

Комплексная автоматизация распределительных электрических сетей

Специалисты ООО «БелАИС» более 15 лет занимаются комплексной автоматизацией распределительных электрических сетей. В результате появился ряд оригинальных программных разработок и сформировалась концепция комплексного решения основных технологических задач.

Суть концепции заключается:

а) в последовательной разработке и внедрении специализированных автоматизированных систем, каждая из которых решает свой определенный круг задач и одновременно служит источником необходимой информации для полноценного функционирования других систем;

б) в использовании паспортной базы данных по оборудованию распределительных сетей в качестве основы информационного обеспечения всех систем;

в) в обеспечении функционирования всех систем в едином информационном пространстве.

Такой подход обеспечивает максимальные функциональные возможности специализированных систем при минимуме затрат на их создание.

Комплексная автоматизация распределительных электрических сетей



**ПАСПОРТНАЯ БАЗА ДАННЫХ ОБОРУДОВАНИЯ –
ОСНОВА КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСПРЕДСЕТЕЙ**

Компьютерная программа «ДИПОЛЬ-РЭС»

О программе

Компьютерная программа «Диполь-РЭС» предназначена для создания и ведения паспортной документации по следующему оборудованию распределительных сетей:

- Воздушным и кабельным линиям электропередач напряжением 0,38 кВ;
- Воздушным линиям электропередач напряжением 10 (6) кВ;
- Кабельным линиям электропередач напряжением 10 (6) кВ;
- Трансформаторным подстанциям напряжением 10 (6)/0,4 кВ;
- Распределительным пунктам напряжением 10 (6) кВ;
- Силовым трансформаторам напряжением 10 (6)/0,4 кВ.



Технология паспортизации реализована таким образом, что основной ввод информации в базу данных осуществляется при построении паспортных схем. При этом осуществляется автоматический контроль минимальной информационной достаточности и целостности электрических связей между элементами схем. Благодаря такому подходу паспортная база данных служит полноценным информационным обеспечением как для работы с паспортной документацией, так и для решения различных задач комплексной автоматизации вплоть до автоматического формирования полной модели электрической сети.



Паспортизация ВЛ 10кВ

Содержание паспорта

1. Общие сведения

- 1.1. Год постройки
- 1.2. Дата ввода в эксплуатацию
- 1.3. Дата приемки на баланс
- 1.4. Проектная организация
- 1.5. Строительно-монтажная организация
- 1.6. Сметная(балансовая) стоимость
- 1.7. Инвентарный номер
- 1.8. Протяжённость линии

2. Технические данные

- 2.1. Данные по проводам [Подробнее...](#)
- 2.2. Данные по изоляции
- 2.3. Данные по установленному оборудованию
- 2.4. Данные по заземляющим устройствам
- 2.5. Данные по опорам
- 2.6. Данные по габаритам на пересечении с другими ВЛ,Р,С,КС, инженерными сооружениями и до земли
- 2.7. Данные по габаритам при сближении с другими ВЛ,Р,С,КС и инженерными сооружениями
- 2.8. Данные по негабаритным пролётам
- 2.9. Данные по кабельным участкам
- 2.10. Данные по кабельным муфтам
- 2.11. Данные об основных потребителях и установке приборов учета

3. Измерения и испытания

- 3.1. Ведомость замеров сопротивлений заземляющих устройств
- 3.2. Данные об испытании изоляции кабельных участков
- 3.3. Данные об испытаниях повышенным напряжением изоляции кабельных участков

4. Поопорная схема ВЛ

5. Ремонты и реконструкции

- 5.1. Ведомость выполненных работ по ремонтам и реконструкциям
- 5.2. Сведения о реконструкциях и переустройству
- 5.3. Сведения по замене опор
- 5.4. Ремонт, техническое обслуживание

6. Сведения по элементам линии

- 6.1. Сводные сведения по опорам
 - 6.1.1. Сведения о стойках опор [Подробнее...](#)
 - 6.1.2. Сведения о траверсах
 - 6.1.3. Сведения об изоляторах
 - 6.1.4. Сведения о вязках
 - 6.1.5. Сведения об установленном оборудовании
 - 6.1.6. Сведения о заземляющих устройствах
- 6.2. Сводные сведения по пролётам
- 6.3. Сводные сведения по пролётам пересечения и сближения
- 6.4. Координаты GPS опор
- 6.5. Сведения о нагрузках по стороне 10кВ

Далее...



Паспортизация КЛ 10кВ

Содержание паспорта

1. Общие сведения

- 1.1. Год постройки
- 1.2. Дата ввода в эксплуатацию
- 1.3. Дата приемки на баланс
- 1.4. Проектная организация
- 1.5. Строительно-монтажная организация
- 1.6. Сметная (балансовая) стоимость
- 1.7. Инвентарный номер
- 1.8. Протяжённость линии

2. Технические данные

- 2.1. Данные по кабельным пролётам
- 2.2. Данные по кабельным муфтам
- 2.3. Данные по защите от коррозии блуждающими токами
- 2.4. Данные по защите от химической коррозии
- 2.5. Данные по защите от механических повреждений
- 2.6. Данные по узким местам
- 2.7. Данные об основных потребителях и установке приборов учета
- 2.8. Сведения о пресечениях и сближениях с коммуникациями

3. Измерения и испытания

- 3.1. Ведомость замеров сопротивлений заземляющих устройств
- 3.2. Данные об испытаниях изоляции кабельных участков
- 3.3. Данные об испытаниях повышенным напряжением изоляции кабельных участков

4. Схема-планшет кабельной линии

5. Ремонты и реконструкции

- 5.1. Сведения о повреждениях и ремонтах
- 5.2. Сведения о реконструкциях и переустройству

6. Технические данные по воздушным участкам

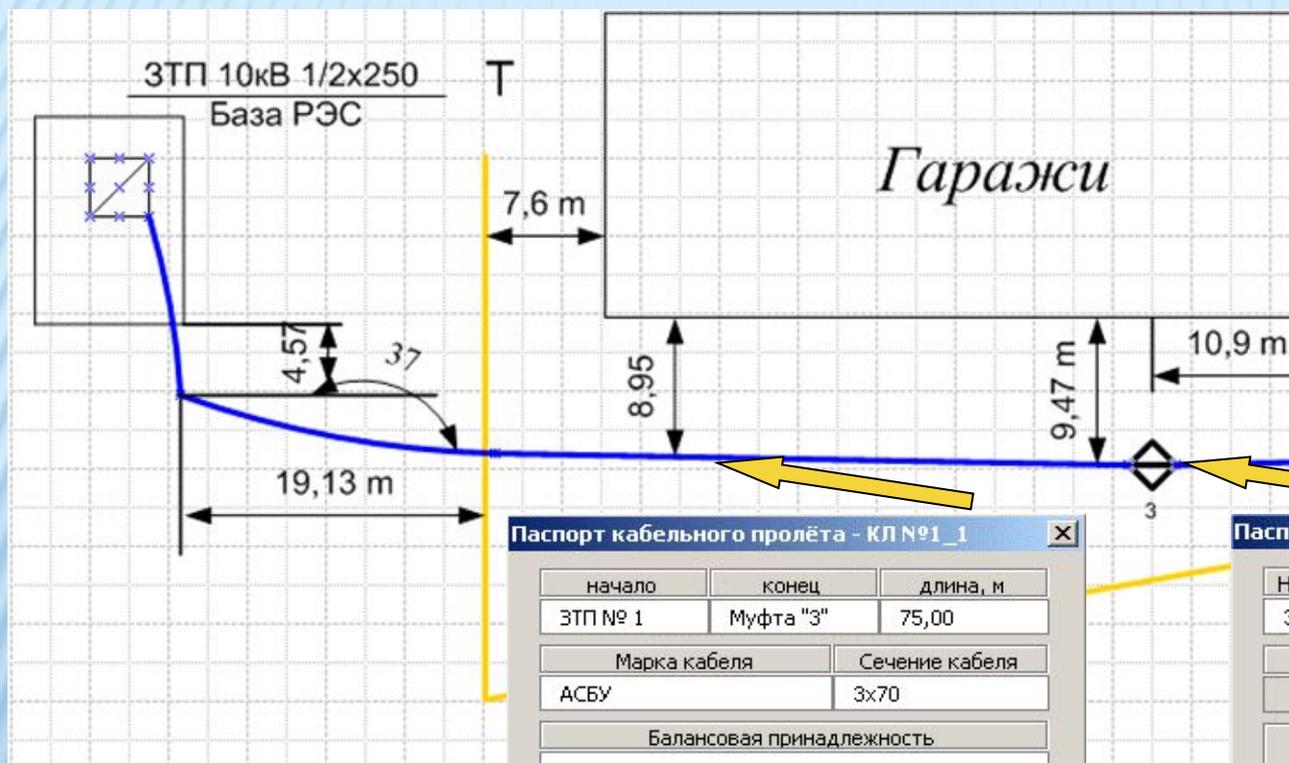
- 6.1. Данные по проводам
- 6.2. Данные по изоляции
- 6.3. Данные по установленному оборудованию
- 6.4. Данные по заземляющим устройствам
- 6.5. Данные по опорам
- 6.6. Данные по габаритам на пересечении с другими ВЛ, Р, С, КС, инженерными сооружениями и до земли
- 6.7. Данные по габаритам при сближении с другими ВЛ, Р, С, КС и инженерными сооружениями
- 6.8. Данные по негабаритным пролётам

7. Сведения по элементам воздушных участков

- 7.1. Сведения о стойках опор
- 7.2. Сведения о траверсах
- 7.3. Сведения об изоляторах
- 7.4. Сведения о вязках
- 7.5. Сведения об установленном оборудовании
- 7.6. Сведения о заземляющих устройствах
- 7.7. Сводные сведения по пролётам
- 7.8. Сводные сведения по пролётам пересечения и сближениям с другой ВЛ, Р, инженерными сооружениями и до земли
- 7.9. Координаты GPS опор
- 7.10. Сведения о нагрузках по стороне 10кВ

Паспортизация КЛ 10кВ (продолжение)

Фрагмент схемы-планшета. Паспорт кабельного пролета, паспорт кабельной муфты.



Паспорт кабельного пролёта - КЛ №1_1

начало	конец	длина, м
ЗТП № 1	Муфта "3"	75,00
Марка кабеля	Сечение кабеля	
АСБУ	3x70	
Балансовая принадлежность		
Завод изготовитель		
Дата		
Гомельский завод энергооборуд		
Строительно-монтажная организация	Дата ввода в эксплуатацию	
СМУ-5	15.04.1995	

Сохранить Отмена

Паспорт кабельной муфты - КЛ №1_1

Номер	Тип муфты	Назначение
3	...	Промежуточная
Привязка к кабельному пролёту		
Строительно-монтажная организация		Длина от начала линии
РЭС		75
Исполнитель		Дата
Кухарчик А.Б.		18.09.2001

Сохранить Отмена



Паспортизация КЛ 0.4кВ

Содержание паспорта

1. Общие сведения

- 1.1. Год постройки
- 1.2. Дата ввода в эксплуатацию
- 1.3. Дата приемки на баланс
- 1.4. Проектная организация
- 1.5. Строительно-монтажная организация
- 1.6. Сметная (балансовая) стоимость
- 1.7. Инвентарный номер
- 1.8. Протяжённость линии

2. Технические данные

- 2.1. Данные по кабельным пролётам
- 2.2. Данные по кабельным муфтам
- 2.3. Данные по защите от коррозии блуждающими токами
- 2.4. Данные по защите от химической коррозии
- 2.5. Данные по защите от механических повреждений
- 2.6. Данные по узким местам
- 2.7. Сведения о потребителях и распределительных устройствах
- 2.8. Сведения о пресечениях и сближениях с коммуникациями

3. Измерения и испытания

- 3.1. Ведомость замеров сопротивлений заземляющих устройств
- 3.2. Данные об испытаниях изоляции кабельных участков
- 3.3. Ведомость замеров сопротивления петли фаза-ноль или тока однофазного короткого замыкания
- 3.4. Данные измерения нагрузок и напряжений присоединений 0.38кВ
- 3.5. Данные об испытаниях повышенным напряжением изоляции кабельных участков
- 3.6. Измерение сопротивления изоляции изолированных проводов
- 3.7. Ведомость измерения однофазного тока короткого замыкания цепи фаза-ноль (мин. значения) на участках секционирования ЛЭП

4. Схема линии

5. Ремонты и реконструкции

- 5.1. Ремонты, замена опор, техническое обслуживание
- 5.2. Сведения о реконструкциях и переустройстве

6. Технические данные по воздушным участкам

- 6.1. Данные по проводам
- 6.2. Данные о проводах уличного освещения
- 6.3. Данные по изоляции
- 6.4. Данные по установленному оборудованию
- 6.5. Данные по заземляющим устройствам
- 6.6. Данные по светильникам уличного освещения
- 6.7. Данные по опорам
- 6.8. Данные по габаритам на пересечении с другими ВЛ, Р, С, КС, инженерными сооружениями и до земли
- 6.9. Данные по габаритам при сближении с другими ВЛ, Р, С, КС и инженерными сооружениями
- 6.10. Данные по негабаритным пролётам

7. Сведения по элементам воздушных участков

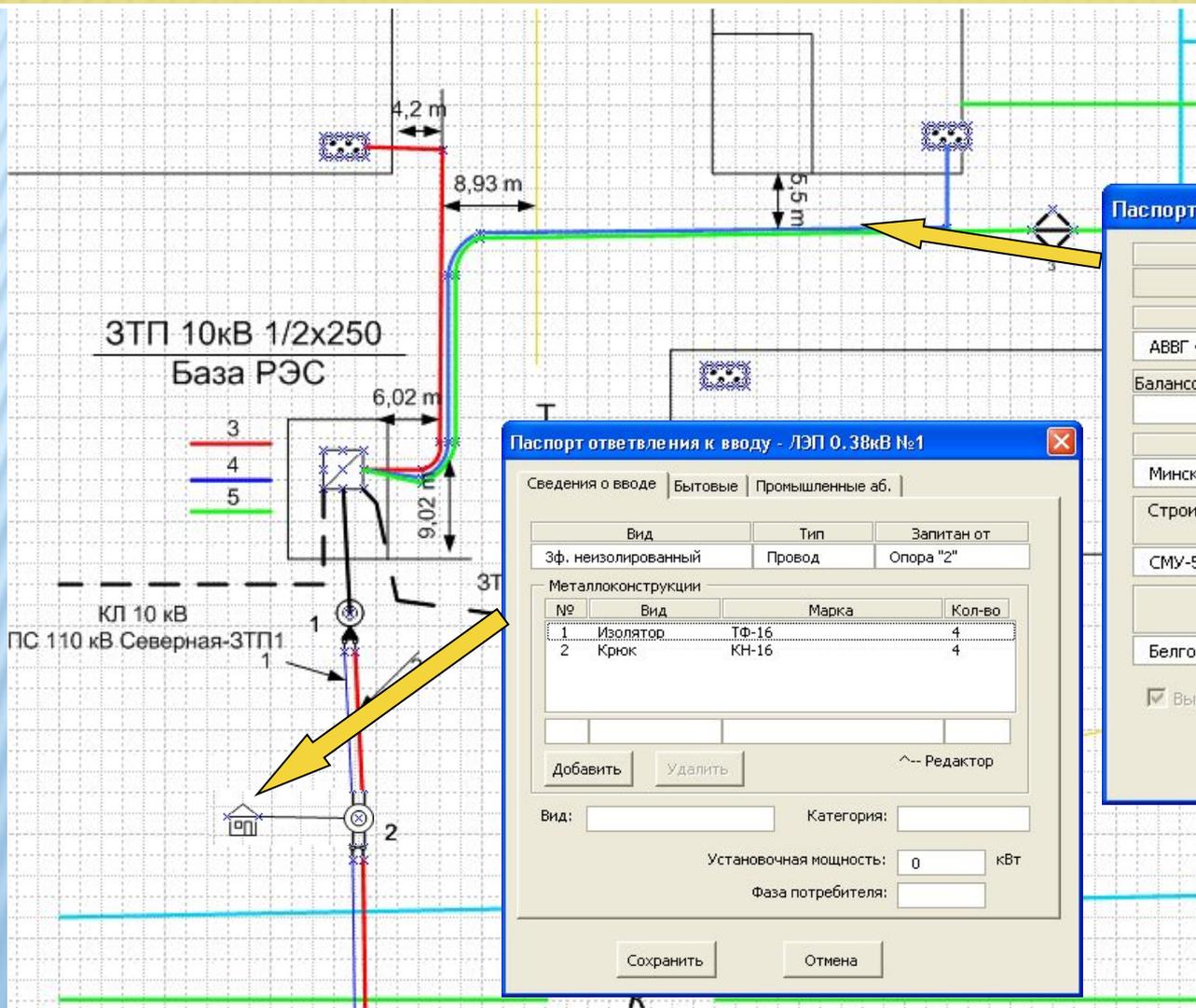
- 7.1. Сведения о стойках опор
- 7.2. Сведения о металлоконструкциях
- 7.3. Сведения об изоляторах
- 7.4. Сведения об установленном оборудовании
- 7.5. Сведения о заземляющих устройствах
- 7.6. Сводные сведения по пролётам
- 7.7. Сводные сведения по пролётам пересечения и сближениям инженерными сооружениями и до земли
- 7.8. Координаты GPS опор

Далее...



Паспортизация КЛ 0.4кВ (продолжение)

Фрагмент схемы - планшета



Паспорт отведения к вводу - ЛЭП 0.38кВ №1

Сведения о вводе: Бытовые | Промышленные аб.

Вид	Тип	Запитан от
Зф. неизолированный	Провод	Опора "2"

Металлоконструкции

№	Вид	Марка	Кол-во
1	Изолятор	ТФ-16	4
2	Крюк	КН-16	4

Добавить | Удалить | Редактор

Вид: | Категория: | Установочная мощность: 0 кВт | Фаза потребителя: | Сохранить | Отмена

Паспорт кабельного пролёта - ЛЭП 0.38кВ №3

начало	конец	длина, м
ЗТП №1	Муфта "1"	84,00

Марка кабеля: АВВГ 4x50

Балансовая принадлежность: | Инвентарный №: 708128

Завод изготовитель: | Дата: | Минский электротехнический завод

Строительно-монтажная организация: | Дата ввода в эксплуатацию: 01.01.1958

Проектная организация: | Номинальное напряжение: 0,38 кВ | Белгоспроект

Выводить информацию о длине при расчёте

Сохранить | Отмена



Паспортизация трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

Содержание паспорта

1. Общие сведения

- 1.1. Тип подстанции
- 1.2. Завод изготовитель (для КТП, КТПШ, ГКТП, МТП)
- 1.3. Проектная организация
- 1.4. Строительно-монтажная организация
- 1.5. Заводской номер (для КТП, КТПШ, ГКТП, МТП)
- 1.6. Год выпуска (для КТП, КТПШ, ГКТП, МТП)
- 1.7. Дата ввода в эксплуатацию
- 1.8. Дата приемки на баланс
- 1.9. Инвентарный номер
- 1.10. Сметная(балансовая) стоимость
- 1.10. Габаритные размеры в метрах (для ЗТП)
- 1.11. Количество этажей
- 1.12. Габаритные размеры
- 1.13. Полный вес (для ЗТП)
- 1.14. Материал (для ЗТП)
- 1.15. Количество вводов 6-10кВ
- 1.16. Количество вводов 0.38кВ
- 1.17. Баланс

2. Технические данные

- 2.1. Линии 6-10 кВ
- 2.2. Данные по ЛЭП 0,38 кВ
- 2.3. Силовые трансформаторы
- 2.4. Данные по оборудованию

3. Измерения и испытания

- 3.1. Данные замеров сопротивления заземляющих устройств
- 3.2. Данные измерения нагрузок и напряжений присоединений 0,38 кВ
- 3.3. Данные испытания изоляции
- 3.4. Измерение сопротивления изоляции оборудования
- 3.5. Испытание повышенным напряжением изоляции оборудования
- 3.6. Ведомость замеров сопротивления петли фаза-нуль или тока однофазного короткого замыкания (минимального значения)

4. Графические данные

- 4.1. Схема электрических соединений
- 4.2. Схема заземляющего устройства
- 4.3. Схема ячеек ТП
- 4.4. Схема потребителей

5. Ремонты и реконструкции

- 5.1. Сведения о ремонтах и замене оборудования
- 5.2. Результаты технического обслуживания

6. Сведения по оборудованию

- 6.1. Сведения о выключателях 6-10кВ
- 6.2. Сведения о выключателях автоматических 0,38 кВ
- 6.3. Сведения о выключателях нагрузки 6-10 кВ
- 6.4. Сведения о разъединителях 6-10 кВ
- 6.5. Сведения о рубильниках/контакторах 0,38 кВ
- 6.6. Сведения о разрядниках и ОПН 0,38-10 кВ
- 6.7. Сведения о предохранителях 0,38 - 10 кВ
- 6.8. Сведения о трансформаторах тока 0,38-10 кВ
- 6.9. Сведения о трансформаторах напряжения 6-10 кВ
- 6.10. Сведения о счетчиках активной энергии
- 6.11. Сведения о счетчиках реактивной энергии
- 6.12. Сведения о шинах 0,38-10 кВ
- 6.13. Сведения о пакетных выключателях
- 6.14. Сведения о фотореле
- 6.15. Сведения о батарее статических конденсаторов
- 6.16. Сведения о токовых реле
- 6.17. Сведения о тепловых реле

Далее...



Паспортизация трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

Схема ТП , паспорта элементов ТП

The image displays a software interface for the passportization of transformer substation (ТП) elements. The central part of the screen shows a schematic diagram of a transformer substation with various components labeled: 1С (busbar), QW3 (circuit breaker), QW1 (load switch), FU1 (fuse), T1 (transformer), KK1 (tap changer), QF1 (circuit breaker), TA1 (current transformer), QR6, QR7, QR8 (relays), FU22, J25, and FI12R (meter).

Three main windows are open:

- Выключатель нагрузки (Load switch):**
 - Номер (Number): 1
 - Диспетчерский номер (Dispatcher number): ВН-16 Т-1
 - Инвентарный номер (Inventory number): 700529
 - Дата ввода в экпл. (Date of commissioning): 01.01.1984
 - Дата последнего кап. ремонта (Date of last capital repair):
 - Тип привода (Drive type): ПРНЗ-10У1
 - Наличие РТМ, РТВ, СО, СВ (Presence of RTM, RTV, SO, SV): Установлен ТНР
 - Драг.металлы (Precious metals):
 - Золото, г: 0
 - Серебро, г: 0
 - Платина, г: 0
- Паспорт силового трансформатора (Transformer passport):**
 - Номер (Number): 1
 - Инвентарный номер (Inventory number): 700529
 - Диспетчерский номер (Dispatcher number): Т-1
 - Марка (Brand): ТМН-400/10
 - ГОСТ (GOST):
 - Завод изготовитель (Manufacturer): Минский электротехнический завод
 - Заводской номер (Factory number): 117594
 - Год изготовления (Year of manufacture): 1982
 - Мощность (Sном), кВА (Power (S_{nom}), kVA): 400
 - Положение анцапф (Tap position): Действующее (3), Предельное (5)
 - Вес (Weight):
 - Полный, кг (Full, kg): 1360
 - Масла, кг (Oil, kg): 350
- Редактор положений анцапф (Tap position editor):**

Положения анцапф, кВ		
1	10,5	кВ
2	10,25	кВ
3	10	кВ
4	9,75	кВ
5	9,5	кВ

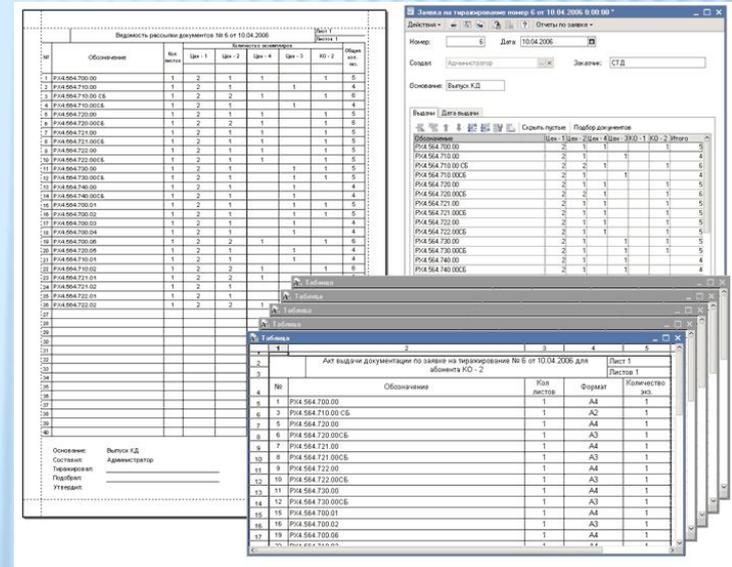


Компьютерная программа «ОТЧЕТЫ РЭС»

О программе

Компьютерная программа «Отчеты РЭС» предназначена для формирования различных статистических отчетов по оборудованию распределительных электрических сетей.

Может эксплуатироваться индивидуально в любом районе электрических сетей (РЭС), в котором проведена паспортизация оборудования с помощью компьютерной программы «Диполь-РЭС».



Отчеты представляют собой отдельные Web страницы с динамически наполняемой информацией. Доступ пользователей к отчетам осуществляется с использованием Интернет технологий.

Программа «Отчеты РЭС» устанавливается либо на сервере баз данных паспортизации оборудования, либо на любом другом компьютере, связанном с ним по локально вычислительной сети.



Отчеты по ЛЭП 10(6)кВ

Список отчетов. Пример отчета.

Годы строительства

Протяженность

Опоры

Стойки опор

Выборка по стойкам

Провода
неизолированные

Провода изолированные

Выборки по проводам

Местность

Изоляторы

Выборки по изоляторам

Заземляющие устр-ва
опор

Оборудование

При нажатии на имя отчета программа автоматически осуществит выборку необходимой информации из паспортной базы данных и выведет ее на экран в виде таблицы.

Вид ЛЭП	Количество, шт	Протяженность ЛЭП, км		Протяженность участков, км		
		Общая	Средняя	ВЛ	ВЛП	Кабельных
ВЛ (ВЛП)	73	970,326	13,292	880,144	13,864	76,318
КП	63	80,385	1,276	0	0	80,385
Итого	136	1050,711	14,568	880,144	13,864	156,703

Выбор параметров ЛЭП

Вид ЛЭП: Все Длина более: 10 км Мастер (ОЭП): Все (РЭС)

Вид	Номер ЛЭП	Протяженность ЛЭП, км	В т.ч. протяженность участков, км			Инвентарные номера
			ВЛ	ВЛП	Кабельных	
ВЛ	ПС ФАНИПОЛЬ 110кВ: 338	10,124	9,96	0	0,164	3818; 5297; 5729; 712791; 713972;
ВЛ	ПС ФАНИПОЛЬ 110кВ: 339	24,204	22,174	0	2,03	709866;
ВЛ	ПС ФАНИПОЛЬ 110кВ: 350	13,83	11,528	0	2,302	35; 3785; 3787; 5757; 5973; 6038; 713970;
ВЛ	ПС ФАНИПОЛЬ 110кВ: 351	18,51	17,9	0	0,61	29; 3792; 3793; 3801; 4909; 708790; 710779;

Пересечения

Сближения

Кабель

Выборка по кабелю

Муфты

Муфты концевые

Муфты промежуточные

Выборки по муфтам



Отчеты по ЛЭП 0.38кВ

Список отчетов. Пример отчета.

Общие данные

Опоры

Выборка по опорам

Провода
неизолированные

Провода изолированные

Выборки по проводам

Стойки

Выборка по стойкам

Кабель

Выборка по кабелю

Общие сведения по
светильникам

Выборка по светильникам

При нажатии на имя отчета программа автоматически осуществит выборку необходимой информации из паспортной базы данных и выведет ее на экран в виде таблицы.

Выборка по изолированным проводам 0.38кВ

Выбор марки провода:

2САСПТ 2х16

Год монтажа:

от: 1940

до: 2012

Сформировать отчет

ЛЭП	Протяженность ЛЭП, км	Длина провода(выборка), км	Инвентарные номера
ЗТП-62 : № 7	0,585	0,085	
МТП-116 : № 1	0,62	0,045	
МТП-116 : № 3	0,68	0,04	
МТП-117 : № 3	0,668	0,015	712903;
КТП-139 : № 3	1,309	0,124	
КТП-141 : № 1	0,613	0,109	
КТП-141 : № 2	0,517	0,022	
ЗТП-190 : № 2	0,259	0,01	713867;

Заземляющие устр-ва
опор

Выборки по заземляющим
устройствам опор

Пересечения

Сближения

Муфты концевые

Муфты промежуточные

Выборки по муфтам

Вводы



Отчеты по ТП, РП

Список отчетов. Пример отчета.

Мощность ТП, РП

Общие сведения по ТП,
РП

Номера ЛЭП10(6)кВ,
в которых задействованы
ТП, РП

Оборудование

Выборки по оборудованию

Общие сведения по
трансформаторам

Выборки по
трансформаторам

При нажатии на имя отчета программа автоматически осуществит выборку необходимой информации из паспортной базы данных и выведет ее на экран в виде таблицы.

Выборка по оборудованию ТП, РП:

Рубильники 0,4кВ

РБ-31

Сформировать отчет

Номер ТП	Марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Количество, шт
ЗТП-1	РБ-31	1984	17
		1989	1
ЗТП-2	РБ-31	2005	10
ЗТП-3	РБ-31	1984	1
		1996	19
ЗТП-4	РБ-31	Без даты:	26
ЗТП-5	РБ-31	Без даты:	8
ЗТП-6	РБ-31	Без даты:	22

Отчеты по потребителям

Список отчетов. Пример отчета.

ТП, РП с РУ 10(6)кВ на балансе потребителей

При нажатии на имя отчета программа автоматически осуществит выборку необходимой информации из паспортной базы данных и выведет ее на экран в виде таблицы.

ТП, РП с силовыми трансформаторами на балансе потребителей

ТП, РП с РУ 0,4кВ на балансе потребителей

Протяженность ЛЭП 10(6) кВ на балансе потребителей

Протяженность ЛЭП 0.4кВ на балансе потребителей

Данные по ТП, РП с РУ 10(6)кВ на балансе потребителей

Потребитель	ТП, РП				
	Диспетчерский номер	Мощность, кВА	Адрес	Ввод в эксплуатацию	Номера ЛЭП
АСБ Беларусбанк	ЗТП-2	320	г. Дзержинск	2005	КЛ: ПС ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 498 ; ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 503 ;
Белжд.	ЗТП-539	40	н.п. Негорелое		ВЛ: ПС ХЛЕБОКОМБИНАТ 35кВ:
ДЭУ	ЗТП-9	320	г. Дзержинск		КЛ: ПС ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 525 ;
	КТП-130	100	н.п. Колодники		ВЛ: ПС ХЛЕБОКОМБИНАТ 35кВ:
Потр.	ЗТП-32	500	г. Дзержинск		ВЛ: ПС ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 500 ; ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 516 ;
	ЗТП-60	260	г. Дзержинск		КЛ: ПС ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 498 ; ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 526 ;
	КТП-627	250	н.п. Лисовщина Дзержинского р-на		ВЛ: ПС ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 529
Промпредприятия	ЗТП-75	320	г. Дзержинск ул.Энгельса		ВЛ: ПС ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 507
Райагросервис	ЗТП-12	250	г. Дзержинск		КЛ: ПС ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 526 ;
	КТП-373	100	н.п. Негорелое		ВЛ: ПС ХЛЕБОКОМБИНАТ 35кВ:
Торфобрикетный завод	ЗТП-10	200	г. Дзержинск		КЛ: ПС ДЗЕРЖИНСК 110кВ: 526 ;



Компьютерная программа «РЕМОНТЫ РЭС»

О программе

Компьютерная программа «Ремонты РЭС» предназначена для автоматизации ведения документов, формируемых в процессе планирования и учета работ по ремонту и техническому обслуживанию распределительных электрических сетей. Она может эксплуатироваться индивидуально в любом районе электрических сетей (РЭС), в котором проведена паспортизация оборудования с помощью компьютерной программы «Диполь РЭС» и осуществляется автоматизированный учет движения материалов и комплектующих изделий используемых при выполнении ремонтных работ.

Программа автоматизирует ведение многолетних и годовых планов капитального ремонта, планов технического обслуживания, различных протоколов испытаний и измерений, листов осмотра, журналов дефектов, месячных планов и отчетов бригад, актов приемки выполненных работ, актов на списание материалов, а также обеспечивает автоматическое формирование различных статистических отчетов.

При работе с программой пользователь задействован только для ввода того минимального объема информации, который невозможно ввести в систему без непосредственного участия человека. Например, выбрать из справочника работу, которую планируется выполнить или которая была выполнена. В остальных случаях движение информации и соответственно формирование документов осуществляется автоматически.

Высокая эффективность программы достигается за счет ее функционирования в едином информационном пространстве с базой данных паспортизации оборудования и базой данных бухгалтерского учета.

Программа реализована в среде «1С: Предприятие 8.2», что позволяет пользователям самостоятельно, без привлечения разработчика, расширять ее функциональные возможности. Базовая конфигурация программы включает набор специализированных подсистем, каждая из которых предназначена для работы с определенными видами документов.

Подсистема «Ремонты»

Подсистема обеспечивает формирование следующих документов:



- Ключевыми документами в данной подсистеме являются отчеты о выполненных работах. Для обеспечения достаточной полноты информации отчет формируется по каждой работе в отдельности. При этом используется паспортная база данных (для определения места выполнения работ), база данных бухгалтерского учета (для получения информации об израсходованных материалах), а также справочная информация (для определения затрат на использование персонала, машин и механизмов).

- Наличие такой информации необходимо для обеспечения автоматического формирования всех остальных документов данной подсистемы и автоматического редактирования паспортной базы данных по результатам выполненных ремонтов.

Подсистема «Ремонты»

Отчет о выполненной работе

Отчет о выполненной работе: Отчет о выполненной работе 001-000000000000000000087 от 09.01.2013 11:01:44

Провести и закрыть | Провести | Печать | Все действия ▾ ?

Записать и закрыть

Период
Год: 2013 | Месяц: Январь

Номер: 001-000000000000000000087

РЭС: СТОЛБЦОВСКИЙ РЭС

Мастер: Administrator

Инвентарный номер работы: 3808

Тип объекта: ВЛ

Объект: ПС ФАНИПОЛЬ 110кВ: 352 | Выбор объекта

Наименование работы: Дем. трехпр. ВЛ 10кВ, к-во опор на 1 км. ВЛ 10 (марка пр. А-16(25), АС-16, двойная вязка) | Выбор работы

Причина работ: АВР

Непредвиденная работа:

Коэффициент: 1,000

Норма времени: 15,440

Количество выполненных работ: 0,156 : км

Затрачено времени: 2,409

Действия | Материалы (Столбцовский ФЭС) | Норма времени механизмов

Добавить действие

N	Дата	Участок	Действие	Количество
1	09.01.2013	1 - 2	Демонтаж пролета 1 - 2. Марка провода: АС-50. Длина пролета: 78м.	0,078
2	09.01.2013	2 - 3	Демонтаж пролета 2 - 3. Марка провода: АС-50. Длина пролета: 78м.	0,078



Подсистема «Измерения, испытания»

В данной подсистеме обеспечено формирование:

- протоколов измерений загнивания древесины, сопротивления заземляющих устройств, переходного сопротивления между контуром и оборудованием, сопротивления изоляции кабеля, сопротивления изоляции изолированных проводов, нагрузок по ЛЭП 0,38 кВ, тока однофазного КЗ цепи фаза-нуль ЛЭП 0,38 кВ, тока однофазного КЗ цепи фаза-нуль в месте секционирования ЛЭП 0,38 кВ, габаритов на пересечениях;
- протоколов испытания сопротивления изоляции кабеля, изоляции оборудования повышенным напряжением и др.

При формировании документов данные об объектах измерения зачитываются из паспортной базы данных.

После утверждения все документы сохраняются, а результаты измерений автоматически заносятся в паспортную базу данных.

Подсистема «Осмотры, дефекты»

Подсистема «Осмотры, дефекты» предназначена для формирования листков осмотров и журналов дефектов.

Информация о дефектах вносится в листки осмотра и автоматически сохраняется в базу данных.

На основании информации о дефектах, хранимой в базе данных, в подсистеме автоматически формируются различные журналы:

«Не устраненные дефекты», «Устраненные дефекты», «Дефекты пролетов», «Дефекты опор», «Дефекты ТП» и др.

Устранение дефектов контролируется автоматически в результате анализа отчетов выполненных работ бригадами, формируемых в подсистеме «Ремонты»

Подсистема «Планы»

Подсистема «Планы» предназначена для создания:

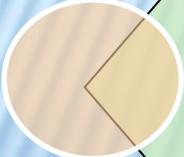
- Многолетних планов-графиков капитального ремонта.
- Годовых планов-графиков капитального ремонта.
- Годовых планов капитального ремонта
- Ведомостей неисправностей.
- Годовых планов-графиков технического обслуживания.

При формировании документов максимально используется информация базы данных о датах предыдущих ремонтов, о местоположении объектов, о дефектах и т.п. Выборка объектов подлежащих плановому капитальному ремонту и техническому обслуживанию осуществляется автоматически по любому задаваемому межремонтному интервалу времени.

Подсистема «Отчеты»



Подсистема «Отчеты» предназначена для формирования отчетов выполненных работ по РЭС, по ВЛ 10 кВ, ТП и др.



Все отчеты формируются автоматически на основании информации, имеющейся в базе данных. Программное обеспечение «1С:Предприятие» дает возможность пользователю без привлечения разработчика создавать различные отчеты самостоятельно.

Подсистема «Справочники»

Подсистема «Справочники» обеспечивает ведение справочников:

- Наименований ремонтных работ
- Наименований дефектов
- Видов осмотра и др.

Справочники необходимы для формирования различных документов системы.

Комплекс программ АИС АСДУ

О комплексе программ

Комплекс программ «АИС АСДУ» представляет собой универсальное программное средство (SCADA систему), предназначенное для создания и эксплуатации автоматизированных систем диспетчерского управления.

Главной особенностью комплекса является использование полной модели электрической сети, что обеспечивает автоматизацию не только типовых задач (обработка телеметрической информации, телеуправление и т.п.), но и ряда аналитических задач, таких как: контроль за действиями диспетчера, расчет режимов, поиск поврежденных участков и т.п., вплоть до автоматического управления переключениями. При этом решена также задача создания базы данных модели сети. Она формируется автоматически путем конвертации необходимой информации из паспортной базы данных.

Комплекс включает базовую версию и ряд специализированных программных модулей. Базовая версия обеспечивает создание ОИК АСДУ. Специальные модули поставляются как дополнительные приложения к ОИК АСДУ и обеспечивают решение различных прикладных задач.

Комплекс программ АИС АСДУ

ОИК АСДУ. Задачи

ОИК АСДУ обеспечивает решение следующих задач:

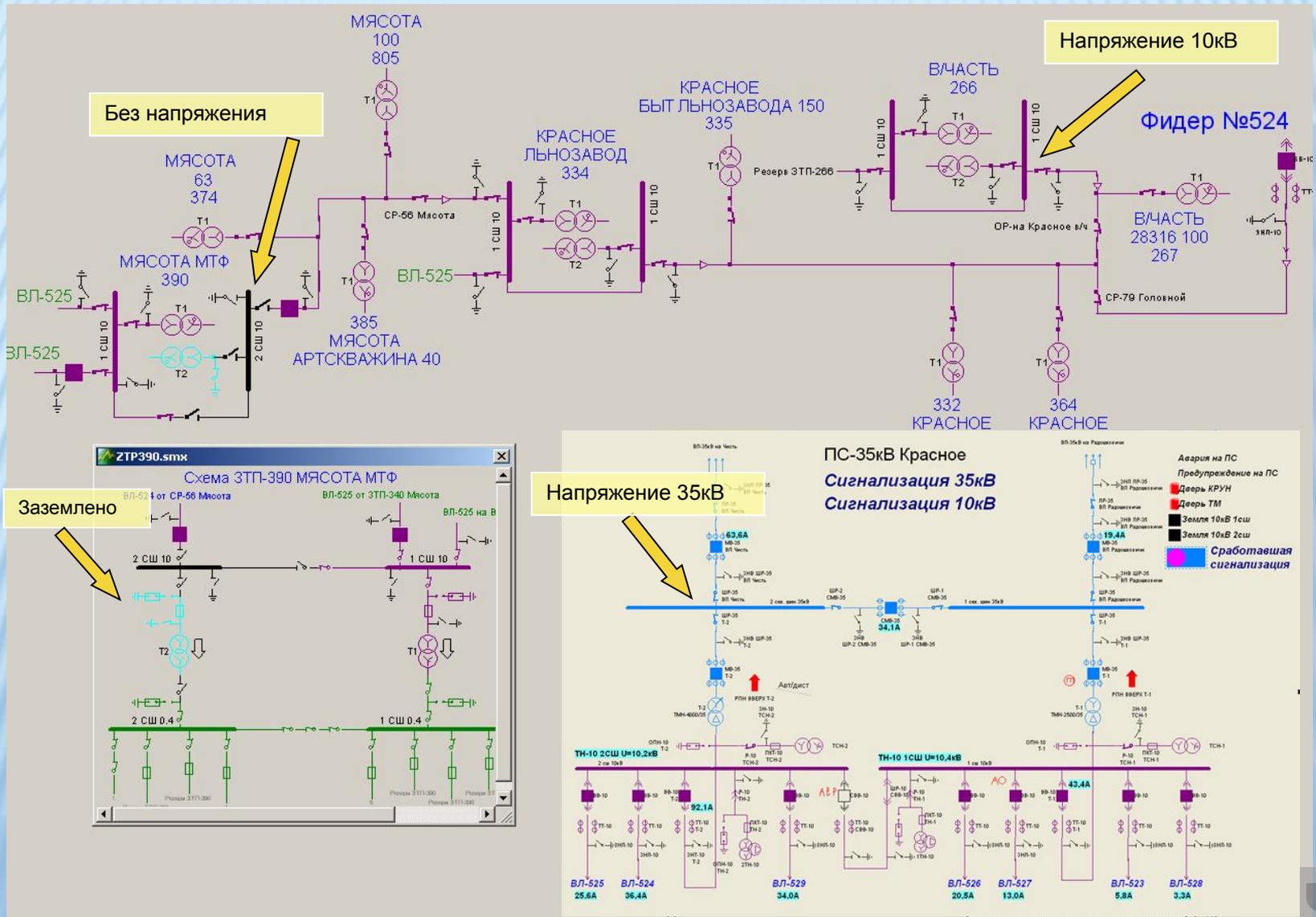
- Сбор и визуализация данных от телемеханических систем;
- Отображение динамических мнемосхем подстанций, линий, ТП, РП.
- Автоматическая раскраска элементов мнемосхем в зависимости от уровня напряжения и состояния (под напряжением, отключен, заземлен).
- Формирование аварийных и предупредительных сообщений.
- Формирование и передача команд телеуправления с многоступенчатой проверкой.
- Выполнение на мнемосхемах оперативных действий (переключения КА, установка плакатов и наложенных заземлений).
- Архивирование информации и формирование различных отчетов.

Все элементы мнемосхем динамические



Комплекс программ АИС АСДУ

ОИК АСДУ. Динамические мнемосхемы ЛЭП 10кВ, подстанции и ТП.



Комплекс программ АИС АСДУ

Расчет режимов

Расчет установившегося режима сети осуществляется в реальном времени.

В расчете используются положения всех коммутационных аппаратов, нагрузки по ЛЭП 10 (6) кВ, нагрузки по ЛЭП 0,38 кВ и технические характеристики элементов сети. В качестве нагрузок могут использоваться как поступающие в систему телеизмерения, так и значения, задаваемые пользователем вручную.

Результаты расчета могут отображаться на мнемосхеме и сохраняться в специальный файл.

На схеме представлен выбор параметров расчета

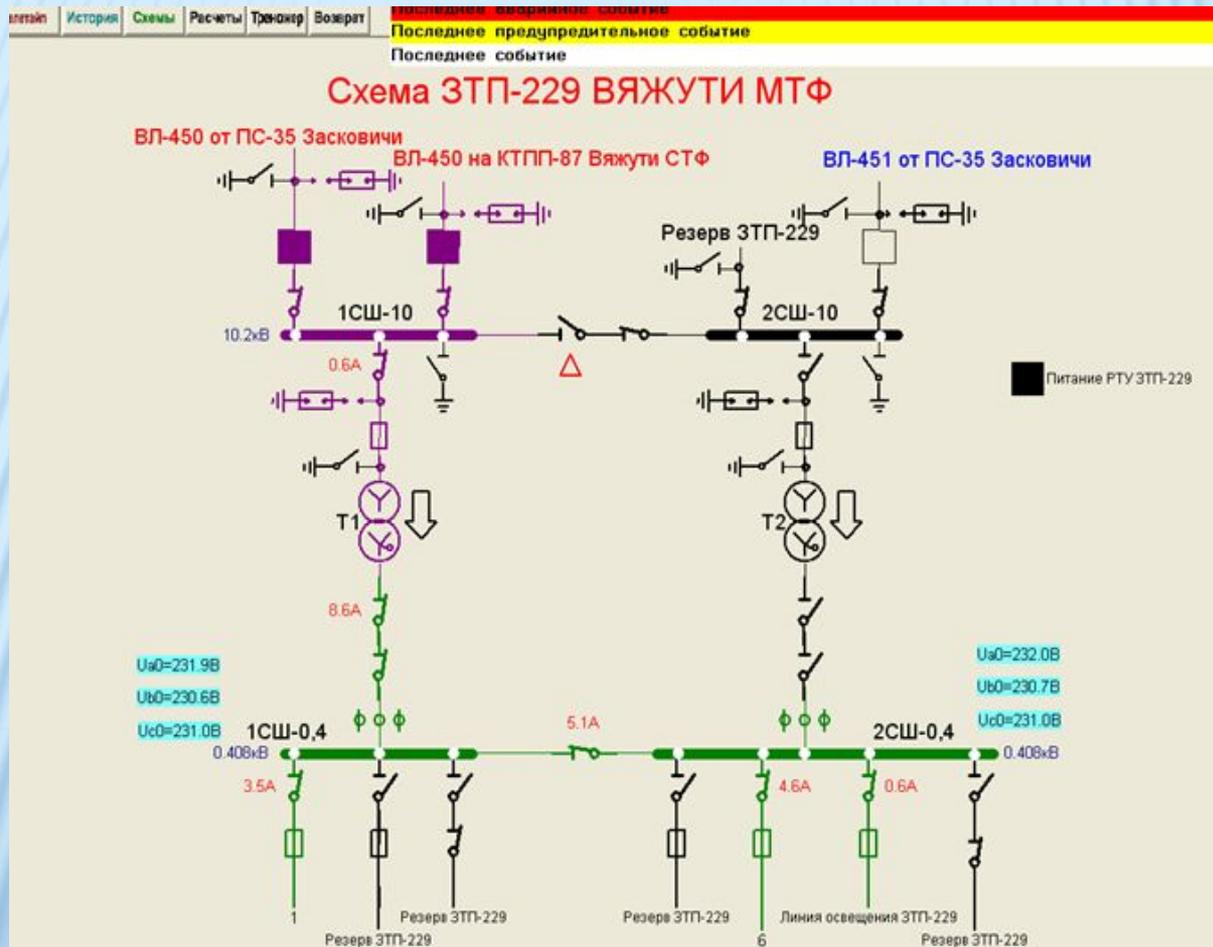
The screenshot shows the 'Расчет' (Calculation) menu with the following options: 'Расчеты на 10кВ', 'Расчеты на 35кВ', 'Параметры расчета', 'Сохранить параметры', 'Загрузить параметры', and 'Восстановить параметры'. The 'Параметры для расчета' dialog box is open, displaying a table of parameters and their values.

Параметр	Значение
Полный ток (А)	25
Активный ток (А)	
Реактивный ток (А)	
Полная мощность (МВт)	
Активная мощность (МВт)	
Реактивная мощность (МВар)	
Полная энергия (кВт/ч)	
Активная энергия (кВт/ч)	
Реактивная энергия (кВар/ч)	
COС j	0,98

Below the table, there is a section for 'Вид замера' (Measurement type) with several checkboxes, all of which are currently unchecked. At the bottom of the dialog, there are buttons for 'Обновить поле из базы' (Update field from database), 'фиксировать' (lock), 'Сохранить' (Save), and 'Отмена' (Cancel).

Комплекс программ АИС АСДУ

Расчет режимов. Результаты расчета.



На схеме выведены значения токов, полученные в результате автоматического расчета режима распределенной сети.

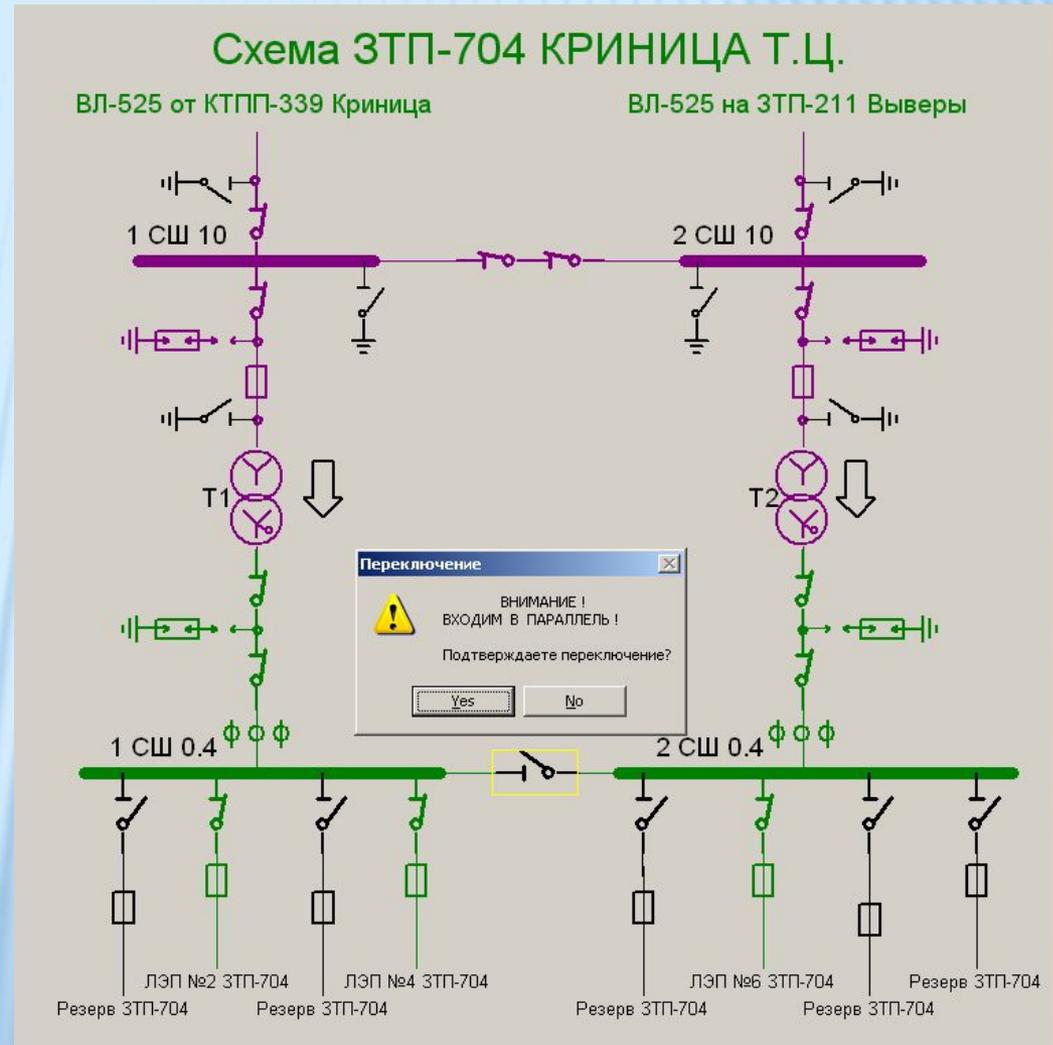


Комплекс программ АИС АСДУ

Контроль действий диспетчера

В ОИК АСДУ реализован автоматический контроль любых действий диспетчера с элементами мнемосхем.

- При попытке выполнения переключений приводящих к подаче напряжения на заземленные элементы, заземления элементов находящихся под напряжением, входе в параллель, превышении максимально разрешенного тока коммутации формируются соответствующие предупреждающие сообщения.
- При попытке установки или снятия плакатов и переносных заземлений не в соответствии с действующими правилами, а также при попытке подачи напряжения на элементы с установленными плакатами блокируются действия и формируются соответствующие предупреждающие сообщения.



Комплекс программ АИС АСДУ

Автоматическое управление переключениями

Автоматическое управление переключениями осуществляется при аварийном отключении ЛЭП 10 (6) кВ. Для реализации такого управления в сети необходимо иметь достаточное количество телемеханизированных коммутационных аппаратов и указателей поврежденного направления. Автоматическое управление осуществляется специальной программой. Программа запускается автоматически при аварийном отключении ЛЭП и реализует следующее:

- Определяет поврежденный участок.
- Формирует набор команд телеуправления по локализации поврежденного участка.
- Формирует набор команд телеуправления по перезапите неповрежденных участков.
- По разрешению диспетчера (или автоматически) последовательно запускает выполнение и контроль сформированных команд телеуправления.

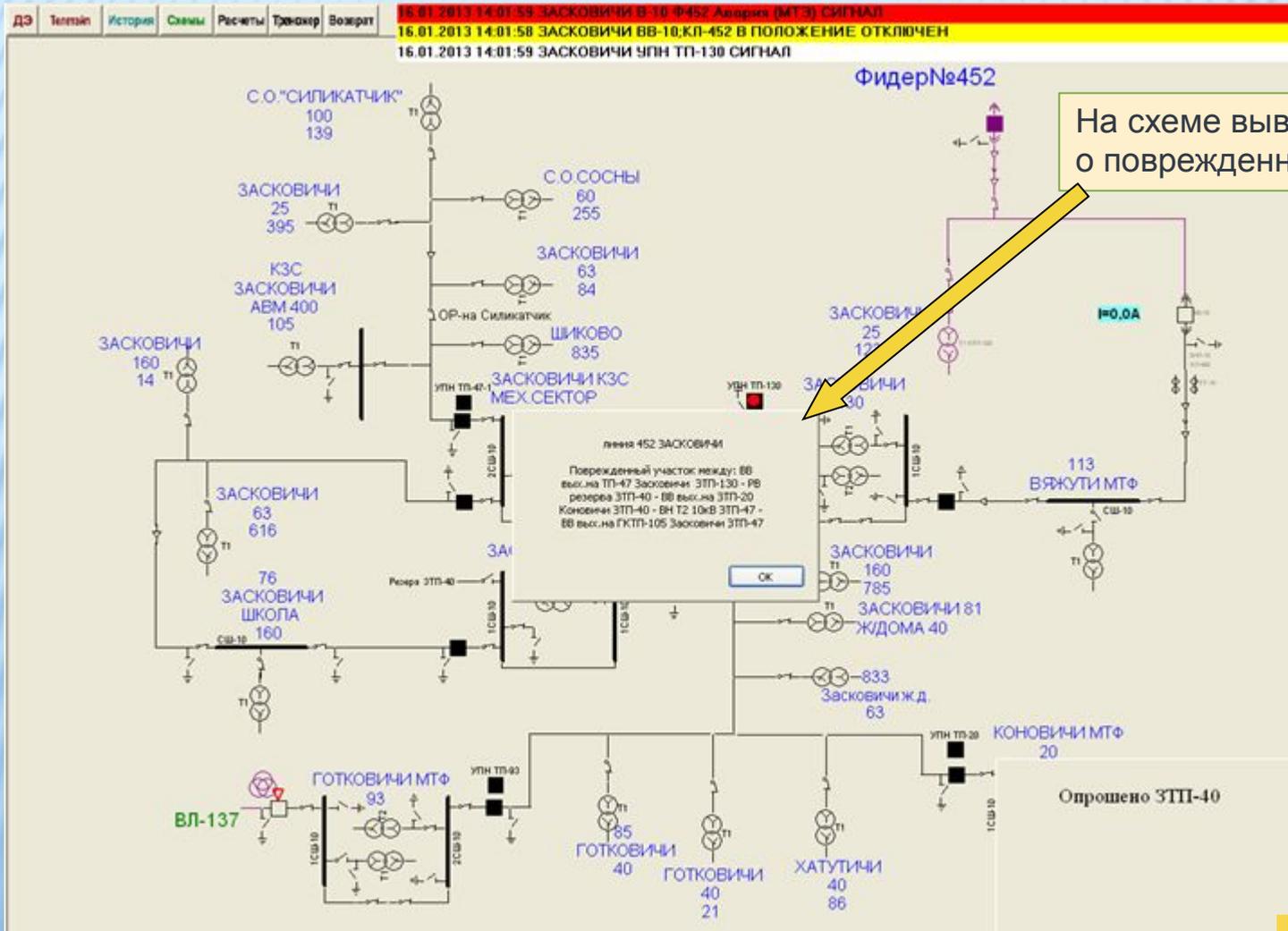
При приеме телеметрической информации автоматически:

- определяется правильность опроса всех ТП, запитанных по ЛЭП в момент отключения
- **осуществляется логическое сравнение всех ТС на предмет не противоречия друг другу.**



Комплекс программ АИС АСДУ

Автоматическое управление переключениями

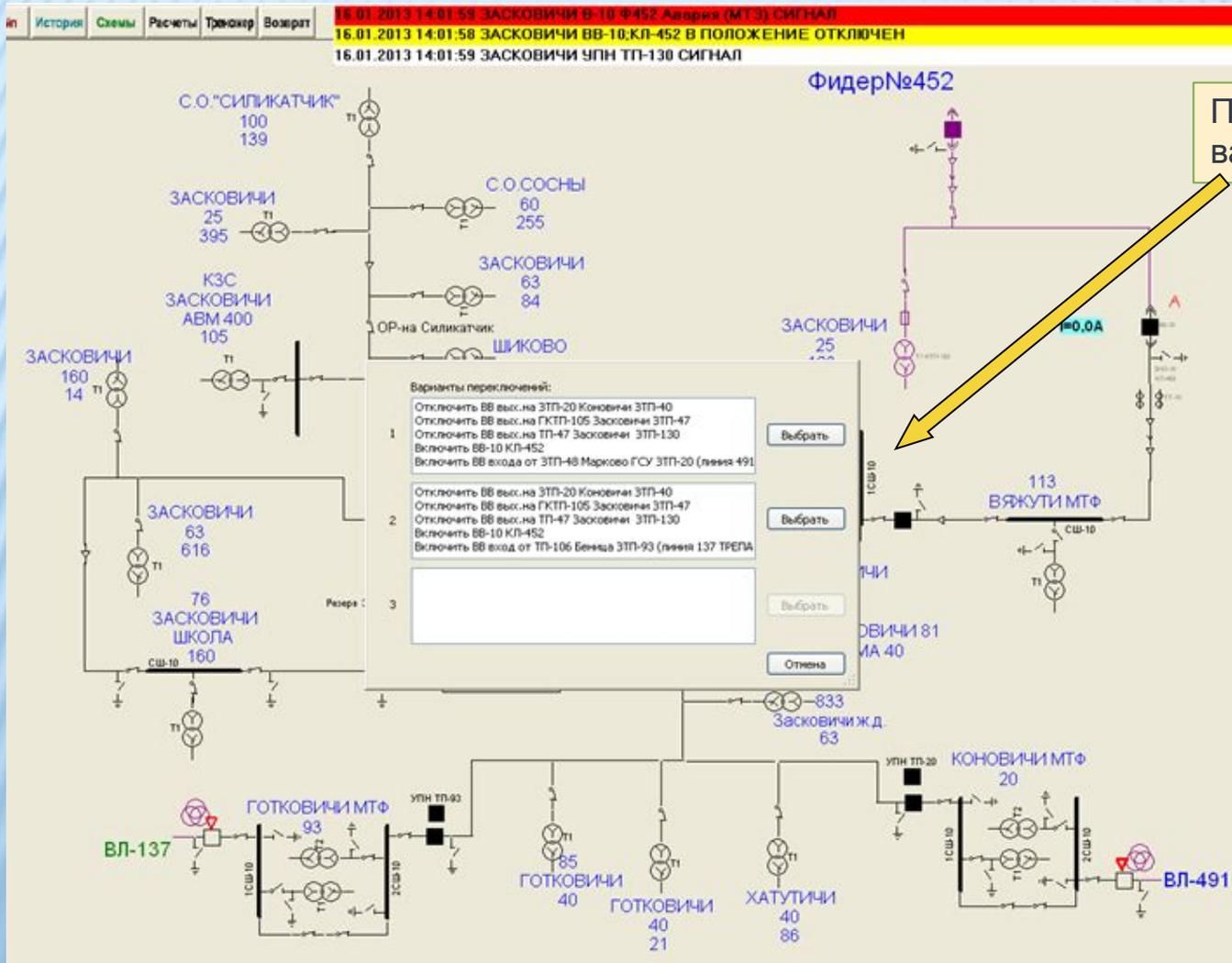


Далее...



Комплекс программ АИС АСДУ

Автоматическое управление переключениями



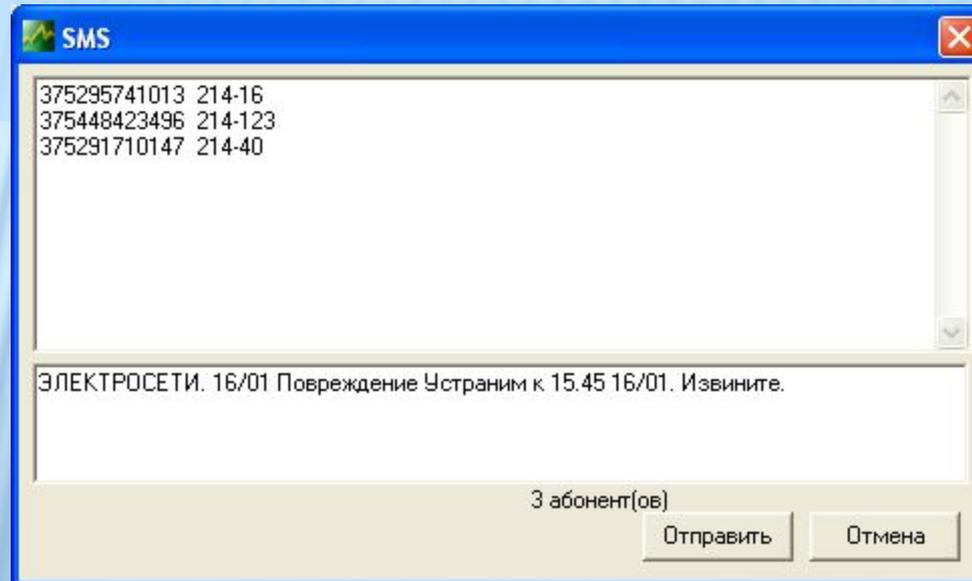
Комплекс программ АИС АСДУ

Автоматическая рассылка SMS сообщений



Автоматическая рассылка SMS сообщений потребителям осуществляется при аварийном или плановом отключении участков и линий электропередач напряжением 0,38-10 кВ. Для ее реализации в ОИК АСДУ необходимо наличие информации о привязке потребителей к источникам питания и номера их мобильных телефонов.

Задача решается специальной программой, которая на основании анализа коммутационной модели сети определяет обесточенные ЛЭП 0,38 кВ, формирует список мобильных телефонов отключенных потребителей и запускает программу рассылки SMS сообщений. Перед запуском рассылки программа предлагает диспетчеру ввести необходимый комментарий в сообщение.



Комплекс программ АИС АСДУ

Модуль дистанционного контроля за действиями ОВБ

«Модуль дистанционного контроля за действиями ОВБ обеспечивает взаимодействие автоматизированной системы диспетчерского управления с оперативно-выездной бригадой по каналу сотовой связи с помощью мобильного устройства.

Модуль позволяет диспетчеру создавать бланки выполнения переключений, передавать их в мобильное устройство ОВБ и обеспечивает контроль всех действий персонала при работе с бланками переключений. Прежде чем выполнить какое либо действие персонал ОВБ обязан отметить в бланке требуемый пункт. После этого мобильное устройство автоматически передает сообщение на АРМ диспетчера. Диспетчер проверяет правильность предполагаемого действия и дает разрешение на его исполнение. После получения разрешения мобильным устройством, в бланке переключений формируется соответствующее сообщение и появляется возможность ввести информацию о выполнении действия. Информация о выполнении действия автоматически отправляется на АРМ диспетчера, где обрабатывается и архивируется. При этом на мнемосхемах АРМ диспетчера и диспетчерском щите автоматически изменяется состояния элемента в соответствии с выполненным действием.

По результатам действий в системе автоматически формируется протокол.

Комплекс программ АИС АСДУ

Тренажер оперативных переключений

Тренажерный комплекс предназначен для обучения и проверки навыков работы оперативного и оперативно-диспетчерского персонала электрических сетей и подстанций. Обеспечивает обучение персонала технологии оперативных переключений в первичных и вторичных схемах.

Особенностями тренажера является автоматический контроль действий тренирующегося соответствию правил выполнения переключений и контроль достижения цели задания, что существенно отличает его от других.

Результат проверки правил...

Результат выполнения:

Команда не разрешена

Результат от тренажера...

Код	Правило	Результат
[0.9]	Не проверено полож. ком. аппарата после пе...	Ошибка, не ..
[3.1]	Не проверено отсутствие напряжения	Ошибка, не ..
[0.1]	Соединение источника с землей	Авария

Текст правила...

Включение заземляющих ножей на узел, возможно находящийся под напряжением. Перед включением заземляющих ножей должно быть проверено отсутствие напряжения. Заземляющие ножи могут быть включены, если с оборудования снято напряжение и оно отделено видимым разрывом от частей электроустановки, находящихся под напряжением.

При выводе системы шин в ремонт включение заземляющих ножей на шины, а также операции с шинными разъединителями выведенных в ремонт присоединений должны выполняться только после тщательной проверки схемы электрических соединений в натуре. Диспетчер, координирующий выполнение операций с обеих сторон присоединения, обязан сообщить местному персоналу о положении

OK

Далее...

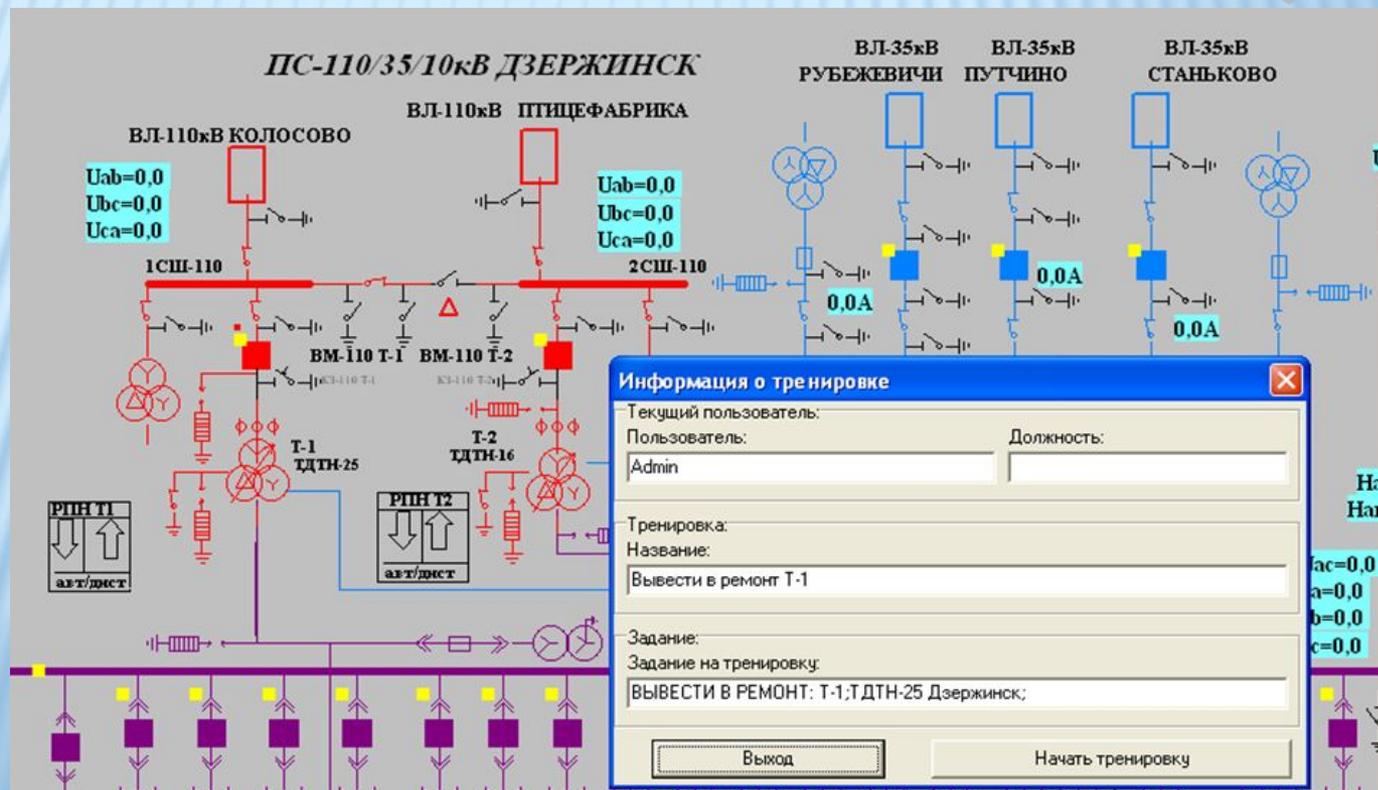


Комплекс программ АИС АСДУ

Тренажер оперативных переключений

Тренажер строится на основе ОИК АСДУ с динамическими схемами подстанций, что позволяет осуществлять тренинг, как с реальным состоянием объектов, так и моделируя всевозможные аварийные ситуации.

Тренажер может использоваться для подготовки, самоподготовки и аттестации персонала, а так же для поведения соревнований.

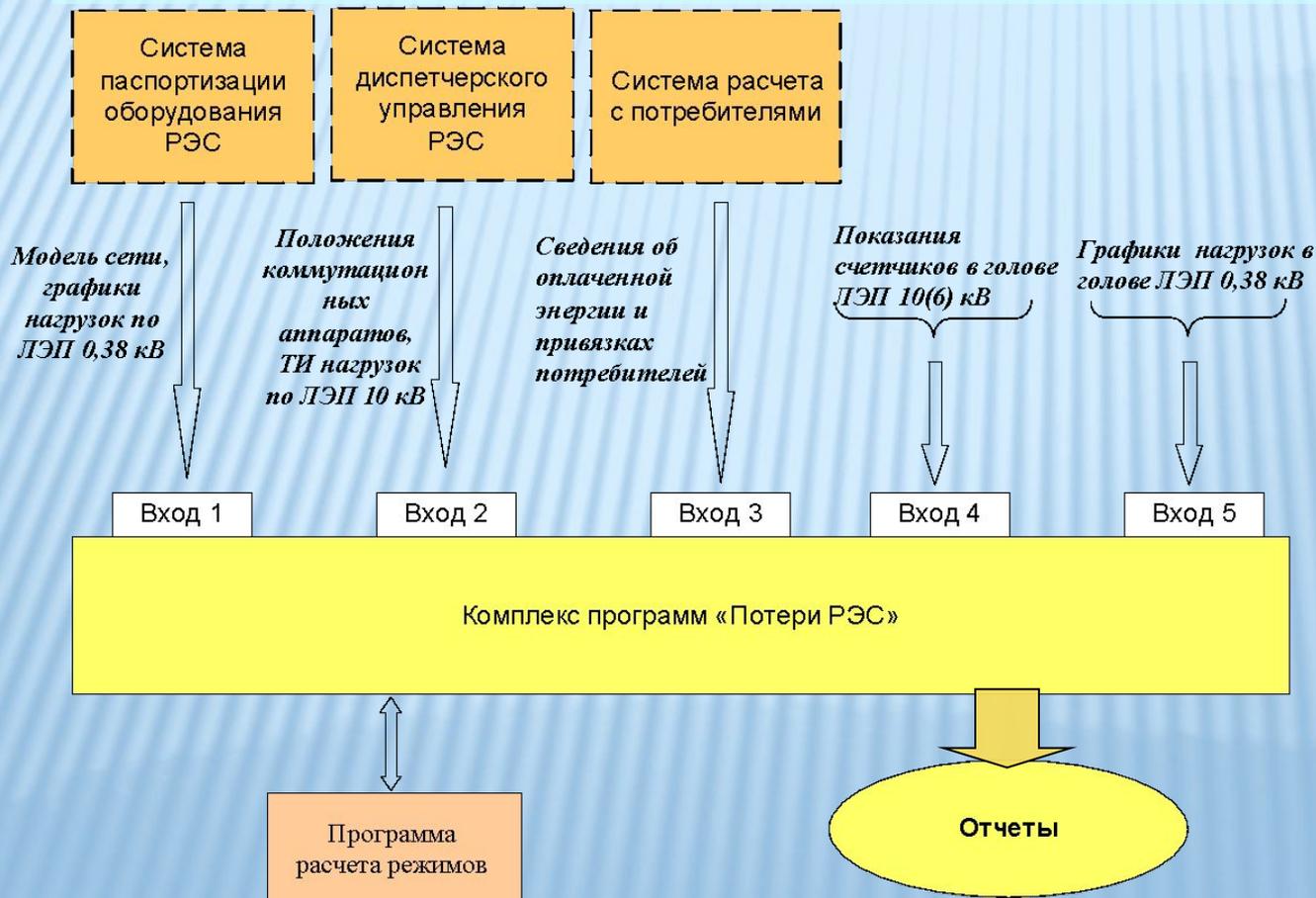


Комплекс программ «Потери РЭС»

О программе

Комплекс программ «Потери РЭС» предназначен для определения технических и коммерческих потерь в распределительных электрических сетях.

Комплекс обеспечивает прием информации от внешних самостоятельно функционирующих систем.

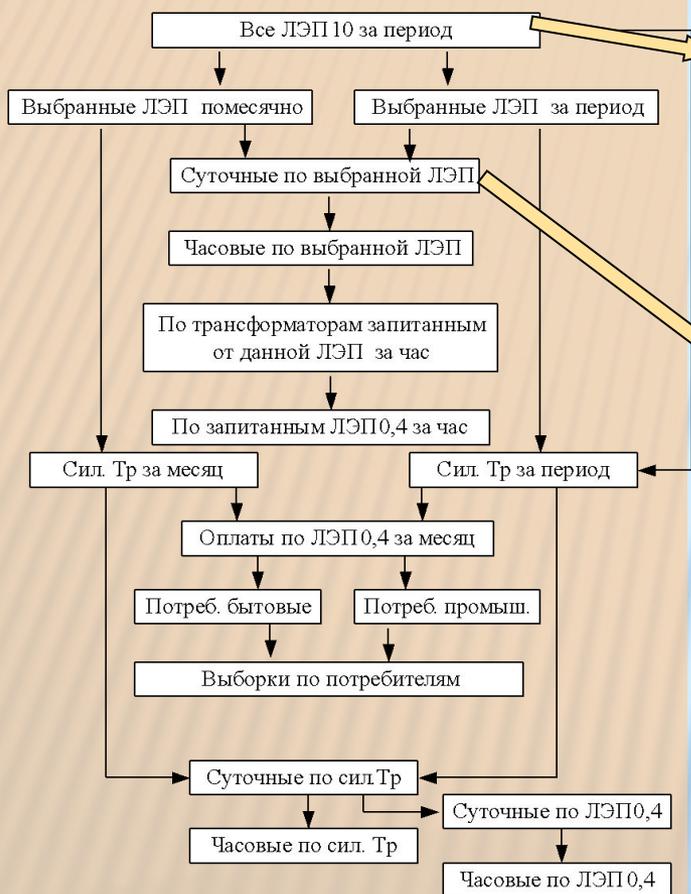


На основании входной информации осуществляется непрерывный расчет режимов реальной коммутационной модели сети и формирование различных отчетов о балансах энергопотребления по элементам сети. Схема доступа к отчетам построена таким образом, чтобы обеспечить пользователю максимально быстрый поиск источника небаланса. В системе реализовано две группы отчетов: Одна начинается с построения балансов по ЛЭП 10 (6) кВ другая – с балансов по ТП или РП.



Балансы по ЛЭП 10(6)кВ

Схема доступа у отчетам



Мониторинг баланса электроэнергии по ЛЭП 10кВ за месяц (коэффициент используется)

Номер линии	Отпуск в линию 10 кВ, кВтч	Отпуск в линии 0,4 кВ, кВтч	Т. пот. на тр-те и трансформации по линии 10 кВ		Потребление электроэнергии в кВтч			Потери в линиях 0,4 кВ		Суммарные потери	
			кВтч	%	Быт	Пром.	Всего	кВтч	%	кВтч	%
ВЛ10 №424 ПС ЗАЛУЖЬЕ 110кВ	52558,0	10147,3	42410,7	80,7	11914,0	36546,0	48460,0	-38312,7	-377,6	4098,0	7,8
ВЛ10 №426 ПС ЗАЛУЖЬЕ 110кВ	58178,0	51740,9	6437,1	11,1	8675,0	13934,0	22609,0	29131,9	56,3	35569,0	61,1
ВЛ10 №431 ПС АКИНЧИЦЫ 110кВ	116034,0	112721,5	3312,5	2,9	62888,0	19067,0	81955,0	30766,5	27,3	34079,0	29,4
ВЛ10 №432 ПС АКИНЧИЦЫ 110кВ	10665,0	8182,7	2482,3	23,3	846,0	3410,0	4256,0	3926,7	48,0	6409,0	60,1

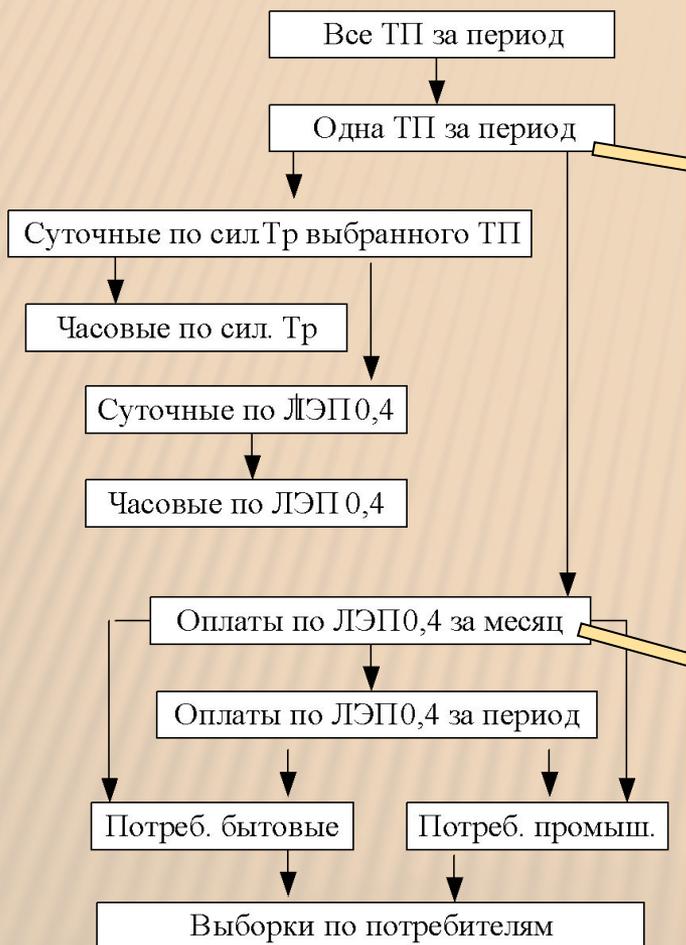
Фрагмент отчета по линии 10кВ.

Дата	Приём по ЛЭП 10 кВ, кВтч		Отпуск в сеть 0,4 кВ, кВтч	Потери на транспорт в ЛЭП 10(6) кВ		Потери электроэнергии на трансформацию		Потери электроэнергии суммарные	
	Расчетные данные	Данные со счетчиков		кВтч	%	кВтч	%	кВтч	%
сентября 01	0,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентября 02	0,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентября 03	0,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентября 04	0,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентября 05	0,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентября 06	0,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентября 07	0,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентября 08	0,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентября 09	2262,0	--	2166,2	30,1	1,3	66,3	2,9	96,4	4,3
сентября 10	4778,5	--	4570,8	63,1	1,3	145,7	3,0	208,8	4,4
сентября 11	3677,2	--	3503,5	39,6	1,1	135,0	3,7	174,6	4,7
сентября 12	2567,8	--	2417,3	19,4	0,8	131,8	5,1	151,2	5,9
сентября 13	4436,0	--	4234,8	58,1	1,3	144,1	3,2	202,3	4,6



Балансы по ТП, РП

Схема доступа к отчетам



Номер силового трансформатора	Прием в трансформатор по стороне 10 кВ, кВтч	Потери, кВтч		Отдача трансформатора, кВтч	Прием в линию 0,4 кВ, кВтч
		кВтч	%		
Т-1(1248640) из ЗТП-605	129,558	1,436	1,108	128,122	128,140
Итого	129,558	1,436	1,108	128,122	128,140

Номер линии	Количество абонентов			Оплатившие абоненты			Процент оплативших абонентов			Процент не оплативших абонентов		
	Быт	Пром.	Всего	Быт	Пром.	Всего	Быт	Пром.	Всего	Быт	Пром.	Всего
КТП-121 №1	14,0	0,0	14,0	4,0	0,0	4,0	28,6	0,0	28,6	71,4	0,0	71,4
КТП-121 №2	12,0	0,0	12,0	1,0	0,0	1,0	8,3	0,0	8,3	91,7	0,0	91,7
КТП-121: от КТП-121	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
КТП-121: 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого	26,0	1,0	27,0	5,0	0,0	5,0	19,2	0,0	18,5	80,8	100,0	81,5

Мобильный АРМ

Программный комплекс, работающий в мобильных устройствах с операционной системой «Андроид», предназначенный для решения следующих задач:

Паспортизация ЛЭП и ТП в полевых условиях с автоматическим определением географических координат.

Ввод результатов осмотров.

Позиционирование на местности и др.

Журнал диспетчера

Автоматизированное формирование журнала диспетчера в составе комплекса программ «АИС АСДУ»

Учет аварийных отключений

Паспортизация ВЛ 10кВ

Данные по проводам, пример таблицы

№ п\п	Наименование участка, ответвления линий (от ПС,ТП, опоры № до ПС,ТП, опоры №)	Год монтажа	Марка провода	Длина провода, (3пр/км)	Длина провода (1пр/км)
1	34 - 1/8	1973 г.	АС-35	0,530	1,590
2	11 - 34,34 - 44,44 - 49,49 - 73,73 - 80,80 - 96,96 - 103,103 - 107	1973 г.	АС-50	6,720	20,160
3	ПС ФАНИПОЛЬ 110кВ - 2,2 - 11	1996 г.	АС-70	0,700	2,100

Итого по маркам:

№	Марка	Длина участков (3пр/км)	Длина провода (1пр/км)
1	АС-35	0,530	1,590
2	АС-70	0,700	2,100
3	АС-50	6,720	20,160

Паспортизация ВЛ 10кВ

Сведения о стойках опор, пример таблицы.

Номер опоры	Тип опоры	Шифр опоры	Заглубление (отклонение от нормы) (+/- см)	Дата установки	Материал стойки	Марка стойки, подкоса	Количество стоек (шт)	Завод изготовитель	Балансовая принадлежность другим организациям
1	K10-2		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ110-1а	2		
2	ПтБ10-2т		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ110-1а	1		
3	ОППтБ10-2		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ110-1а	1		
4	АП10-2		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ110-1а	2		
5	ПтБ10-1		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ110-1а	1		
6	ПтБ10-1		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ110-1а	1		
7	A35/10		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ164-1-1	2		
8	A35/10		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ164-1-1	2		
9	ПтБ10-1		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СВ110-1а	1		
10	УА10-2Б		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СНВ-2,7-11	3		
11	УА10-2Б		0,0	01.01.1996 г.	Ж/Б	СНВ-2,7-11	3		
12	П10-1Б		0,0	01.01.1973 г.	Ж/Б	СНВ-2,7-11	1		
13	П10-1Б		0,0	01.01.1973 г.	Ж/Б	СНВ-2,7-11	1		
14	П10-1Б		0,0	01.01.1973 г.	Ж/Б	СНВ-2,7-11	1		
15	П10-1Б		0,0	01.01.1973 г.	Ж/Б	СНВ-2,7-11	1		
16	П10-1Б		0,0	01.01.1973 г.	Ж/Б	СНВ-2,7-11	1		