

Контроль и управление уличным освещением - комплексные решения от компании "АДС Энергия"



тел./факс: (351) 771-88-88

[http:// www.adsenergy.ru](http://www.adsenergy.ru)

454085, г. Челябинск, пр.Ленина 2к, оф. 800



Объемы потребления и потенциал экономии электроэнергии в системах наружного освещения

Освещение городов

Во всем мире 19% всей электроэнергии тратится на освещение. По разным оценкам в России эта цифра составляет около 13–16%. Большая часть приходится на освещение зданий и улиц – 75%. В настоящее время экономия за счет использования энергосберегающих технологий, современных источников света и систем освещения может достигнуть 40–50%.
Низкое потребление энергии в масштабах всего города позволяет сохранить не только существенную долю городского бюджета, но и окружающую среду. Сокращение энергопотребления означает уменьшение объемов выброса CO₂, что благотворно влияет на экологию города и планеты в целом.

asimpleswitch.ru

До 50%
экономии



Во всем мире 19% всей электроэнергии тратится на освещение. По разным оценкам в России эта цифра составляет около 13–16%. Большая часть приходится на освещение зданий и улиц – 75%.

Philips: Энергосбережение. Световые решения для всех сфер применения
http://www.lighting.philips.com/pwc_li/ru_ru/connect/assets/product_brochures/Energysaving_brochure.pdf

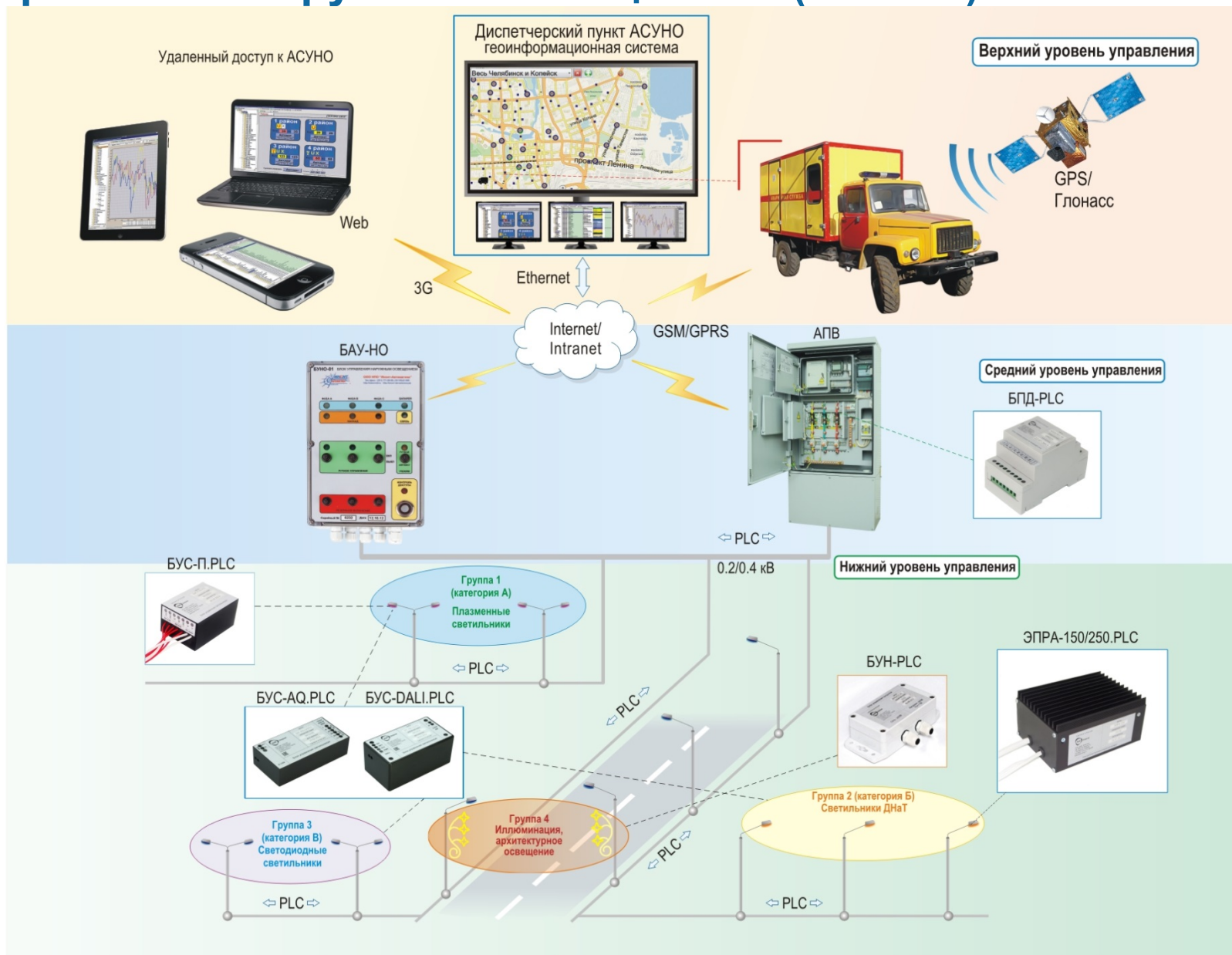


Факторы экономии электроэнергии в системах уличного освещения

- замена устаревших светильников на энергоэффективные светодиодные источники света;
- четкое соблюдение графика освещения путем внедрения систем автоматизации и диспетчерского управления
 - экономия 10-15%;
- применение в составе систем управления интеллектуальных электронных блоков, реализующих снижение яркости светильников в ночные часы
 - экономия 30-40%



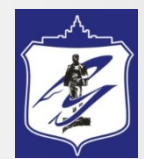
Общая структура автоматизированной системы управления наружным освещением (АСУНО) «ПолиТЭР»



Структура системы PLC-передачи данных с функцией ретрансляцией



ретрансляция данных



PLC-технологии (передача данных по питающей сети)

Запатентованный алгоритм
дифференциальной кодовой
манипуляции

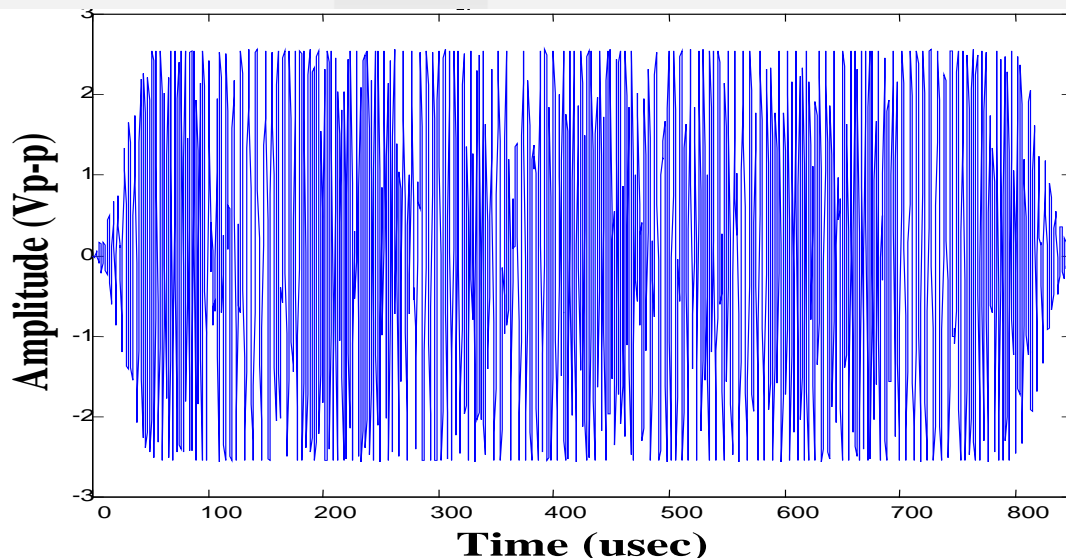
Параметры сигнала в линии:

- полоса частот 95-125 КГц
- длительность символа 1600 мкс
- битрейт 2.5 kbps
- выходная мощность 9.2 dBm на 1kHz

Соответствует требованиям стандартов:

- ГОСТ Р 51317.3.8-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Передача сигналов по низковольтным электрическим сетям.»
- CENELEC 50065-1 «Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz » (диапазон В)

Типовая форма PLC-сигнала



Экспериментальные исследования использования PLC-технологий на реальных линиях освещения (г. Копейск)

Новая линия с СИП



Дальность PLC-связи без ретрансляции до 500 м

Линия с «голым» проводом



Дальность PLC-связи без ретрансляции до 280 м

Блок управления светильником (БУС-AQ)

Назначение: дистанционный контроль технических параметров и управление режимами работы светильников с управляющим аналоговым входом.

Основные функции и характеристики :

- дистанционное включение и отключение светильника;
- дистанционное плавное управление яркостью светильника в диапазоне 1...100%;
- передача сигналов контроля и управления с функцией ретрансляции данных по питающей сети 0.2/0.4 кВ;
- диспетчерский контроль технологических параметров (температура, ток, напряжение);
- электропитание: при исполнении для наружного применения: 160...440 В, при исполнении для установки в корпусе светильника: 160...260 В;
- потребляемая мощность: не более 5 Вт;
- аналоговый выход управления яркостью: (0...10) В;
- интерфейсы: PLC;
- интеллектуальное диммирование (по времени года и суток при отсутствии связи с диспетчерским пунктом);
- индивидуальная задержка включения с целью снижения пусковых токов.



Блок управления светильником (БУС-DALI)

Назначение: дистанционный контроль технических параметров и управление режимами работы светильников с интерфейсом DALI.

Основные функции и характеристики :

- дистанционное включение и отключение светильника;
- дистанционное плавное управление яркостью светильника в диапазоне 10...100%;
- передача сигналов контроля и управления с функцией ретрансляции данных по питающей сети 0.2/0.4 кВ;
- диспетчерский контроль:
 - 1) температуры блока управления БУС-DALI,
 - 2) параметров светильника в соответствии со стандартом DALI: состояние светильника (вкл./выкл.), текущий уровень диммирования, неисправности светильника;
 - 3) напряжения на шине DALI;
- электропитание: 160...260 В;
- потребляемая мощность: не более 5 Вт;
- интерфейсы: DALI;
- интеллектуальное диммирование (по времени года и суток при отсутствии связи с диспетчерским пунктом).



Блок управления плазменным светильником (БУС-П.01.PLC)

Назначение: дистанционный контроль технических параметров и управление яркостью плазменных светильников типа STA-25-03, STA-41-01, STA-41-02 фирмы LUXIM по питающей сети 0.2/0.4 кВ.

Основные функции и характеристики:

- дистанционное плавное управление яркостью плазменного светильника в диапазоне 20...100%;
- диспетчерский контроль:
 - включения/выключения светильника,
 - температуры светильника,
 - тока светильника,
 - отказов работы блока питания и системы охлаждения светильника;
- передача сигналов контроля и управления с функцией ретрансляции данных по питающей сети 0.2/0.4 кВ;
- электропитание (от внешнего источника): 12-36 В;
- рабочий диапазон температур: (-40...+85) °С.



Электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА-150/250.01.PLC)

Назначение: пуск, управление и контроль режимов работы светильников наружного освещения с дуговой натриевой лампой типа ДНаТ номинальной мощностью 150, 250 Вт с передачей данных по питающей сети 0.2/0.4 кВ.

Основные функции и характеристики:

- ограничение пускового тока;
- стабилизация мощности на лампе;
- дистанционное управление яркостью светильника в диапазоне 50...100% по питающей сети 0.2/0.4;
- защита от работы при пониженном напряжении сети;
- защита от перегрева;
- защита обрыва цепи лампы;
- диспетчерский контроль:
 - состояния лампы светильника (вкл./выкл., КЗ, «старая» лампа, перегрев),
 - температуры ЭПРА,
 - напряжения питающей сети,
 - выходного напряжения ЭПРА;
- рабочий диапазон температур: (-40...+50) °С;
- материал корпуса: алюминий;
- степень защиты корпуса: IP-54.



Блок управления нагрузкой (БУН-PLC.01)

Назначение: дистанционный контроль нагрузки и управление городской уличной иллюминацией и рекламным освещением по питающей сети 0.2/0.4 кВ.

Основные функции и характеристики:

- передача сигналов управления с функцией ретрансляции данных по питающей сети 0.2/0.4 кВ;
- измерение тока нагрузки;
- возможность дистанционной настройки тока отключения нагрузки;
- возможность отключения потребителя по превышению потребляемого тока;
- электронная быстродействующая защита от короткого замыкания в линиях нагрузки
- рабочий диапазон температур: (-40...+50)°С;
- степень защиты корпуса: IP-54.



Блок передачи данных по питающей сети (БПД-PLC.01.AI3.485)

Назначение: преобразование и передача сигналов управления и контроля по питающей сети 0.2/0.4 кВ.

Основные функции и характеристики :

- преобразование интерфейсов RS-485/PLC;
- организация сети PLC-устройств (координатор);
- сбор параметров оборудования сети PLC-устройств;
- формирование индивидуальных и групповых команд управления исполнительных устройств;
- интерфейсы: RS-485, PLC;
- аналоговые входы (0...10 В): 3 шт.;
- рабочий диапазон температур при эксплуатации: (-40...+50) °С.



Автоматизированные пункты включения линий наружного освещения (АПВ)

Назначение: автоматическое, диспетчерское и местное управление питанием участка сети наружного освещения в составе АСУНО «ПолиТЭР».



АПВ-01
(ток нагрузки до 100А
на фазу, бесконтактные
пускатели)



АПВ-02
(ток нагрузки до 32А
на фазу, бесконтактные
пускатели)



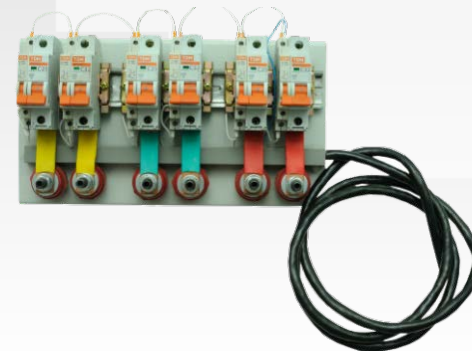
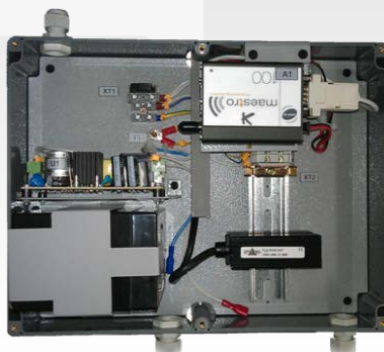
АПВ-03
(ток нагрузки до 100А
на фазу, электромагнитные
пускатели)

Блок автоматического управления наружным освещением (БАУ-НО)

Предназначен для автоматического, диспетчерского и местного управления питанием участка сети наружного освещения в составе существующего пункта питания.

Представляет собой комплект оборудования для установки в существующий пункт питания участка сети наружного освещения, состоящий из следующих блоков:

- блок управления наружным освещением (БУНО);
- блок передачи данных (БПД);
- блок защиты отходящих линий (БЗОЛ).



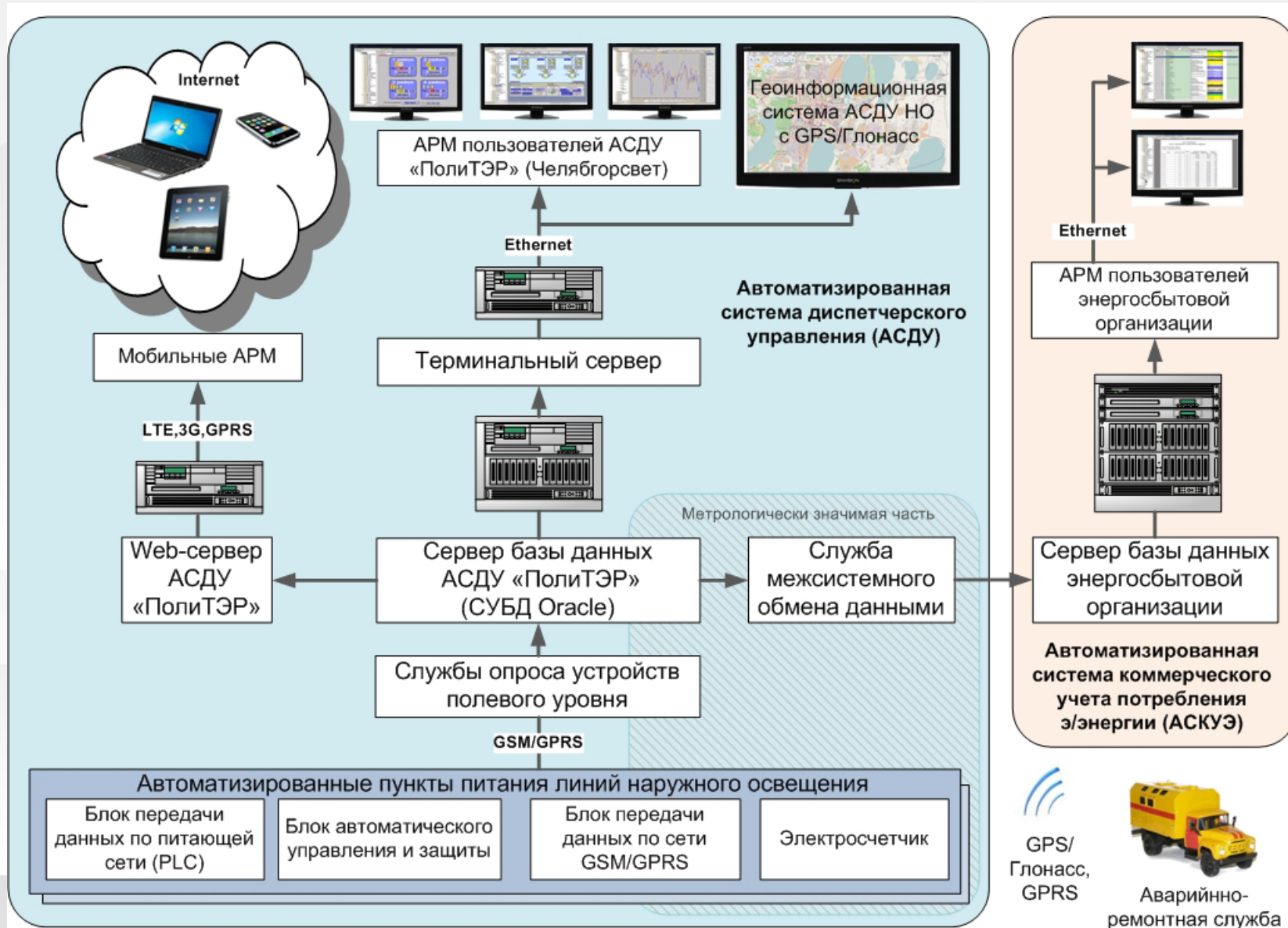
Автоматизированные пункты включения линий наружного освещения (АПВ)

Основные функции:

- управление освещением по ежедневному 4-х режимному расписанию (*утро, день, вечер, ночь*);
- индивидуальный контроль технических параметров и управление режимами работы потребителей электроэнергии по питающей сети 0.2/0.4 кВ, в том числе систем иллюминации и архитектурного освещения;
- коммерческий учет потребляемой электрической энергии;
- контроль и авторизация доступа в шкаф АПВ;
- электронная быстродействующая защита бесконтактных пускателей от короткого замыкания в линиях наружного освещения;
- контроль технологических параметров (напряжения, токи по фазам, температуры силовых элементов, сторонних напряжений и др.)



Программно-технический комплекс АСУНО «ПолиТЭР»

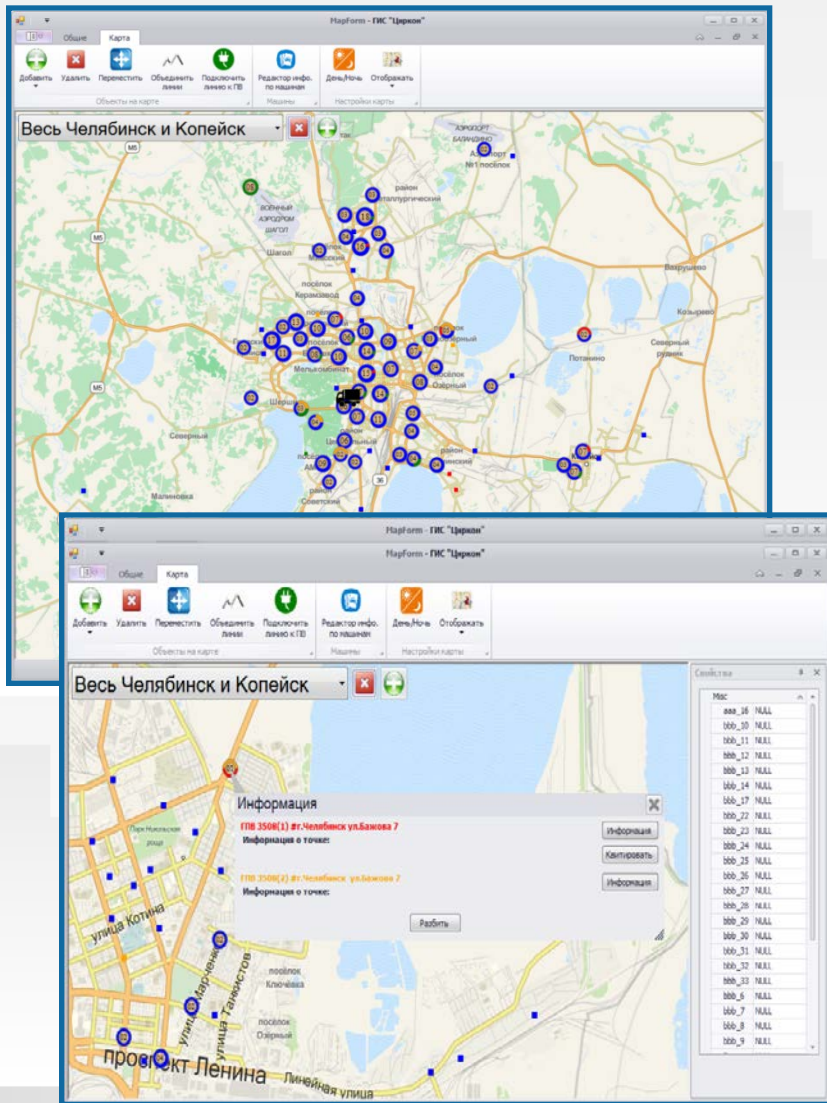


Автоматизированные системы коммерческого учета на базе ПТК «ПолиТЭР» (номер в Госреестре 53530-13)

ПТК «ПолиТЭР» предназначен для коммерческого и технического учета, хранения и контроля потребления электрической энергии, а также количества теплоты (тепловой энергии) воды и пара, объемного и массового расхода горячей воды, холодной воды, пара, воздуха, газа и газовых смесей, для автоматизации диспетчерского управления энергоресурсами в проектируемых на основе ПТК «ПолиТЭР» системах управления технологическими процессами.



Основные функции ГИС



- определение географических координат объекта;
- паспортизация установок наружного освещения (опоры, светильники, линейные объекты) и потребителей электроэнергии;
- бюджетирование линий (анализ фактического и планового электропотребления);
- информация об использовании опор сторонними организациями;
- работа с картой, в т.ч. привязка фотографий к объектам и отслеживание служебного автотранспорта



АСУНО «ПолитЭР» – г. Челябинск

Главное окно диспетчера

Автоматизированная система диспетчерского управления наружным освещением г.Челябинска

Объекты

Найти: база Поиск

Значения События Графики Отчёты

Назад Вперед Запрос данных Печать

Общая схема 03.11.2012 19:34

1 район
Вкл. 151 из 153
Автомат
Авт Авт Авт

2 район
Вкл. 98 из 104
Автомат
Авт Авт Авт

3 район
Вкл. 125 из 131
Автомат
Авт Авт Авт

4 район
Вкл. 65 из 69
Автомат
Авт Авт Авт

Групповое управление Автомат Пофазно A B C
Авт Авт Авт

Пользователь: Резегин Юрий Иванович
Последнее обновление: 03.11.2012 19:35:23
Пользовательский клиент — Версия 2.7 (542)
АСДУ "ПолитЭР" — © НПП "Политех-Автоматика", 2007-2011



АСУНО «ПолитТЭР» – г. Челябинск

Состояние пунктов питания 1-го района

Автоматизированная система диспетчерского управления наружным освещением г. Челябинска

Объекты

Найти: [база] Поиск

Значения События Графики Отчёты

Назад Вперёд Запрос данных Печать

Районы 3 район 03.11.2012 19:36

ПВ 32	ГПВ 89 (1)	ПВ 2589	ПВ 4090	ПВ 4093	ПВ 4110(2)	ПВ 4187 (2)	ГПВ 4212
ГПВ 4227	ГПВ 4271	ГПВ 4460	ГПВ 4515	ГПВ 4551 (2)	ПВ 4607	ГПВ 4518	ГПВ 4641-2
ПВ 4604	ПВ 4601	ПВ 4606	ПВ 4561	ПВ 4560	ПВ 4563	ПВ РП 65	ПВ 4620
ПВ 4621	ПВ 4622	ПВ 4643	ПВ 4650 (1)	ГПВ 2304	ГПВ 4597	ПВ Родник	ПВ 4649
ПВ 4652	ПВ 4522	ПВ 4521	ПВ 4555	ПВ 2402	ПВ 2058	ПВ 2572	ПВ 4187
ПВ 4459	ПВ РП 18	ПВ РП 120	ПВ 4162	ПВ 4429	ПВ 2088	ПВ 2302	ПВ 2311
ПВ 2313	ПВ 2314	ПВ 2322	ПВ 4268 (2)	ПВ 4623	ПВ 4268 (1)	ПВ 4128	ПВ 1021

Пользователь: Резепин Юрий Иванович

Последнее обновление: 03.11.2012 19:37:43

Пользовательский клиент — Версия 2.7 (542)

АСУ «ПолитТЭР» — © НП «Политтех-Автоматика», 2007-2011



АСУНО «ПолитЭР» – г. Новосибирск

Демо-версия автоматизированной системы диспетчерского управления наружным освещением "ПолитЭР"

Значения | События | Графики | Отчёты | Администрирование

Назад | Вперед | Запрос данных | Печать

Новосибирск | Советский р-н | ПП Пирогова | ЭПРА | 24.02.2014 | 11:07

Настройка режимов работы ЭПРА

Список ЭПРА

	Состояние	U сети, В	U лампы, В	Группа	Зав. №
1	Вкл 100%	221	99	Стандарт	14326
2	Вкл 100%	220	100	Стандарт	14320
3	Вкл 100%	219	96	Стандарт	14317
4	Вкл 100%	218	93	Стандарт	14325
5	Вкл 100%	218	97	Стандарт	14321
6	Вкл 100%	218	103	Стандарт	14331
7	Вкл 100%	224	93	Стандарт	14310
8	Вкл 100%	220	100	Стандарт	14327
9	Вкл 100%	225	104	Стандарт	14324
10	Вкл 100%	225	93	Стандарт	14311
11	Вкл 100%	219	106	Переход	14333
12	Вкл 100%	222	95	Переход	14289
13	Вкл 100%	223	100	Стандарт	14309
14	Вкл 100%	220	105	Стандарт	14315
15	Вкл 100%	224	90	Переход	14312
16	Вкл 100%	219	93	Переход	14304
17	Вкл 100%	212	103	Стандарт	14239
18	Вкл 50%	215	88	Эконом	14316
19	Вкл 50%	214	75	Эконом	14323
20	Вкл 50%	212	79	Эконом	14318
21	Вкл 50%	211	79	Эконом	14319
22	Вкл 50%	205	160	Эконом	14303
23	Вкл 50%	174	74	Эконом	14308
24	Вкл 50%	173	78	Эконом	14290
25	Вкл 50%	173	74	Эконом	14329
26	Вкл 50%	156	27	Эконом	14313
27	Вкл 50%	154	83	Эконом	14305
28	Вкл 50%	149	71	Эконом	14322
29	Вкл 50%	154	75	Эконом	14307
30	Вкл 50%	151	67	Эконом	14291
31	Вкл 50%	181	160	Эконом	14288

Состояние ПВ

Режим	Вечер	P, кВт	7.0
	Фаза А	Фаза В	Фаза С
U линии, В	231	234	230
I линии, А	14.0	6.6	10.2
Состояние	Вкл	Вкл	Вкл

Состояния групп ЭПРА

	Стандарт	Переход	Эконом
Всего	13	4	14
Нет связи	0	1	2
С ошибками	0	0	0
С авариями	0	0	0

Управление группами

	Стандарт	Переход	Эконом
Управление	Реж. карта	Реж. карта	Реж. карта

Управление режимной картой групп

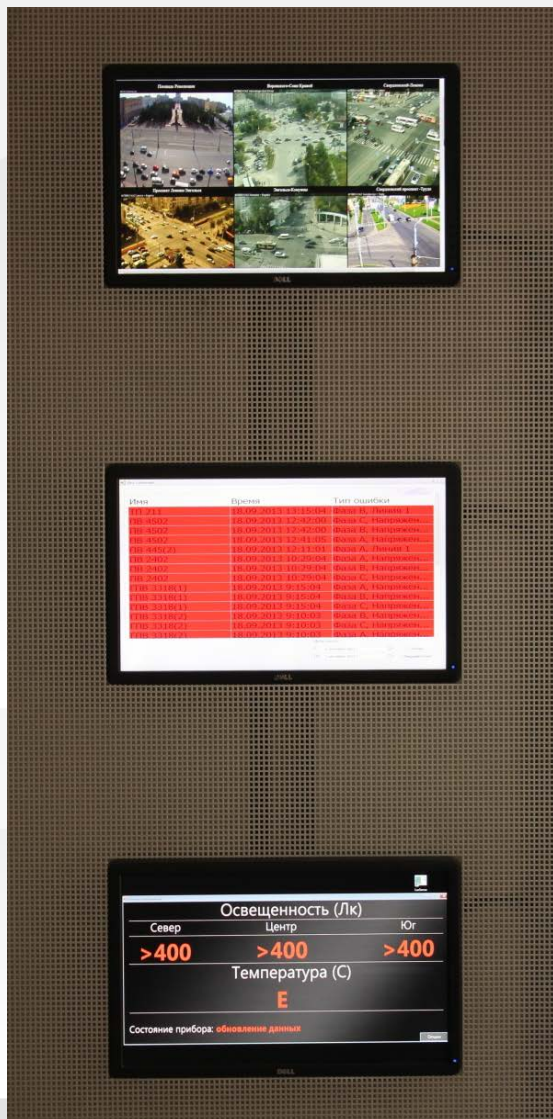
	Стандарт	Переход	Эконом
Утро	100%	100%	50%
День	100%	100%	50%
Вечер	100%	100%	50%
Ночь	Выкл	100%	Выкл

Обновление данных: 24.02.2014 11:07:43

АСДУ "ПолитЭР" — © НПП "Политех-Автоматика", 2007-2012



Контроль дополнительной технологической информации

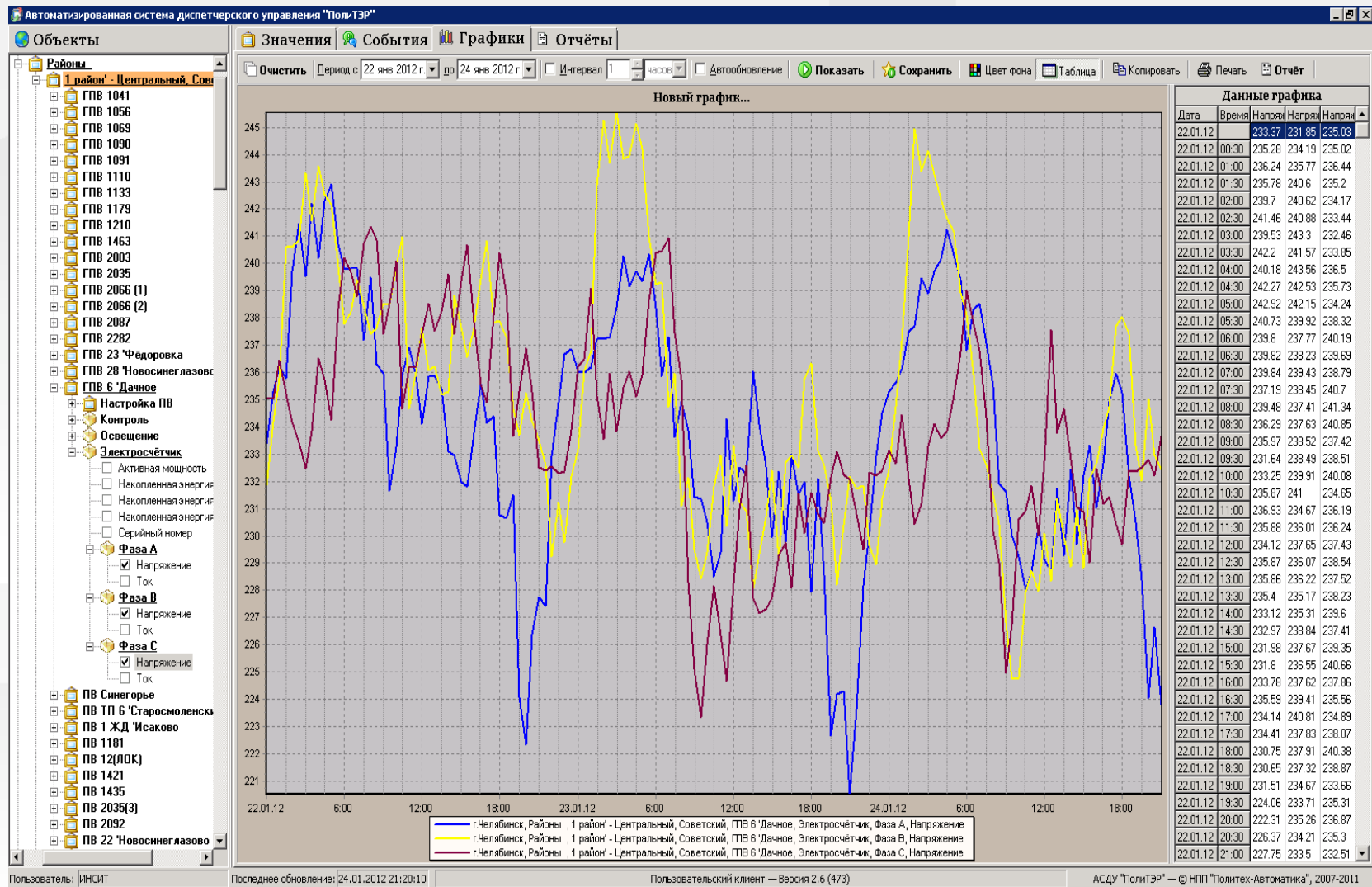


- Предусмотрена установка дополнительных видеопанелей для оперативного отображения различной информации, например:
- городские камеры наружного наблюдения;
 - внештатные и аварийные ситуации в системе наружного освещения;
 - текущее состояние окружающей среды (освещенность и температура воздуха)



АСУНО «ПолиТЭР» – г. Челябинск

Тренды параметров



АСУНО «ПолитЭР» – г. Челябинск

Электронный журнал событий

Автоматизированная система диспетчерского управления "ПолитЭР"

Объекты

Значения События Графики Отчёты

Показывать не более 700 событий за последние 5 дней для выбранного объекта. Показать события

Время	Объект	Параметр	Событие	Значение	Идентификатор	Пользователь
24.01.2012 18:42:14	Электросчётчик	Активная мощность	Есть потребление	10.8 кВт		
24.01.2012 18:42:14	Освещение, Фаза А	Включение освещения (пофазное)	Вкл	1		
24.01.2012 18:42:14	Электросчётчик, Фаза А	Ток	Есть потребление	30.3 А		
24.01.2012 18:42:14	Освещение, Фаза В	Включение освещения (пофазное)	Вкл	1		
24.01.2012 18:42:14	Электросчётчик, Фаза В	Ток	Есть потребление	31.8 А		
24.01.2012 18:42:14	Освещение	Включение освещения (общее)	Освещение включен	1		
24.01.2012 18:42:14	Освещение, Фаза С	Включение освещения (пофазное)	Вкл	1		
24.01.2012 18:42:14	Электросчётчик, Фаза С	Ток	Есть потребление	32.3 А		
24.01.2012 18:41:41	Освещение	Режим освещения	Вечер	3		
24.01.2012 18:41:41	Освещение, Фаза А	Включение силового реле А	Вкл	1		
24.01.2012 18:41:41	Освещение, Фаза В	Включение силового реле В	Вкл	1		
24.01.2012 18:41:41	Освещение, Фаза С	Включение силового реле С	Вкл	1		
24.01.2012 9:42:34	Освещение	Управление	Автомат	0		Иванова Людмила Трофимовна
24.01.2012 9:35:21	Освещение	Режим освещения	День	2		
24.01.2012 9:31:35	Освещение, Фаза А	Включение силового реле А	Выкл	0		
24.01.2012 9:31:35	Освещение, Фаза В	Включение силового реле В	Выкл	0		
24.01.2012 9:31:35	Освещение, Фаза С	Включение силового реле С	Выкл	0		
24.01.2012 9:31:35	Электросчётчик	Активная мощность	Нет потребления	0.1 кВт		
24.01.2012 9:31:35	Освещение	Включение освещения (общее)	Освещение выключен	0		
24.01.2012 9:31:35	Освещение, Фаза А	Включение освещения (пофазное)	Выкл	0		
24.01.2012 9:31:35	Электросчётчик, Фаза А	Ток	Нет потребления	0.0 А		
24.01.2012 9:31:35	Освещение, Фаза В	Включение освещения (пофазное)	Выкл	0		
24.01.2012 9:31:35	Электросчётчик, Фаза В	Ток	Нет потребления	0.0 А		
24.01.2012 9:31:35	Освещение, Фаза С	Включение освещения (пофазное)	Выкл	0		
24.01.2012 9:31:35	Электросчётчик, Фаза С	Ток	Нет потребления	0.2 А		
24.01.2012 9:30:45	Освещение	Управление	Выкл	2		Иванова Людмила Трофимовна
24.01.2012 5:27:54	Контроль, Связь	Контроль связи	Связь есть	1		
24.01.2012 5:23:59	Контроль, Связь	Контроль связи	Нет связи	0		
24.01.2012 5:00:01	Освещение	Режим освещения	Утро	1		
24.01.2012 5:00:01	Освещение, Фаза В	Включение силового реле В	Вкл	1		
24.01.2012 5:00:00	Освещение, Фаза В	Включение освещения (пофазное)	Вкл	1		
24.01.2012 5:00:00	Электросчётчик, Фаза В	Ток	Есть потребление	35.9 А		
24.01.2012 4:59:50	Освещение	Режим освещения	Ночь	0		
24.01.2012 4:59:50	Освещение, Фаза В	Включение силового реле В	Выкл	0		
24.01.2012 4:59:47	Освещение	Режим освещения	Утро	1		
24.01.2012 4:59:47	Освещение, Фаза В	Включение силового реле В	Вкл	1		
24.01.2012 4:00:10	Контроль, Блок автоматики БАУК, Время	Коррекция времени	Команда коррекции	40932.17		
24.01.2012 0:59:53	Освещение, Фаза В	Включение освещения (пофазное)	Выкл	0		
24.01.2012 0:59:53	Электросчётчик, Фаза В	Ток	Нет потребления	0.0 А		
24.01.2012 0:59:48	Освещение	Режим освещения	Ночь	0		
24.01.2012 0:59:48	Освещение, Фаза В	Включение силового реле В	Выкл	0		
23.01.2012 18:42:13	Электросчётчик	Активная мощность	Есть потребление	11.1 кВт		
23.01.2012 18:42:13	Освещение, Фаза А	Включение освещения (пофазное)	Вкл	1		
23.01.2012 18:42:13	Электросчётчик, Фаза А	Ток	Есть потребление	30.2 А		
23.01.2012 18:42:13	Освещение, Фаза В	Включение освещения (пофазное)	Вкл	1		
23.01.2012 18:42:13	Электросчётчик, Фаза В	Ток	Есть потребление	31.7 А		

Пользователь: ИНСИТ Последнее обновление: 24.01.2012 20:40:47 Пользовательский клиент — Версия 2.6 (473) АСУНО "ПолитЭР" — © Н



АСДУ личного освещения г. Челябинска.

Отчет о потреблении электроэнергии

Автоматизированная система диспетчерского управления "ПолиТЭР"

Объекты

Значения События Графики Отчёты

Период с 21 янв 2012 г. до 22 янв 2012 г. Показать Стр. 1 из 3 Печать Сохранить Открыть

ООО "Челябгорсвет"

Отчет за потреблённую электроэнергию за: 22.01.12

Дата снятия показаний: 24.01.12

Район №1 - Центральный, Советский

Объект	с/н электросчетчика	Тариф	Показания счетчика, кВт		Разность показаний
			22.01.12 21:22	21.01.12 21:22	
ГПВ 1041	07943487	T1	20438.65	20231.55	207.09
		T2	37892.95	37646.82	246.13
ГПВ 1056	07040763	T1	21298.10	21105.14	192.95
		T2	40695.79	40470.07	225.72
ГПВ 1069	09291822	T1			0.00
		T2			0.00
ГПВ 1090	07962189	T1	31201.04	30938.09	262.95
		T2	51321.33	51014.03	307.30
ГПВ 1091	07935268	T1	16604.74	16465.49	139.25
		T2	38820.91	38653.40	167.51
ГПВ 1110	07906516	T1	9139.89	9057.88	82.01
		T2	15581.59	15486.29	95.30
ГПВ 1133	07961863	T1	19158.19	18990.31	167.88
		T2	31966.13	31769.58	196.55
ГПВ 1179	07087508	T1	16524.39	16386.86	137.52
		T2	29147.41	28988.16	159.25
ГПВ 1210	09280690	T1	22496.29	22291.65	204.64
		T2	28958.22	28722.24	235.98
ГПВ 1463	07935551	T1	23275.19	23080.49	194.70
		T2	43040.47	42814.67	225.80
ГПВ 2003	07900859	T1	23639.41	23447.65	191.76
		T2	43828.37	43604.23	224.14
ГПВ 2035	06269217	T1	65255.06	65015.21	239.85
		T2	72024.82	71777.57	247.25
ГПВ 2066 (1)	07097292	T1	12021.47	11924.50	96.97
		T2	22609.52	22498.43	111.09

Пользователь: ИНСИТ Последнее обновление: 24.01.2012 20:50:56 Пользовательский клиент — Версия 2.6 (473) АСДУ "ПолиТЭР" — © НПП "Политех-Автоматика", 2007-2011



Диспетчерский пункт на базе АСУНО «ПолиТЭР» (г. Челябинск)



Результаты испытаний ЭПРА-250.PLC (ГПВ 1443, г. Челябинск)

Количество ЭПРА – 83 шт.

Адрес: ул. Российская (р-н маг. «Самоделкин»)

Исходная $P_0=27$ кВт

Режим	E_{CP} , лк	I_A , А	I_B , А	I_C , А	P , кВт	\mathcal{E} , %
100%	18,6	40,1	31,5	25,2	25,2	7
90%	15,9	36,2	26,9	35,4	22,5	16,7
85%	15,6	34,4	25,8	33,7	21,6	20
77%	12,6	31,3	22,3	30,7	19,4	28
70%	10,3	28,1	20,4	27,5	17,5	36,6
65%	9,58	26,2	18,7	25,8	16,3	39,6
60%	7,2	24,7	17,4	24,3	15,1	44



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Шнайдер Дмитрий Александрович

**д.т.н., профессор кафедры автоматки и
управления НИУ ЮУрГУ,**

директор научно-технического центра

ООО «АДС Энергия»

454085, г. Челябинск, пр. Ленина 2к, оф. 800

<http://www.adsenergy.ru>

тел./факс: (351) 771-88-88, 751-12-12

info@adsenergy.ru





ADC

Энергия