурного
- обработка данных установленных режимов для различных эксплуатационных целей;
- диагностика защит и автоматики с аварийной сигнализацией;
- дистанционное изменение установок цифровых РЗА, управление их вводом в работу;
- технический (коммерческий) учет электроэнергии и контроль энергопотребления;
- контроль параметров качества электроэнергии;
- автоматическое противоаварийное управление;
- регистрация (осциллографирование) параметров аварийных и переходных процессов и анализ осциллограмм;

## Управление в режиме реального времени

Данные мониторинга, поступающие от с подстанций, а это состояние выключателей, точек учета качества электроэнергии, данные с устройств РЗА, сводного баланса позволяют системой Скада производить автоматическое управление режимами работы на распределительных и трансформаторных подстанциях.

## Управление в режиме реального времени



## Работа с потребителями

Система предназначена для проведения следующих операций с потребителями:

- Сбор данных на объекте для использования при коммерческом учете;
- Сбор информации на верхнем уровне управления и формирование на этой основе данных для проведения коммерческих расчетов между субъектами рынка (в том числе и по сложным тарифам);
- Формирование баланса потребления по подразделениям и предприятию в целом и по зонам;
- Оперативный контроль и анализ режимов потребления электроэнергии и мощности основными потребителями;
- Контроль достоверности показаний приборов учета электроэнергии и мощности;
- Формирование статистической отчетности;
- Оптимальное управление нагрузкой потребителей;
- Выдача технических условия для подключений
- Интеграция с внешними системами по передаче данных о начислениях и оплате

## Управление бригадами

Система аварийно-диспетчерская служба предназначена для:

- Прием заявок от потребителей в Системе;
- Распределение бригад в Системе;
- Контроль выполнения аварийных заявок в Системе;
- Ведение отчета о выполненных работах и затраченных материалах

### Управление аварийными бригадами



Модуль «Плановые и выполненные работы» предназначен для составления плана работ по подразделениям предприятия и внесения отчета о факте выполненных работ подразделениями предприятия и предоставляет следующие возможности:

- WEB интерфейс с возможностью подключения к модулю с любого компьютера, имеющего доступ к сети интернет;
- составление плановых работ по подразделениям предприятия с возможностью внесения изменений;
- внесение отчета о выполненных работах;
- добавление, удаление, редактирование справочника «Вид работ по подразделению»;

Модуль «Товарные и материальные запасы» предназначен для мониторинга бухгалтерией затраченных бригадами материалов на обслуживание заявок и заданий;

Модуль Карта предназначен для отображения в системе ГИС всех заявок, заданий, адресов потребителей, подавших заявки, а также сети водоснабжения и водоотведения, с указанием точки выполнения работ по каждому заданию

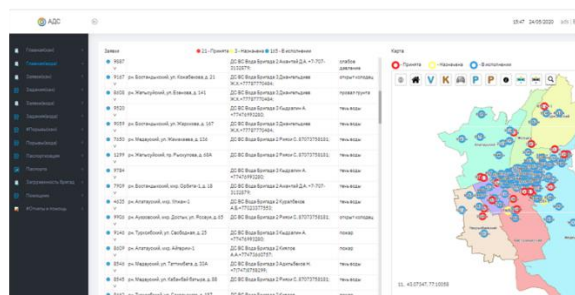
Алгоритм работы пользователей в Системе

- Потребитель обращается с заявкой



- Диспетчер вносит в Систему заявку (номер, абонент, тип абонента, контактные данные). Устанавливает статус у заявки – «Принята»
- Диспетчер назначает одно или несколько заданий одной или нескольким бригадам. Выставляет статус заявке – «Назначено». Выставляет статус каждому заданию - «Назначено». Система выставляет планируемое время прибытия каждой бригады на место выполнения задания.
- Бригада, в момент прибытия по месту заданию информирует диспетчера о фактическом прибытии и начале работ. Сообщает планируемое время окончания работ.
- Диспетчер выставляет в Системе статус каждому заданию - «В исполнении»
- Бригада, в момент завершения работ по заданию информирует диспетчера о фактическом времени завершения работ по каждому заданию.
- Диспетчер выставляет в Системе статус каждому заданию - «Исполнено» или «Исполнено частично»
- Если заявка не выполнена и требуются дополнительные работы, Диспетчер назначает новые задания в Системе.
- Диспетчер, в случае завершения всех планируемых работ выставляет в Системе статус заявке - «Исполнено» или «Исполнено частично»
- Бригадир формирует в Системе отчет о выполненных работах и фактически используемых материалах и отправляет отчет на утверждение руководству
- Руководитель либо принимает отчет, либо отправляет его на доработку непосредственно бригадиру, который выполнял данное задание
- После согласования отчета, заявка и задания автоматически закрываются и не подлежат дальнейшему редактированию

## Управление аварийными бригадами



№	Исполнитель	Номер_заявки	Заявка_дата_создания	Заказчик	Контакт_заказчика	Адрес_привозки	Адрес
6	Исполнитель	000026 v	18.11.2019 12:21	ИП Бокланова	15-64-158	ул. Варшавская, д. 147	магазин "Телекс"
7	Исполнитель	000027 v	01.11.2019 18:22	(пусто)	(пусто)	(пусто)	лесной подвал
8	Ад-орган	000028 v	01.11.2019 14:59	(пусто)	(пусто)	мкр. 9, д. 6	многоэтапный жилой
9	Исполнитель	000040 v	03.11.2019 19:11	(пусто)	(пусто)	мкр. 9, д. 6	Платформа открыт колодезь
10	Исполнитель	000052 v	04.11.2019 19:36	(пусто)	(пусто)	ул. Назарбаева, д. 139	(пусто)
11	Исполнитель	000053 v	05.11.2019 9:02	Алиев	90-29-41	(пусто)	мкр. Железнодорожный, 9-ти этажный
12	Исполнитель	000055 v	05.11.2019 10:01	Алиев	90-29-41	ул. Чкалова, д. 105а	(пусто)
13	Исполнитель	000062 v	05.11.2019 19:11	Алиев	90-29-41	(пусто)	По ул. Красной воле Железнодорожный
14	Исполнитель	000063 v	05.11.2019 19:17	Алиев	90-29-41	(пусто)	Борисовна - Кабанчикова
15	Исполнитель	000072 v	06.11.2019 20:08	Алиев	90-29-41	(пусто)	Вайнагаббетова - Побиде
16	Исполнитель	000077 v	07.11.2019 14:58	(пусто)	(пусто)	ул. 1 Мая, д. 113	(пусто)
17	Исполнитель	000079 v	07.11.2019 15:02	оператор Демур	90-29-41	мкр. 5	мкр. 5 д.7
18	Исполнитель	000084 v	09.11.2019 15:37	Алиев	90-29-41	(пусто)	К.Вальтер - Курганская
19	Исполнитель	000096 v	10.11.2019 8:42	ИП оператор	90-29-59	ул. Бокланова	Бокланова - Кабанчикова
20	Исполнитель	000098 k	11.10.2019 8:51	ИП 8043	902961	ул. Байнагаббетова, д. 169	завед. со стороны Павлова
21	Исполнитель	000103 v	11.11.2019 19:10	ИП оператор	902961	мкр. Абак, д. 153	(пусто)
22	Исполнитель	000118 v	12.11.2019 8:16	демонстр	90-29-41	(пусто)	2-й этажной Дистан.18, между
23	Исполнитель	000120 k	31.10.2019 15:04	ИП оператор	902961	ул. Альпсарина	останова "Мега"
24	Исполнитель	000120 v	12.11.2019 9:18	(пусто)	(пусто)	ул. Лутунова	Лутунова-Голуба
25	Исполнитель	000135 v	12.11.2019 15:15	ИП оператор	90-29-59	мкр. Юбилейный	мкр. Юбилейный, между д. 22
26	Исполнитель	000135 v	13.11.2019 16:45	Алиев	90-29-41	(пусто)	По Назарбаева остановка Цвет

Тип_заявки	All
Статус_заявки	All
Заявка_год_создана	All
<b>Названия строк</b>	
Бригада50k	1117
Бригада05-1k(Тулегенов А.)	812
Бригада28k	759
Бригада05-2k(Вербицкий Г.)	754
Бригада58k	576
Бригада75k	418
Бригада01v	261
Бригада21k	214
Бригада83-2v(Михайлов Н.)	169
Бригада83-1v(Изенов А.)	152
Участок водопровода	93
Бригада23v	34
(пусто)	34
Бригада64v	33
Бригада07v	23
Участок канализации	21
Бригада45v	18
Бригада33v	18

Система предоставляет следующие функции пользователям Системы:

- Регистрации аварийных заявок от потребителей диспетчером центральной диспетчерской службы (ЦДС) в Системе;

- Выбор бригады, направляемой на место аварии, определение планируемого и фактического время назначения заявки и заданий, планируемого и фактического время прибытия бригад на выполнение заданий, планируемого и фактического время выполнения заданий;
- Привязки к электронной карте всех мест проведения работ непосредственно на интерфейсе отображения карты;
- Привязки к координатному пространству ГИС комментариев о ремонтных работах на объектах водоснабжения и водоотведения;
- Привязки к геоинформационной карте всей необходимой атрибутивной информации об объектах сетей и ремонтных работах, проводимых на сетях с целью анализа ведения работ, с осуществлением доступа к этой информации всем заинтересованным пользователям Системы.