



**Энерго  
Баланс**

# **Трёхфазные симметрирующие трансформаторы ТСТ2**

**НОРМАЛИЗУЮТ НАПРЯЖЕНИЕ  
И УСТРАНЯЮТ ПЕРЕКОСЫ ФАЗ**



К основным видам нарушения электропитания можно отнести: недолговременные изменения напряжения, помехи, просадка напряжения, перекос фаз.

**Непродолжительное** (несколько периодов) **снижение напряжения** в электросети до значений в 80 – 85% от номинального уровня по причине недостатка мощности электросети, подключения мощного потребителя, короткого замыкания и прочее.

*Возможные последствия – повреждение оборудования, отказ микропроцессоров.*

**Непродолжительное** (несколько периодов) **повышение напряжения** в электросети до значения, превышающего 110% от номинального уровня по причине переключения электросети или мгновенного снижения на сеть имеющейся нагрузки.

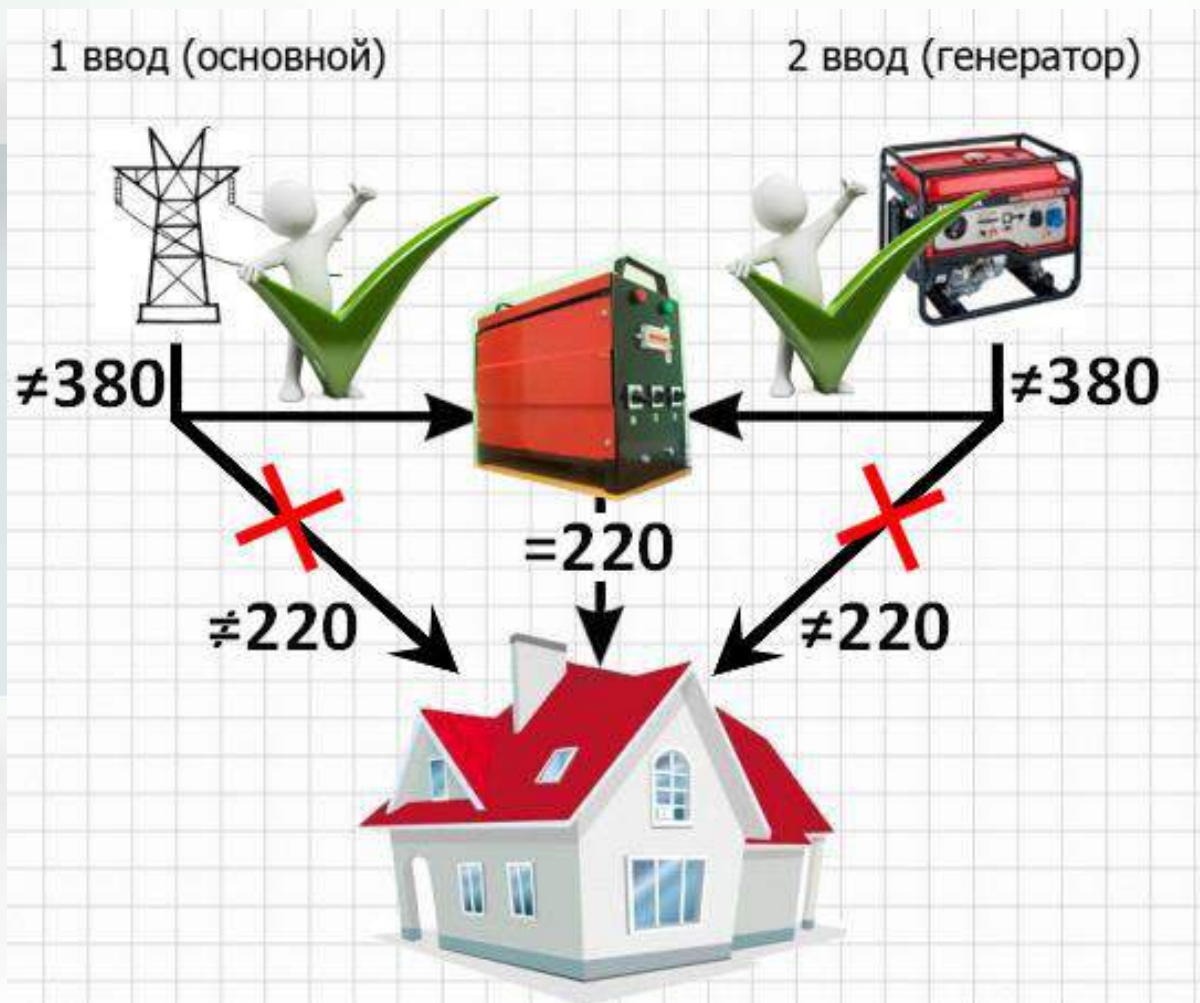
*Возможные последствия – повреждение оборудования.*

**Просадка** (временное отсутствие) **напряжения** в электросети на временном интервале в полупериод и более по причине удара молнии, короткого замыкания, переключения сети, аварии и прочее.

*Возможные последствия – повреждение оборудования, авария компьютерных систем.*

**Перекос фаз** – это состояние электрической сети, при котором одна или две из трех фаз нагружены сильнее, чем остальные. При этом наблюдается значительное снижение мощности трехфазных электрических приборов, преимущественно двигателей и трансформаторов.

*Возможные последствия – повреждение оборудования, авария компьютерных систем.*





- **убирают** установившееся отклонение фазных и линейных напряжений в соответствии с ГОСТ 13109-97 и ГОСТ 32144-2013;
- **выравнивают** (симметрирование) фазные напряжения в питающей сети 380В, и устраняют перекося фазных напряжений из-за неуравновешенности напряжения питающей сети и несимметрии токов нагрузки по фазам;
- **снижают** потери электрической энергии (5-20)% и сопротивления нулевой последовательности (сопротивления петли фаза – нуль);
- **создают** устойчивую нулевую точку;
- **улучшают** гармонический состав выходного фазного напряжения путём фильтрации третьей кратных ей и других высших гармоник, источниками которых являются современные системы освещения, компьютерные и другие нелинейные нагрузки;
- **подавляют** высоковольтные импульсы напряжения (грозовые, коммутационные);
- **сглаживают** скачки и **снижают** провалы напряжения;
- **нормализуют** работу дизель – генераторов при несимметрии токов нагрузки по фазам до 100%.



В основу расчёта Экономического эффекта при эксплуатации ТСТ2 положен показатель снижения потребления электроэнергии в размере **«7,5% на участке установки ТСТ2»**, подтверждённый АК «АЛРОСА», которая в 2013 году провела энергетическое обследование своих подразделений с целью разработки эффективных энергосберегающих мероприятий и составления энергопаспорта предприятия.

Обследование было проведено: Якутским научно-исследовательским и проектным институтом алмазодобывающей промышленности «ЯКУТНИПРОАЛМАЗ».

**Выводы по проведённому энергетическому обследованию объектов электроснабжения и электропотребления:**

- На всех трёх объектах было зафиксировано в течение рабочего дня превышение по ПДЗ ( $\pm 10\%$ ) допустимые нормы, а в часы вечернего максимума нагрузки энергосистемы повышенное, но в пределах НДЗ ( $\pm 5\%$ ).
- **Необходимо симметрирование нагрузки.**

Расчёт экономии (кВт):  $W_{ТЭ} = W_1 - W_1 \times (100\% - 7,5\%)$ ,

где  $W_{ТЭ}$  – экономия электроэнергии,  $W_1$  – объём потребленной электроэнергии на объекте за период,  $W_1 \times (100\% - 7,5\%)$  – объём потребляемой электроэнергии при установке симметрирующего трансформатора ТСТ2.

Экономический эффект (руб.):  $\mathcal{E}_{эф} = W_{ТЭ} \times T$ ,

где  $\mathcal{E}_{эф}$  – экономический эффект от использования ТСТ2,  $W_{ТЭ}$  – экономия электроэнергии,  $T$  – тариф на электроэнергию.



## **Выводы:**

1. Сопоставляя затраты на реализацию мероприятия и экономический эффект, можно сделать вывод о целесообразности его внедрения, так как срок его окупаемости составляет от 1,5 лет (для ТСТ2 малых мощностей) до 7-8 лет (для ТСТ2 больших мощностей).
2. На экологию мероприятие оказывает положительное воздействие. При внедрении проекта численность персонала не увеличивается.
3. Вместе с этим, следует учитывать, что прогноз Правительства РФ предусматривает ежегодное увеличение тарифа на электроэнергию в пределах – 11-13%.
4. Указанный рост тарифов обусловит рост экономии денежных средств при снижении эксплуатационных затрат на электроэнергию по рассматриваемому мероприятию.
5. Эксплуатационный срок ТСТ2 составляет 15 лет, что даёт возможность получения дополнительной прибыли от его использования по окончании срока окупаемости.
6. Снижается риск предъявления финансовых претензий от конечных потребителей при выходе из строя оборудования в случае аварийных ситуаций.



**Декларация о соответствии TC № RU Д-RU.AU14.V.00317:** Срок действия до 26.11.2016 г.

**Продукция:** **Трехфазные фальтросимметрирующие нормализаторы (трансформаторы) типа ТСТ2, ТСТ2Р, ТСТ2Ф и трёхфазно-однофазные фальтросимметрирующие трансформаторы типа ТСТ2-О, ТСТ2-ОР.** ТУ 3411-001-69172878-2010.

**Сертификат соответствия № 1994841:** Срок действия до 06.12.2018 г. Продукция:

**Трехфазные фальтросимметрирующие нормализаторы (трансформаторы) типа ТСТ2, ТСТ2Р, ТСТ2Ф и трёхфазно-однофазные фальтросимметрирующие трансформаторы типа ТСТ2-О, ТСТ2-ОР, ТСТ2-О(3х1), ТСТ2-ОР(3х1), ТСТ2-3х3/1С.** ТУ 3411-001-69172878-2010.

**Патент на изобретение № 2453965.** **Трёхфазное симметрирующее устройство.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 июня 2012 года.

**Патент на изобретение № 2521864.** **Трёхфазное симметрирующее устройство.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 15 мая 2014 года.

**Патент на изобретение № 2529195.** **Автоматический трёхфазно однофазный фальтросимметрирующий нормализатор переменного напряжения.** Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 31 июля 2014 года.





## ООО «ДАК»

454000, Россия,  
г. Челябинск, пр. Ленина 21-б, оф.204  
тел./факс: (351) 265-74-94, www.dak454.com, E-mail: adm@dak454.com

ИНН 7453278630, ОГРН 740301001, ОГРН 1087451013438  
П/С 40102081087210020802 в Челябинском управлении № 8307 СК-ПФ

### Рекомендательное письмо

ООО «ЭнергоБаланс», поставляя для ООО «ДАК» оборудование – трехфазный фальтросимметрирующий нормализатор (трансформатор) серии ТСТ2, проявило себя надежным поставщиком, выполняющим свои договорные обязательства в установленный срок и с хорошим качеством. Трансформатор ТСТ2 16 кВт был приобретен в 2016 году для установки в систему энергоснабжения фрезерного станка с ЧПУ 400V с целью решения следующих проблем:

- значительная несимметрия токов нагрузки;
- скачки и провалы напряжения в питающей сети.

В результате самостоятельного монтажа, ввода в эксплуатацию, состоявшегося в мае 2016 года, и дальнейшего использования трансформатора ТСТ2 были зафиксированы следующие результаты эффективности применения:

- нормализация работы технологического оборудования;
- прекращение сбоев электропитания в системах управления производственными процессами;
- равномерное распределение нагрузки по фазам и выравнивание напряжения.

Директор ООО «ДАК»:



/Можков С.В./

ООО «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»  
ОГРН 1145470002080  
ИНН 6670417873 ОГРН 772701001  
ВХОДИТ В ГРУППУ КОМПАНИЙ СВСТ  
№00206 от 15 мая 2015 г.



ООО «ЭнергоБерегающие Технологии» поставляя для ООО «Современные технологии» оборудование – фальтросимметрирующие нормализаторы (трансформаторы) серии ТСТ2 проявило себя надежным поставщиком, выполняющим свои договорные обязательства в установленный срок и с хорошим качеством. Фальтросимметрирующие нормализаторы ТСТ2 были приобретены с целью установки на производственные участки ООО «Стальконструкция», Екатеринбург. Оборудование приобретено в 2014 году.

В результате самостоятельного монтажа, ввода в эксплуатацию, состоявшегося 03 августа 2014 и дальнейшего использования трансформаторов ТСТ2 были получены и зафиксированы следующие результаты эффективности применения:

- 1) нормализация работы технологического оборудования;
- 2) прекращение сбоев электропитания в системах управления производственными процессами.

Директор:



М.П. Горюхов



ООО «РАЙДЕН»

### РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

ООО «ЭнергоБерегающие Технологии» поставляя для сети стоматологий «РАЙДЕН» оборудование – фальтросимметрирующие нормализаторы (трансформаторы) серии ТСТ2, проявило себя надежным поставщиком, выполняющим свои договорные обязательства в установленный срок и с хорошим качеством.

Фальтросимметрирующие нормализаторы ТСТ2 были приобретены с целью защиты дорогостоящего медицинского оборудования, для устранения переносов и скачков напряжения, в сети стоматологических клиник. Первый фальтросимметрирующий нормализатор был куплен в клинику на Невском пр. в 2013г. и по отличным результатам было принято решение установить трансформаторы ТСТ2 во всех клиниках в течение 2015г.

В результате самостоятельного монтажа, ввода в эксплуатацию, и дальнейшего использования трансформаторов ТСТ2 были получены и зафиксированы следующие результаты эффективности применения:

- 1) нормализация работы технологического оборудования;
- 2) прекращение сбоев электропитания в системах управления производственными процессами.

Директор ООО «РАЙДЕН»:



Е.В. Рысова



## Российская Федерация ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО УПРАВЛЕНИЕ ПО ПОВЫШЕНИЮ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ И КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ СКВАЖИН

Юридический адрес: 640008, Свердловская область, Первоуральский район, г. Сыктывино, Первоуральский завод №9  
Адрес для корреспонденции: Свердловская область, г. Первоуральск, ул. Советская, 193, Сыктывино, завод №9, Первоуральский завод  
Телефон: +7 (34352) 77-4-20  
Факс: +7 (34352) 77-4-29  
E-mail: zak@zao-urpo.ru  
www.zao-urpo.ru  
ИНН 637600010 ОГРН 02030001  
ИН № 40102010354430/02135  
ИН № 2010180200000002  
г. Первоуральск, Базисное ОАО Свердловская РФ / Сыктывино  
БАНК 043901007

### РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

ООО «ЭнергоБерегающие Технологии» поставляя для ЗАО «УПНП и КРС» оборудование – фальтросимметрирующие нормализаторы (трансформаторы) серии ТСТ2 проявило себя надежным поставщиком, выполняющим свои договорные обязательства в установленный срок и с хорошим качеством. Фальтросимметрирующие нормализаторы ТСТ2 были приобретены с целью установки на буровой комплексы для забуривания боковых стволов. Оборудование приобретено в 2014 году.

В результате самостоятельного монтажа, ввода в эксплуатацию, состоявшегося 03 марта 2014 и дальнейшего использования трансформаторов ТСТ2 были получены и зафиксированы следующие результаты эффективности применения:

- 1) нормализация работы технологического оборудования;
- 2) прекращение сбоев электропитания в системах управления производственными процессами;
- 3) равномерное распределение нагрузки по фазам и выравнивание напряжения.

Заместитель генерального директора  
по производству:



С.С. Федоров





- **энергосбережение** (уменьшение количества потребляемой электроэнергии в размере 7,5% на участке установки ТСТ2 за счет обеспечения требуемых уровней напряжения, увеличения пропускной способности и симметрирования нагрузки на фазах);
- **качество** (преобразование электрической энергии);
- **ресурсосбережение** (уменьшение расхода топлива и масла, необходимых для выработки электроэнергии);
- **надежность** (увеличение назначенного ресурса и длительности безотказной работы источников электроэнергии);
- **безопасность** (в трехфазных электрических сетях за счёт уменьшения сопротивления петли фаза-ноль и применения такой защитной меры, как зануление);
- **комфорт**, обеспечиваемый надежной работой электроприемников.



**Энерго  
Баланс**

## Контакты и реквизиты

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоБаланс»

ИНН/КПП: 7203326378/720301001  
ОГРН: 1147232051350

Адрес: инд. 625051, г. Тюмень,  
ул. Евгения Богдановича, д.10

телефон: +7(3452) 983-982  
+7(982)915-13-33

Банковские реквизиты:  
р/с 40702810595130000122  
Уральский филиал ПАО АКБ  
«РОСБАНК»  
к/с 30101810200000000903  
БИК 046577903

E-mail: [energobalans-urfo@yandex.ru](mailto:energobalans-urfo@yandex.ru)

Для оперативного общения используйте **WhatsApp** и **Viber** к номеру +7-982-915-1333,  
а также учётные записи в социальных сетях ООО "ЭнергоБаланс".

**Генеральный директор  
Молотков Александр Петрович**