

i-TOR

Решения для реализации концепции
«Цифровая трансформация 2030»



ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВАЯ СЕТЬ?



«Глаза»

- 1 прибор учета э/э (коммерческий / технический)
- 2 система контроля доступа
- 3 видеонаблюдение
- 4 пункты коммерческого учета (на абонентских отпайках)
- 5 индикаторы короткого замыкания для сети среднего напряжения
- 6 устройства контроля напряжения на фидерах 0,4 кВ
- 7 устройства сбора и передачи данных от приборов учета и устройств телеметрии
- 8 контроллер телемеханики

«Интеллект»

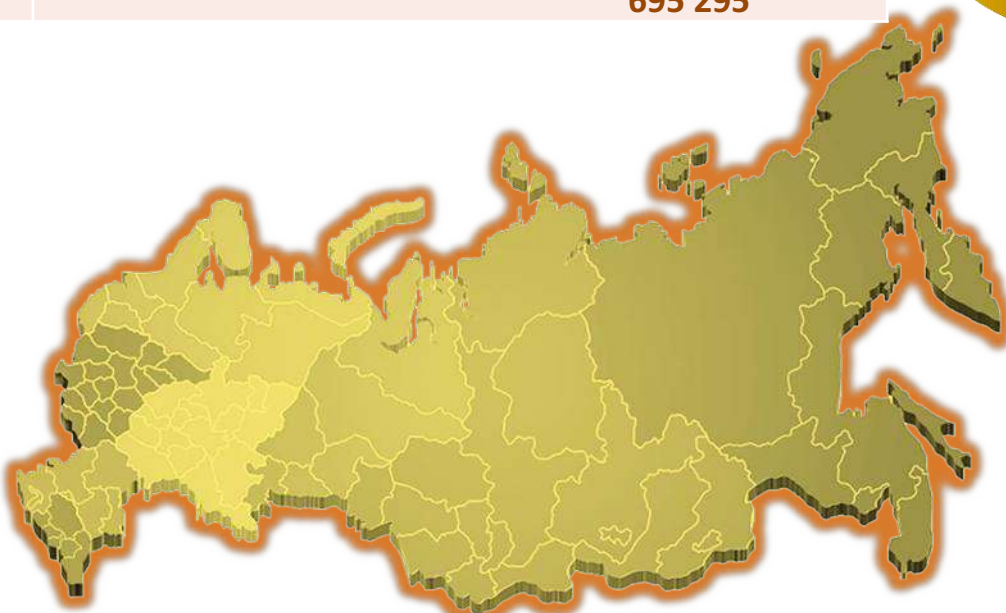
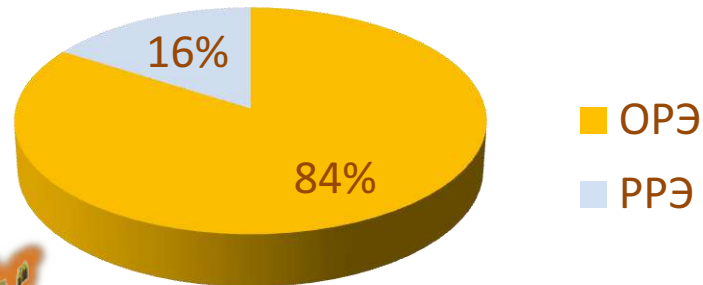
- 1 SCADA (система диспетчерского управления и сбора данных)
- 2 ADMS (системы управления распределением электроэнергии)
- 3 OMS (управление сетями в аварийном режиме)
- 4 CRM (система управления взаимоотношениями с клиентами)

«Руки»

- 1 реклоузер
- 2 автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)
- 3 цифровые устройства релейной защиты и автоматики (РЗА)
- 4 вспомогательные системы с автоматизацией

Цифровая сеть – высокоавтоматизированная сеть, обеспечивающая наблюдаемость и управляемость посредством цифровых систем связи и оборудования

№п/п	Вид рынка	Тариф на покупку электроэнергии руб.	Потребление 2016г, тыс.кВт*ч	тыс.руб/год
1	РРЭ	3,031	4 604 598	13 956 537
2	ОРЭ	2,88	4 604 598	13 261 242
выгода				695 295



Затраты на строительство наземного ПКУ-110 по сравнению с i-TOR-110

	Наземный ПКУ, тыс.руб.	ПКУ с i-TOR подвешного исполнения, тыс.руб.
Комплект оборудования	4 450	2 675
Выполнение проектных работ	265	265
Монтажные работы	650	406
Пуско-наладочные работы	400	174
Инженерные изыскания	260	0
ИТОГ:	6 025	3 520
Выгода		2 505

Линейка цифровых пунктов коммерческого учёта ВЛ и КЛ 6(10)-35-110кВ серии i-TOR

i-TOR 6-10-15-20-24 кВ
для кабельных адаптеров
класс точности 0,5



i-TOR 6-10-15-20-24 кВ
опорного исполнения
класс точности 0,5

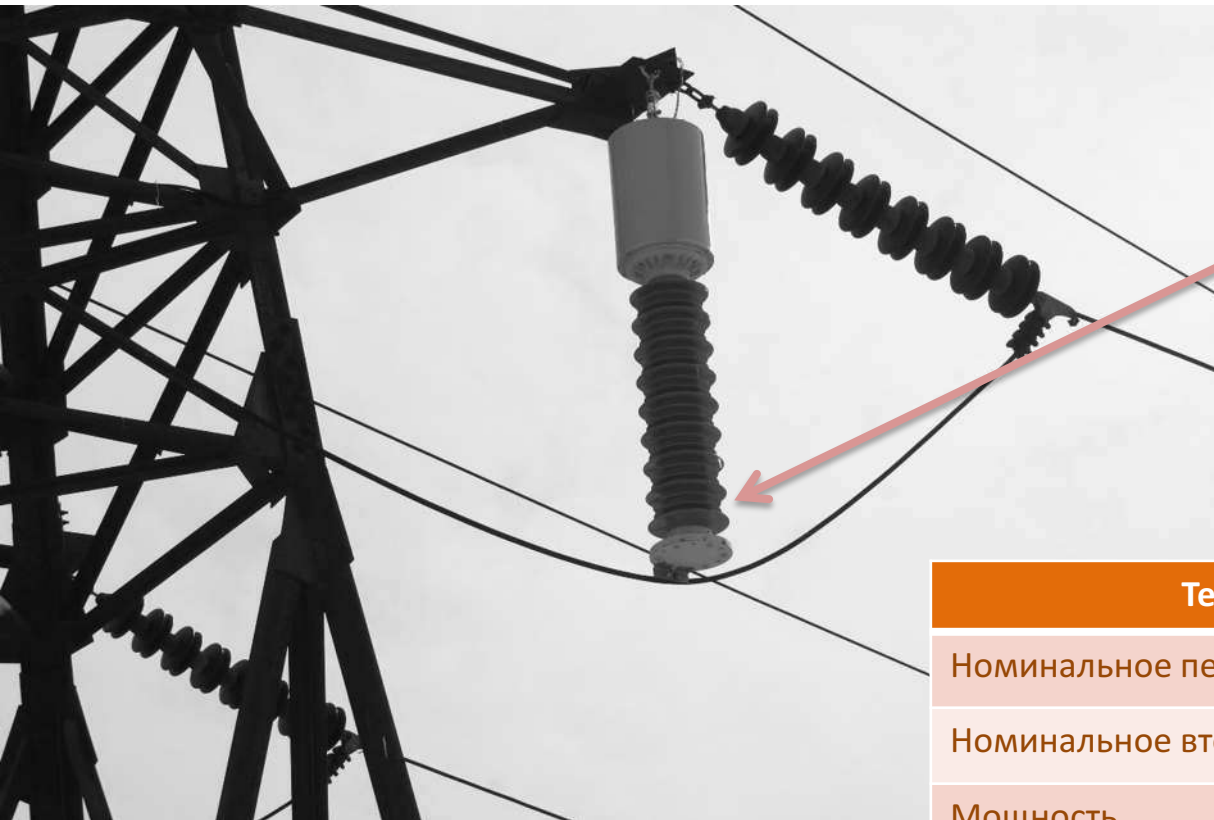


i-TOR 35кВ
подвесное/опорное
класс точности 0,5/0,5s



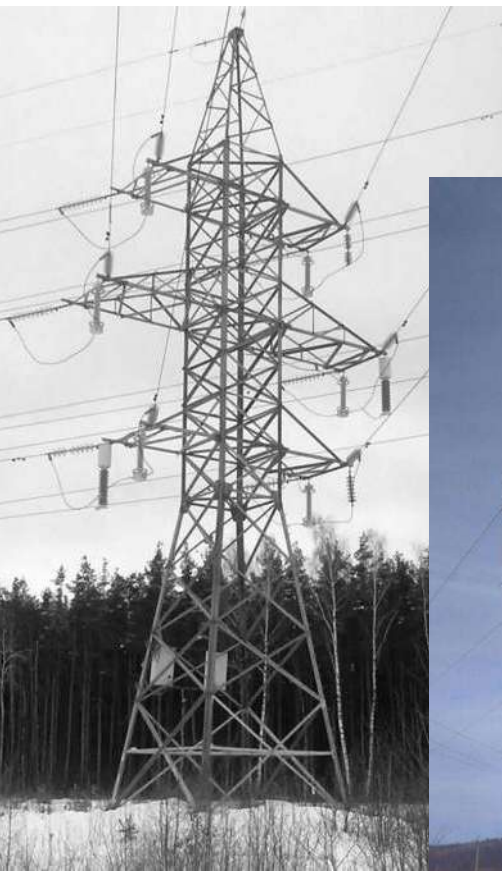
i-TOR 110 кВ
подвесное / опорное
класс точности 0,2/0,2s





e-TOR-110/0,22-1000-Y1

Тех. характеристики	Значения
Номинальное первичное напряжение	110 кВ
Номинальное вторичное напряжение	220 В
Мощность	300, 600, 1000 ВА
Климатическое исполнение	Y1





Практическая реализация учёта в сетях 35 кВ



Формулировка проблемы



Большое количество городских РП и ТП 6(10) кВ реализовано с применением элегазовых моноблоков, не предусматривающих организации коммерческого учёта по стороне 6(10) кВ.

При этом:

Постановление Правительства РФ №442 от 04.05.2012

«О функционировании розничных рынков электрической энергии...» в требует организации учёта на границе балансовой принадлежности, что ведёт к необходимости переноса точки учёта на сторону высокого потенциала.



Работает с любыми счётчиками. Не требует расширения распределительного устройства

Сравнение организации учета э/э 6(10)кВ на разных решениях

	Традиционная ячейка ТН	Ячейка ТН для RM-6 (и т.п.)	комплект i-TOR 10кВ
Занимаемые габариты в РП (ТП) (по фасаду)	650-1000 мм	450-650 мм	В существующие КСО/КРУ
Стоимость оборудования для измерения напряжения	100 - 160 т.р.	600-800 т.р.	140-155 т.р
Монтажные работы	2-3 смены	1-2 смены	≤ 1 смена
Вывод:	Кап. затраты на реализацию сравнимы, если есть место под установку ТН	Дорого	<u>Единственное</u> решение при отсутствии места для размещения доп. измерительной ячейки в РП/ТП



Медведев Андрей

+7 912 28 57 406

info@i-tor.ru

www.i-tor.ru

I-TOR-110S – КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЁТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СЕТЯХ 110 кВ

i-TOR-110S - инновационный пункт коммерческого учёта электроэнергии для сетей 110 кВ.

i-TOR-110S создан на базе комбинированных электронных измерителей тока и напряжения, позволивших уменьшить общую массу пункта коммерческого учёта более чем в 10 раз.

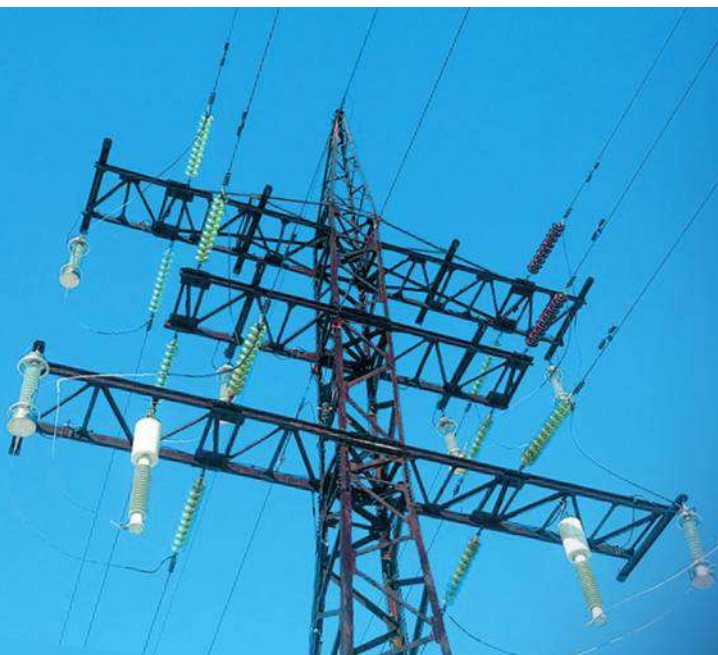
i-TOR-110S может устанавливаться:

- на опорах ЛЭП - подвесное исполнение;
- на подстанциях - опорное исполнение.

Время монтажа и ввода в эксплуатацию 1-2 рабочих смены.

i-TOR-110S формирует новую концепцию построения интеллектуальных систем коммерческого учёта, решает проблему организации учёта на фактических границах балансовой принадлежности.

Применение **i-TOR-110S**, при реализации концепции «Цифровая трансформация 2030», позволяет быстро и с минимальными затратами развернуть полномасштабную систему коммерческого учёта и мониторинга сетей 110 кВ, эффективно закрыв все точки безучётного потребления электроэнергии и качественно снизив общий уровень нетехнических потерь в энергосистеме.



Узлы коммерческого учёта электроэнергии необходимо устанавливать на границах балансовой принадлежности (№522-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с развитием систем учета электрической энергии в РФ").

Организация нового пункта коммерческого учета с применением традиционных измерительных трансформаторов сравнима по стоимости и срокам внедрения с организацией нового сетевого объекта, а дооснащение действующей подстанции зачастую вовсе невозможно или может потребовать существенных капитальных затрат.

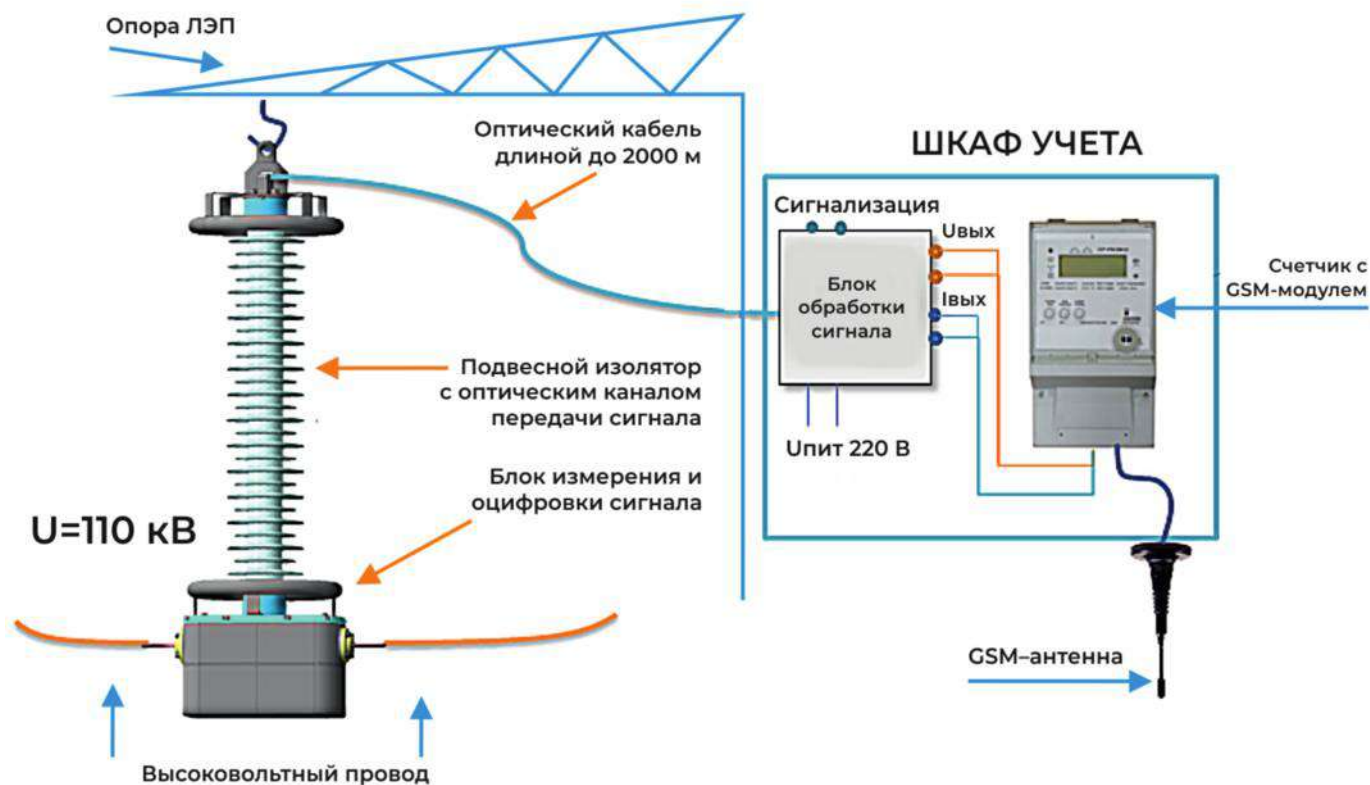
Как обеспечить выполнение законодательства и повысить эффективность сетевой организации?

На помощь приходят современные технологии!

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ i-TOR-110S:

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
Номинальное напряжение, кВ	110
Номинальный ток, А	100 - 1000
Класс точности	0.2/0.2S или 0.5/0.5S
Коэффициент преобразования напряжения	$\frac{110 \text{ кВ}}{\sqrt{3}} / \frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$
Вес измерителей на одну фазу, не более, кг	55
Климатическое исполнение	У1 или ХЛ1

ПРОСТОЙ СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА В СЕТЯХ 110 КВ



Функционально i-TOR-110S представляет собой аналог комплекта традиционных электро-магнитных трансформаторов тока и напряжения, предназначенных для коммерческого учёта.

Применённые при разработке и создании i-TOR-110S технологии и решения обеспечивают устойчивость к внешним факторам среды, что позволяет производить установку не только на подстанциях, но и на любой анкерной опоре линии электропередач 110 кВ.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПУНКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА i-TOR-110S:

- Возможность организовать ПКУ в любой точке сети 110 кВ, в том числе и на опоре ЛЭП 110кВ;
- Возможность работы с любыми типами счётчиков и интеграция с любой АИИС КУЭ;
- Уникальные массогабаритные показатели;
- Работа в любом пространственном положении;
- Простота и малые сроки монтажа;
- Невосприимчивость к феррорезонансным явлениям;
- i-TOR полностью разработан и производится в России.

i-TOR-35 – коммерческий учёт электроэнергии в сетях 35 кВ

i-TOR-35 создан на базе комбинированных электронных измерителей тока и напряжения, позволивших уменьшить общую массу пункта коммерческого учёта **более чем в 6 раз**.

i-TOR-35 может устанавливаться:

- на опорах ЛЭП – подвесное исполнение;
- на подстанциях – опорное исполнение.

Время монтажа и ввода в эксплуатацию 1-2 рабочих смены.

i-TOR-35 формирует новую концепцию построения интеллектуальных систем коммерческого учёта, решает проблему организации учёта на фактических границах балансовой принадлежности.

Применение i-TOR-35, при реализации концепции «Цифровая трансформация 2030», позволяет быстро и с минимальными затратами развернуть полномасштабную систему коммерческого учёта и мониторинга сетей 35 кВ, эффективно закрыв все точки безучётного потребления электроэнергии и качественно снизив общий уровень нетехнических потерь в энергосистеме.



Узлы коммерческого учёта электроэнергии необходимо устанавливать на границах балансовой принадлежности (№522-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с развитием систем учета электрической энергии в РФ").

Организация нового пункта коммерческого учета с применением традиционных измерительных трансформаторов сравнима по стоимости и срокам внедрения с организацией нового сетевого объекта, а дооснащение действующей подстанции зачастую вовсе невозможно или может потребовать существенных капитальных затрат.

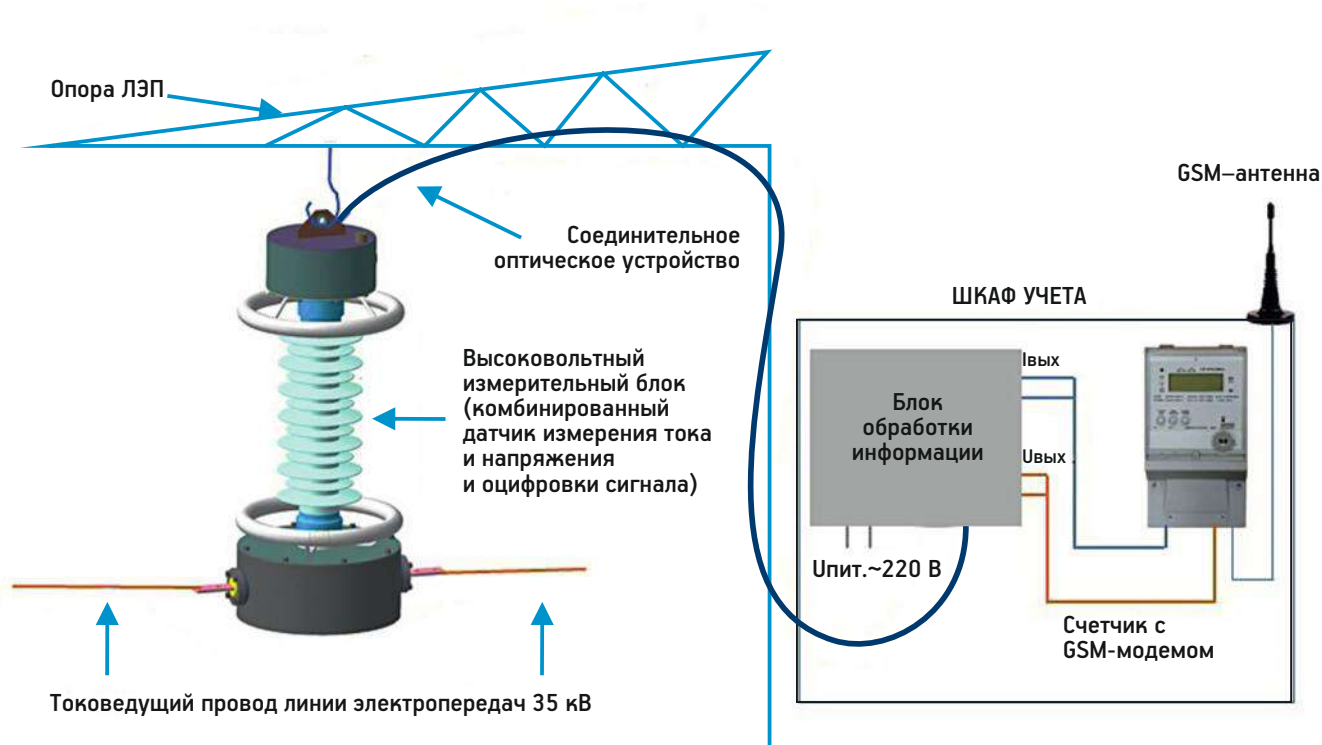
Как обеспечить выполнение законодательства и повысить эффективность сетевой организации?

На помощь приходят современные технологии!

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ i-TOR-35:

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
Номинальное напряжение, кВ	35
Номинальный ток, А	100 - 1000
Класс точности	0.2/0.2S или 0.5/0.5S
Коэффициент преобразования напряжения	$\frac{35 \text{ кВ}}{\sqrt{3}} / \frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$
Вес измерителей на одну фазу, не более, кг	35
Климатическое исполнение	У1 или ХЛ1

ПРОСТОЙ СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА В СЕТЯХ 35 КВ



Функционально i-TOR-35 представляет собой аналог комплекта традиционных электромагнитных трансформаторов тока и напряжения, предназначенных для коммерческого учёта.

Применённые при разработке и создании i-TOR-35 технологии и решения обеспечивают устойчивость к внешним факторам среды, что позволяет производить установку не только на подстанциях, но и на любой анкерной опоре линии электропередач 35 кВ.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПУНКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА i-TOR-35:

- Возможность организовать ПКУ в любой точке сети 35 кВ, в том числе и на опоре ЛЭП 35;
- Возможность работы с любыми типами счётчиков и интеграция с любой АИИС КУЭ;
- Уникальные массогабаритные показатели;
- Работа в любом пространственном положении;
- Простота и малые сроки монтажа;
- Невосприимчивость к феррорезонансным явлениям;
- i-TOR полностью разработан и производится в России.

i-TOR-6(24)-U-1 – организация коммерческого учёта электроэнергии в городских кабельных сетях 6(24) кВ

Компания "АЙ-ТОР" разработала и вывела на рынок инновационные электронные измерители напряжения для организации интеллектуальных узлов учёта электроэнергии в кабельных сетях напряжения 6 (10, 15, 20, 24) кВ.

i-TOR-6(24) является полным функциональным и метрологическим аналогом электромагнитного заземляемого трансформатора напряжения. При этом его массо-габаритные показатели меньше в 10 раз.

В основе разработки лежит принцип измерения напряжения при помощи резистивного делителя, который размещён в габаритах стандартного полимерного изолятора соответствующего класса напряжения (от 6 до 24 кВ).

Преобразованный первичным делителем сигнал, обрабатывается в электронном блоке, на выходе которого формируется напряжение $\frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$,

пропорциональное первичному и отвечающее метрологическим требованиям к измерительным трансформаторам напряжения класса точности 0,5.

Такое решение позволяет смонтировать новые измерители напряжения в любом удобном месте ячейки с воздушной изоляцией без дополнительных мероприятий по расширению распределительного устройства или его существенной реконструкции.

Общее время монтажа не превышает 1 рабочую смену.

Большое количество городских РП и ТП 6(10) кВ выполнены на камерах серии КСО-3хх, не имеющих возможности организации коммерческого учёта по стороне 6(10) кВ.

Федеральный закон от 27 декабря 2018 г. N 522-ФЗ требует оснащения всех границ балансовой принадлежности интеллектуальными узлами учёта силами и за счёт сетевых компаний.

Для этой цели на каждой секции РУ 6(10) кВ необходимо смонтировать комплект трансформаторов напряжения и на каждом вводе и присоединении – комплект трансформаторов тока, к которым будут подключены интеллектуальные счётчики. Решение этой задачи требует дорогостоящей переделки, а часто и расширения существующих распределительных устройств, что сопряжено с весомыми затратами, поскольку применяемые трансформаторы тока и напряжения обладают существенными габаритами и массой.

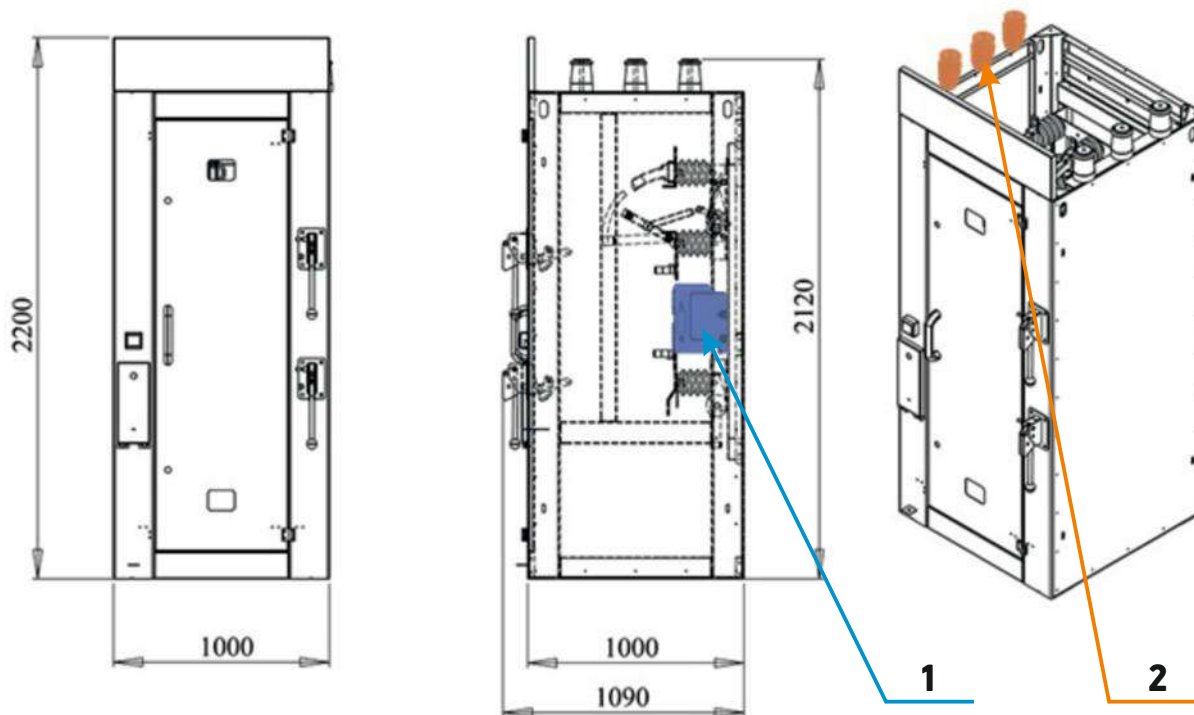
i-TOR решают эту проблему.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ i-TOR-6(24)-U-1:

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
Номинальное напряжение, кВ	6, 10, 15, 20 или 24 кВ
Класс точности	0,5
Коэффициент преобразования напряжения	$\frac{6(10, 15, 20, 24) \text{ кВ}}{\sqrt{3}} \bigg/ \frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$
Вес измерителей на одну фазу, не более, кг	от 0,8 до 3,5 кг
Климатическое исполнение	У2

ПРОСТОЙ СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА В КАБЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6(10) кВ



В целях оптимизации стоимости работ по организации коммерческого учёта в существующих РП и ТП предлагается комбинированная система измерения первичных параметров сети.

- Измерение тока осуществляется при помощи классических трансформаторов тока (1), установленных в ячейках вводов или отходящих линий.
- Измерение напряжения осуществляется при помощи электронных измерителей напряжения i-TOR-6(10)-U-Y2 (2), которые могут быть установлены в любом удобном месте в ячейке или на шинном мосту.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПУНКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА i-TOR-6(24)-U-1:

- Работает в любом пространственном положении;
- Невосприимчив к феррорезонансным явлениям;
- Работает с любыми типами счётчиков и интегрируется с любой АИИС КУЭ;
- Не требует отключения секции для монтажа;
- Не требует расширения распределительного устройства и установки дорогостоящих измерительных ячеек;
- Позволяет быстро и недорого реализовать учёт в условиях действующего объекта;
- i-TOR полностью разработан и производится в России.

i-TOR-6(24)-U-2 – организация коммерческого учёта электроэнергии в городских кабельных сетях 6(24) кВ

Компания "АЙ-ТОР" разработала и вывела на рынок инновационные электронные измерители напряжения для организации интеллектуальных узлов учёта электроэнергии в кабельных сетях напряжения 6 (10, 15, 20, 24) кВ.

i-TOR-6(24) является полным функциональным и метрологическим аналогом электромагнитного заземляемого трансформатора напряжения. При этом его массо-габаритные показатели меньше в 20 раз.

В основе разработки лежит принцип измерения напряжения при помощи резистивного делителя, который размещён в габаритах стандартного полимерного изолятора соответствующего класса напряжения (от 6 до 24 кВ).

Преобразованный первичным делителем сигнал, обрабатывается в электронном блоке, на выходе которого формируется напряжение $\frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$,

пропорциональное первичному и отвечающее метрологическим требованиям к измерительным трансформаторам напряжения класса точности 0,5.

Такое решение позволяет смонтировать новые измерители напряжения в любом удобном месте ячейки с воздушной изоляцией без дополнительных мероприятий по расширению распределительного устройства или его существенной реконструкции.

Общее время монтажа не превышает 3 часов.

Широкое распространение в кабельных сетях среднего напряжения крупных городов получили распределительные устройства с элегазовой (SF₆) изоляцией. При своей компактности и удобстве, эти устройства, как правило, не имеют возможности дооснащения измерительными трансформаторами для коммерческого учёта.

Федеральный закон от 27 декабря 2018 г. N 522-ФЗ требует оснащения всех границ балансовой принадлежности интеллектуальными узлами учёта силами и за счёт сетевых компаний.

Но РП и ТП, оснащенные элегазовыми моноблоками не обеспечивают такой возможности либо совокупные затраты, связанные с модернизацией объектов электроснабжения могут стать сопоставимыми со строительством ещё одного такого же устройства.

Как обеспечить исполнение федерального законодательства без существенных временных и материальных затрат?

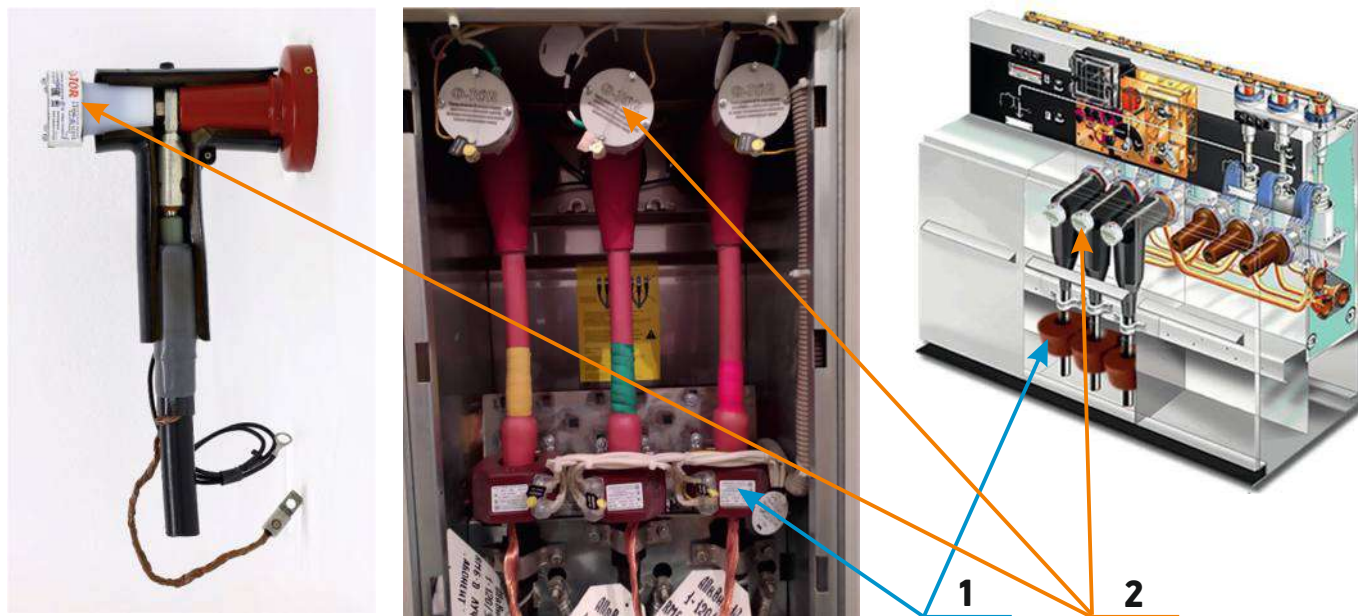
i-TOR решают эту проблему.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ i-TOR-6(24) -U-2:

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
Номинальное напряжение, кВ	6, 10, 15, 20 или 24 кВ
Класс точности	0,5
Коэффициент преобразования напряжения	$\frac{6(10, 15, 20, 24) \text{ кВ}}{\sqrt{3}} \bigg/ \frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$
Вес измерителей на одну фазу, не более, кг	от 0,8 до 3,5 кг
Климатическое исполнение	У2

ПРОСТОЙ СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА ЭЛЕГАЗОВЫХ МОНОБЛОКАХ 6(24) кВ



В целях оптимизации стоимости работ по организации коммерческого учёта в существующих РП и ТП предлагается комбинированная система измерения первичных параметров сети.

- Измерение тока осуществляется при помощи классических трансформаторов тока (1), установленных в ячейках вводов или отходящих линий.
- Измерение напряжения осуществляется при помощи электронных измерителей напряжения i-TOR-6(10)-U-Y2 (2), которые могут быть установлены в любом удобном месте в ячейке или на шинном мосту.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПУНКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА i-TOR-6(24)-U-2:

- Разработаны исполнения для десятков типов различных кабельных адаптеров;
- Невосприимчив к феррорезонансным явлениям;
- Работает с любыми типами счётчиков и интегрируется с любой АИИС КУЭ;
- Не требует отключения секции для монтажа;
- Не требует расширения распределительного устройства и установки дорогостоящих измерительных ячеек;
- Позволяет быстро и недорого реализовать учёт в условиях действующего объекта;
- i-TOR полностью разработан и производится в России.

i-TOR-6(24)-U-2-Z - организация коммерческого учёта электроэнергии в городских кабельных сетях 6(24) кВ

Компания «АЙ-ТОР» разработала и вывела на рынок инновационные электронные измерители напряжения для организации интеллектуальных узлов учёта электроэнергии в кабельных сетях напряжения 6 (10, 15, 20, 24) кВ

В основе разработки лежит принцип измерения напряжения при помощи резистивного делителя, который размещён в габаритах штатной заглушки кабельного адаптера, применяемого в элегазовом моноблоке соответствующего класса напряжения (от 6 до 24 кВ).

Преобразованный первичным делителем сигнал, обрабатывается в электронном блоке, на выходе которого формируется напряжение $\frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$,

пропорциональное первичному и отвечающее метрологическим требованиям к измерительным трансформаторам напряжения класса точности 0,5.

i-TOR-6(24) является полным функциональным и метрологическим аналогом электромагнитного заземляемого трансформатора напряжения. При этом его массо-габаритные показатели меньше в 20 раз.

Такое решение позволяет смонтировать новые измерители напряжения непосредственно на сборных шинах элегазовых моноблоков обеспечив высокоточный коммерческий учёт на всей секции

Общее время монтажа не превышает 3 часов.



Широкое распространение в кабельных сетях среднего напряжения крупных городов получили распределительные устройства с элегазовой (SF6) изоляцией. При своей компактности и удобстве, эти устройства, как правило, не имеют возможности дооснащения измерительными трансформаторами для коммерческого учёта. Федеральный закон от 27 декабря 2018 г. N 522-ФЗ требует оснащения всех границ балансовой принадлежности интеллектуальными узлами учёта силами и за счёт сетевых компаний. Но РП и ТП, оснащенные элегазовыми моноблоками не обеспечивают такой возможности либо совокупные затраты, связанные с модернизацией объектов электроснабжения могут стать сопоставимыми со строительством ещё одного такого же устройства.

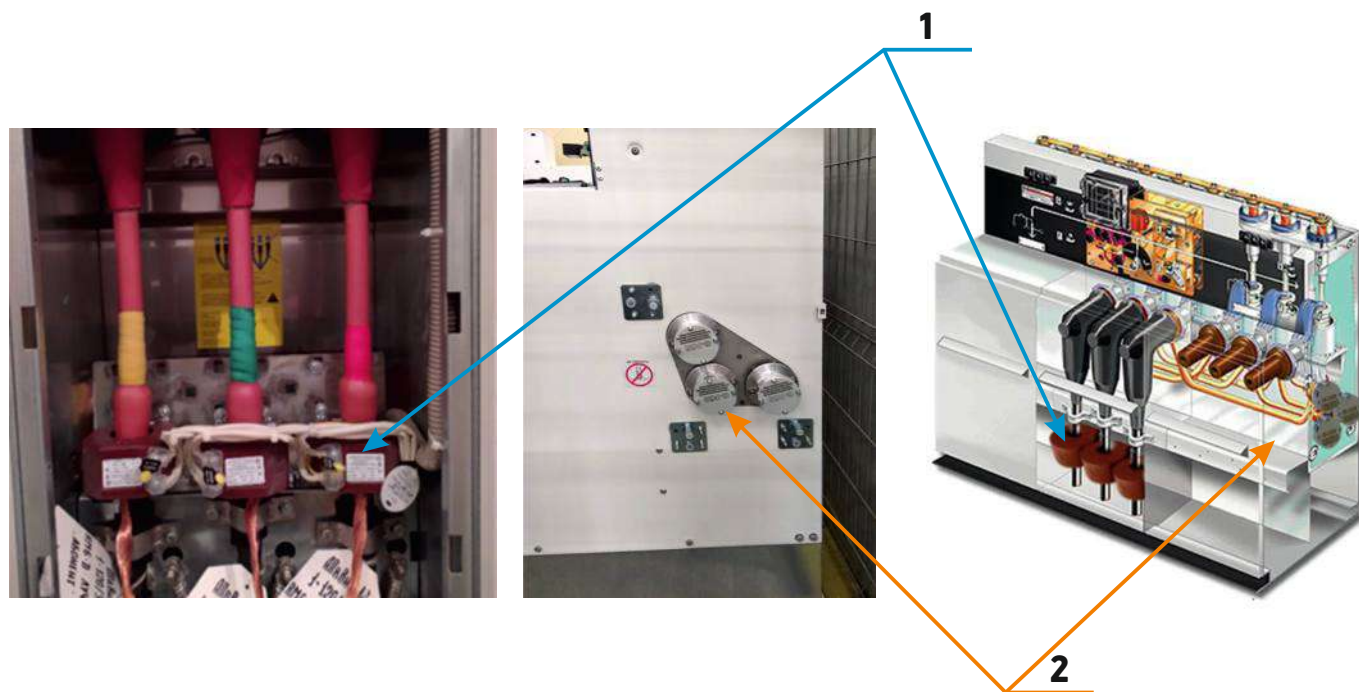
Как обеспечить исполнение федерального законодательства без существенных временных и материальных затрат?

i-TOR решают эту проблему

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ i-TOR-6(24)-U-2:

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
Номинальное напряжение, кВ	6, 10, 15, 20 или 24 кВ
Класс точности	0,5
Коэффициент преобразования напряжения	$\frac{6(10, 15, 20, 24) \text{ кВ}}{\sqrt{3}} \bigg/ \frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$
Вес измерителей на одну фазу, не более, кг	от 0,8 до 1 кг
Климатическое исполнение	У2

ПРОСТОЙ СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА В ЭЛЕГАЗОВЫХ МОНОБЛОКАХ 6(24) кВ



В целях оптимизации стоимости работ по организации коммерческого учёта в существующих РП и ТП предлагается комбинированная система измерения первичных параметров сети.

- Измерение тока осуществляется при помощи классических трансформаторов тока (1), установленных в ячейках вводов или отходящих линий.
- Измерение напряжения осуществляется при помощи электронных измерителей напряжения i-TOR-6(24)-U-2-Z-Y2 (2), которые установлены в изоляторы сборных шин расширяемого моноблока вместо штатных заглушек.

ПРЕИМУЩЕСТВА i-TOR-6(24)-U-2:

- Не требует изменений в конструкции моноблока;
- Невосприимчив к феррорезонансным явлениям;
- Работает с любыми типами счётчиков и интегрируется с любой АИИС КУЭ;
- Обеспечивает измерение напряжения на всей секции;
- Не требует расширения распредустройства и установки дорогостоящих измерительных ячеек;
- Позволяет быстро и недорого реализовать учёт в условиях действующего объекта;
- i-TOR полностью разработан и производится в России.