

Персоналу энергоснабжающих предприятий.  
Персоналу энергетических служб промышленных предприятий.

### **Уважаемые коллеги !**

Предлагаем Вам рассмотреть возможность применения на объектах электроэнергетики разработанной нами в рамках собственного технического проекта автоматизированной системы контроля нагрузок силовых трансформаторов, распределительных устройств и электрических сетей.

Будем благодарны получить от специалистов любые оценки и мнения по предлагаемому проекту.

#### Автоматизированная система контроля нагрузок в электрических сетях

Согласно Правил технической эксплуатации электрических сетей, службы обязаны осуществлять контроль за напряжением и нагрузкой силовых трансформаторов.

Задача контроля нагрузок в электрических сетях (на силовых трансформаторах, распределительных устройствах, отходящих фидерах) является актуальной как для энергоснабжающих организаций, так и для предприятий-потребителей электроэнергии

Контроль нагрузок осуществляется энергетическими службами с целью выявления возможных систематических или аварийных перегрузок, проведения мероприятий по рациональному распределению нагрузок в сетях.

Работа по контролю за напряжением и нагрузками в сети и устранение ненормальных режимов выполняется электротехническим персоналом. Работники, производящие измерения должны быть обучены безопасным приемам производства измерений, путем проведения обучения и перед производством измерений проинструктированы.

Согласно действующим правилам, измерение нагрузки и напряжения на стороне 0,4кВ производится с помощью стационарных приборов или переносных вольтметров, специальных токоизмерительных клещей. Измерения может производить один работник с группой III.

На оборудовании напряжением выше 1000В токи нагрузки и напряжение измеряется только с помощью стационарных приборов, присоединенных через измерительные трансформаторы. Допускается измерение нагрузок в электроустановках 6-10 кВ переносными токоизмерительными клещей с обязательным применением диэлектрических перчаток. Измерения должны производить по распоряжению два работника: один с группой IV, второй - с группой III.

Таким образом, для производства замеров нагрузок соответствующим службам электрических сетей необходимо задействовать квалифицированный персонал, средства измерений и защиты. Организация перечисленных работ требует выполнения комплекса организационных мероприятий, оформления соответствующих допусков, нарядов и распоряжений.

Из вышеизложенного следует, что выполнение мероприятий по организации и производству замеров нагрузок является трудоемким процессом, требующим квалифицированного персонала и значительных финансовых затрат.

Учитывая то, что на оборудовании напряжением выше 1000В малой мощности не всегда имеются стационарные приборы и измерительные трансформаторы, измерение нагрузок на таких объектах становится затруднительным и зачастую не производится.

Предлагаемая автоматизированная система контроля нагрузок предназначена для оборудования силовых трансформаторов, распределительных устройств и других электроустановок.

Применение предлагаемой системы позволяет избежать ряд технических, экономических и организационных трудностей при производстве работ по замеру и анализу нагрузок на перечисленных объектах.

Предполагаемая технико-экономическая эффективность применения предлагаемого оборудования:

Для выполнения работ по производству замеров нагрузок при использовании предлагаемой системы не возникает необходимости: привлечения квалифицированного электротехнического персонала, оформления допусков, нарядов и распоряжений на проведение работ, использования средств защиты, работы по замеру могут выполняться в любое время года и суток с любой периодичностью. Оперативный доступ к объектам контроля возможен со стороны различных служб (энергоснабжающих, эксплуатирующих, органов Госэнергонадзора и других органов контроля за рациональным использованием энергетических мощностей) без взаимного согласования времени и порядка проведения мероприятий по контролю нагрузок. Получение данных с одного объекта осуществляется дистанционно, без проникновения в его электроопасную зону и занимает несколько десятков секунд при нахождении оператора в радиусе действия беспроводной сети (до 500 М от объекта)

Использование системы позволит оперативно следить за режимами эксплуатации и своевременно проводить необходимый комплекс мероприятий по поддержанию и увеличению срока службы электрооборудования

Ориентировочная стоимость оборудования одной точки контроля не превышает 4-5 тыс. рублей.

#### Предлагаемая система обеспечивает:

Непрерывный контроль нагрузки в трехфазных сетях низкого напряжения (0.4 КВ) и высокого напряжения (при использовании трансформаторов тока) любой мощности;

Накопление данных о нагрузках каждого объекта в виде суточных графиков;

Дистанционное считывание данных с контролируемого объекта без проникновения в его электроопасную зону, их сохранение в электронном виде и документирование.

Предлагаемой системой могут оснащаться как действующие электроустановки, так и вновь вводимые. Первичными элементами системы могут оснащаться трансформаторы и распределительные устройства в процессе изготовления их производителями.

#### Аппаратное обеспечение системы

Аппаратное обеспечение системы включает следующие основные элементы

1. Первичный прибор — Регистратор нагрузки - обеспечивает непрерывное измерение токов и напряжений в трех фазах сети, автономное накопление данных во внутренней памяти в виде графиков нагрузки. Представляет собой малогабаритный прибор (рис. 1), укомплектованный трансформаторами тока. Стоимость в пределах 4-5 тысяч рублей.



Рисунок 1 – Регистратор нагрузки

При необходимости в комплект включается Адаптер USB, с помощью которого прибор при необходимости соединяется с ПК для считывания накопленных данных (2,5 тыс.руб.)

2. Средства беспроводных коммуникаций - включает элементы системы беспроводной сети WL\_NET , обеспечивающие дистанционную передачу данных с регистратора в мобильный или стационарный диспетчерский пункт (ПК абонента).

Позволяет считывать данные Регистратора дистанционно, в пределах здания и снаружи на расстоянии до 400-500 метров. (ориентировочная стоимость 4-5 т.р.)

Представляет собой компактный радиомодем (рис 2), подключаемый к Регистратору и к ПК на стороне диспетчерского пункта



Рисунок 2 –Аппаратное обеспечение системы беспроводного доступа

Для получения данных о нагрузках контролируемого объекта ПК абонента (оператор) должен находится в зоне радиуса действия беспроводной сети (до 500 М)  
Оперативное получение данных с любого числа территориально разнесенных объектов может быть обеспечено с мобильного поста (например, автомобиля оборудованного мобильным ПК рис. 3).



Рисунок 3 –Использование системы беспроводного доступа из автомобиля

Стоимость аппаратных средств для оборудования одного объекта (Регистратор + радиомодем), ориентировочно, не превысит 10 000 рублей

Программное обеспечение системы поставляется бесплатно.

Система беспроводной связи WL\_NET работает в диапазоне «безлицензионных» частот и для ее использования не требуется получения разрешений ГКРЧ или РосСвязьНадзора.

Предполагаем, что в предложенном виде система может найти свое применение и показать свою техническую и экономическую эффективность использования.

Возможной областью применения, помимо энергетических объектов промышленных предприятий, может быть коммунальное хозяйство: установка приборов контроля нагрузки на вводных фидерах жилых зданий, гаражных кооперативов и других подобных объектах — позволит оперативно контролировать величину и равномерность нагрузки фаз, нагрузку нейтрали, выявлять несанкционированные подключения и хищения электроэнергии и своевременно принимать меры по устранению выявленных нарушений.

Если это будет подтверждено последующей практикой, которая позволит сделать выводы о возможности экономической окупаемости затрат на разработку и производство предлагаемого оборудования, то дальнейшим развитием работ в этом направлении можно будет поставить создание средств централизованного удаленного доступа к объектам (КТП, КРУ и т.п.) на неограниченные расстояния — современные технические средства позволяют это реализовать

Если что-либо из представленной информации Вас заинтересует, или захотите дать какие-то комментарии, или получить дополнительную информацию — просим связываться с нами по указанным ниже реквизитам.

С уважением Главный инженер ООО «СибСпецПроект» П.В. Ступаков

## **ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ:**

ООО "САВЭЛ", <http://савэл.рф>  
660123 г.Красноярск, ул. Парковая, д.10а  
тел: +7 (391) 264-36-57, 264-36-58,  
тел/факс: +7 (391) 264-36-52.  
E-mail: [savelsbit@mail.ru](mailto:savelsbit@mail.ru)