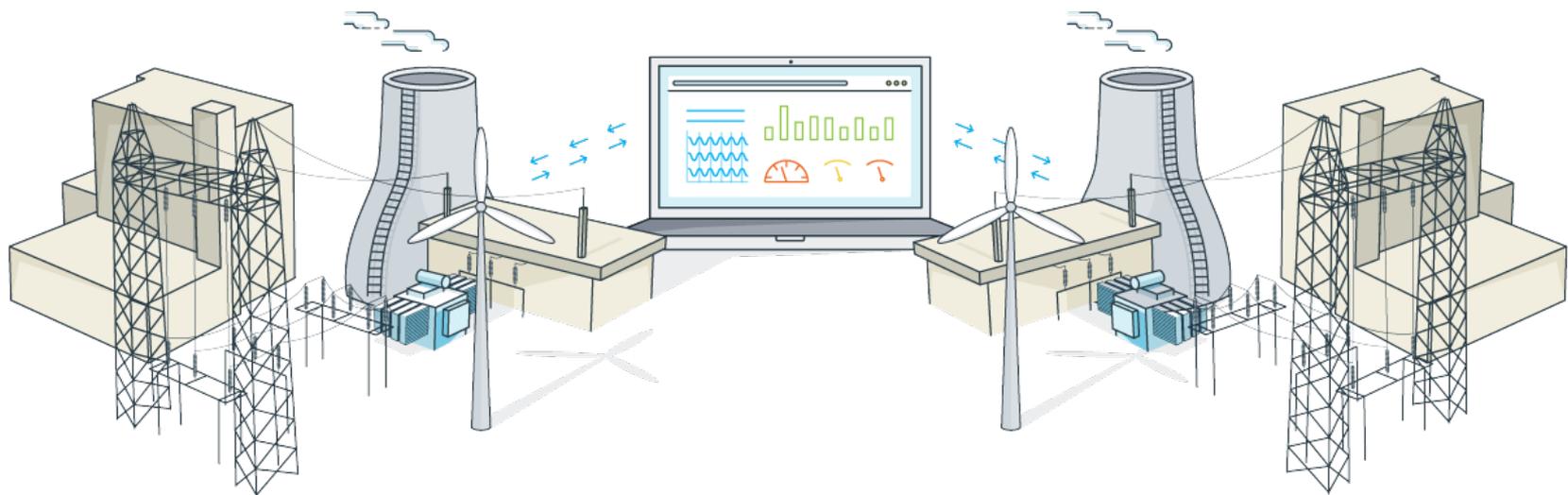


ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА ВЛ КЛАССОМ НАПРЯЖЕНИЯ 110КВ И ВЫШЕ МЕТОДОМ БЕГУЩЕЙ ВОЛНЫ



БО-ЭНЕРГО

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

www.bo-energo.ru

ЧТО ТАКОЕ ОМП ПО «МЕТОДУ БЕГУЩЕЙ ВОЛНЫ»?

Система ОМП «методом бегущей волны» используется для обнаружения повреждений и неисправностей на воздушных линиях электропередач на напряжение 110кВ и выше (в том числе и для кабельно-воздушных линий).

При каком-либо событии на ВЛ возникает «волна», которая перемещается к концам линии. На концах линий датчики обнаруживают «волну», прикрепляют метки времени при помощи GPS/ГЛОНАСС, после чего рассчитывается точное расстояние до места повреждения.



ДЛЯ ЧЕГО ТРЕБУЕТСЯ ТОЧНАЯ ЛОКАЦИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ?

Точное определение места повреждения необходимо для ВЛ на напряжение 110кВ и выше для :

1. Снижения времени простоя;
2. Внедрения превентивного/упреждающего обслуживания проблемных мест;
3. Снижения затрат (обследования/облеты/др.);
4. Снижение дополнительных расходов на обеспечение надежности системы при отключениях.

Традиционно для ОМП применяются импедансные методы – доступные в реле и регистраторах.



ТОЧНОСТЬ ИМПЕДАНСНОГО ОМП

Обычно 1 ... 15% от длины линии (при одностороннем замере) – или хуже - зависит от типа повреждения

- Лучше результаты при межфазных замыканиях.
- Замыкания на землю с большим сопротивлением могут давать большую ошибку.
- Ошибка растет с длиной линии
- Требуется компенсация взаимоиנדукции в случае двухцепных линий
- Требуются существенные коррективы при одностороннем замере
- Двусторонний замер дает лучше результат, но далек от «волнового» ОМП

**Ошибка на линии 200 км
может быть от 2 до 30 км!**



ИСТОРИЯ БЕГУЩИХ ВОЛН И ЛОКАЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Впервые предложено к использованию для ВЛ в 1983г., первые проекты в 1950г.

4 типа режимов/методов: А, В, С и D.

А – односторонний метод. В и С требуют импульсного воздействия в линию. (применялись в 60х).

Системы ОМП по «методу бегущей волны» производятся и поставляются уже около 20 лет.

Современные решения работают на принципе двухстороннего замера и используют метод D.



ПРИНЦИП РАБОТЫ TWS



Спутник синхронизации

1. Повреждение на линии создает бегущую волну

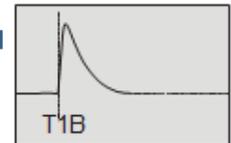
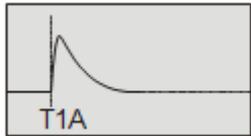


ПС «А»
ОМП TWS FL-1/8
с антенной и
сенсорами

3. ОМП фиксирует приход «волны» и присваивает метку времени

ПС «В»
ОМП TWS FL-1/8
с антенной и
сенсорами

3. Метки времени обрабатываются в ПО iQ+



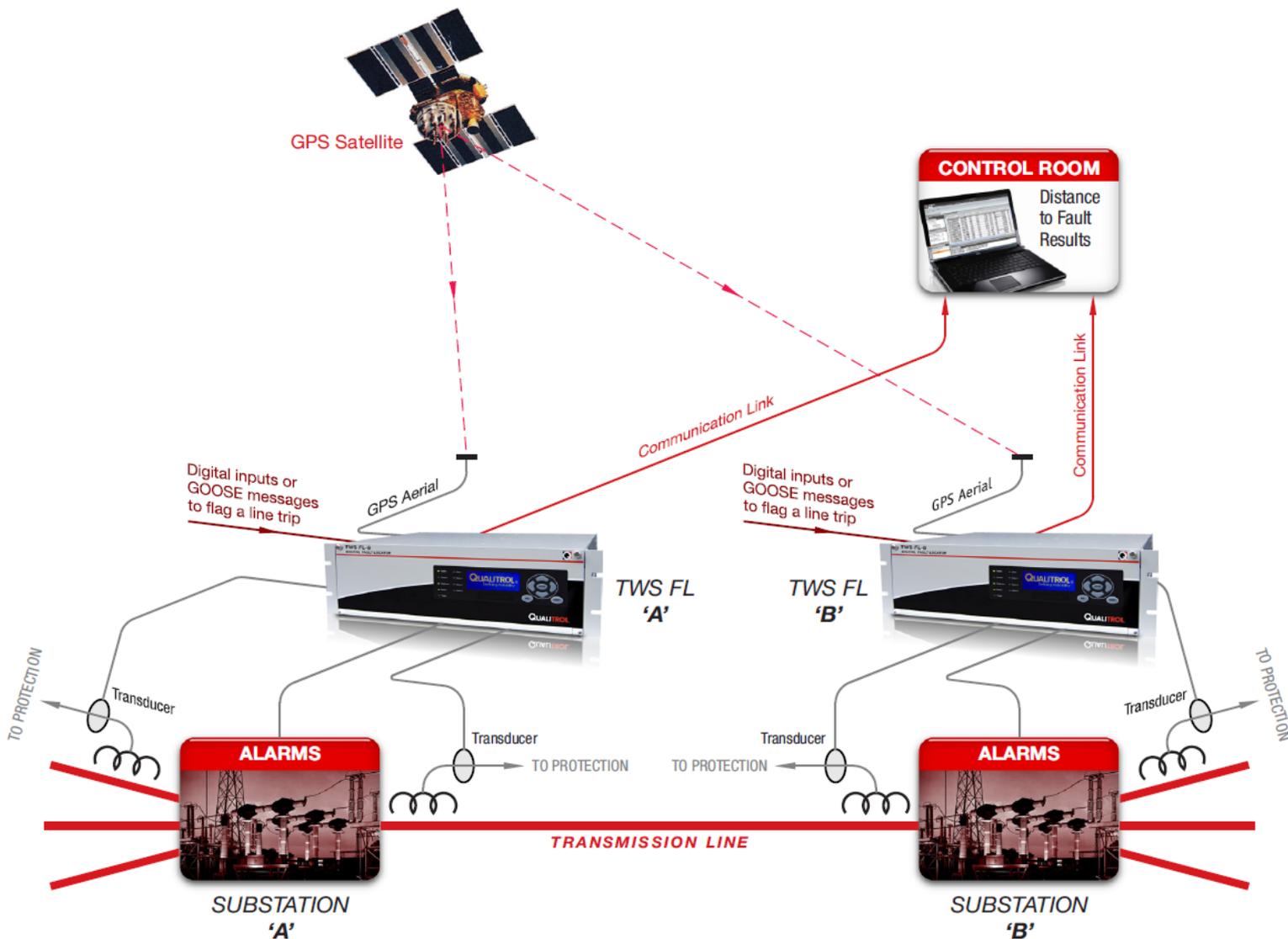
4. Отображается место повреждения и данные с координатами/опорой отображаются в АРМ. направляются электронной почтой или СМС



$$L_a = \frac{[(L_a + L_b) + (T1A - T1B) \cdot v]}{2}$$



ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ TWS FL-1/8



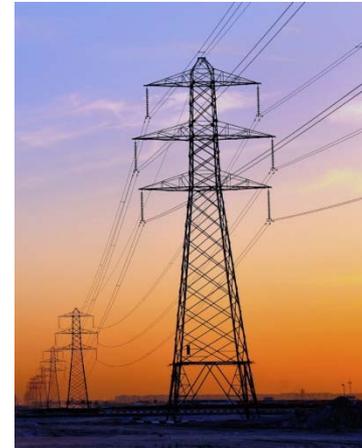
ФИКСИРУЕМЫЕ ТИПЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Три основные категории повреждений:

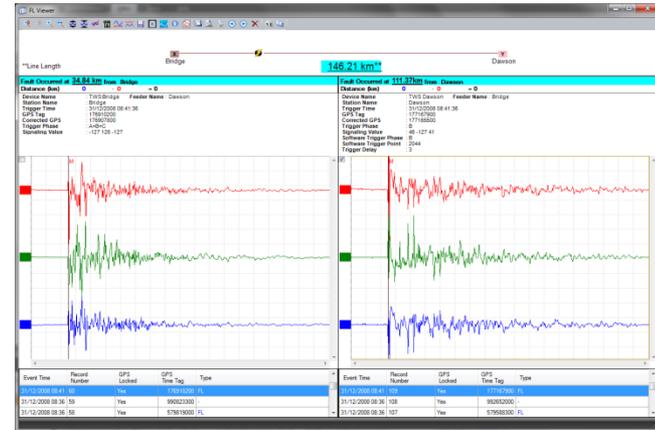
- Постоянные – редкие, требующие быстрого устранения;
- Перемежающиеся – часто с успешным АПВ, но могут повторяться (растительность, изоляторы);
- Случайные – могут быть с успешным АПВ в результате случайных событий (молнии, пожары).

⚡ Постоянные требуют мгновенного вмешательства.
⚡ Перемежающиеся/случайные могут являться сигналом к тому, что вмешательство потребуется в будущем.

В любом случае требуется точная локализация всех этих повреждений.



ТИПИЧНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ (КИТАЙ)



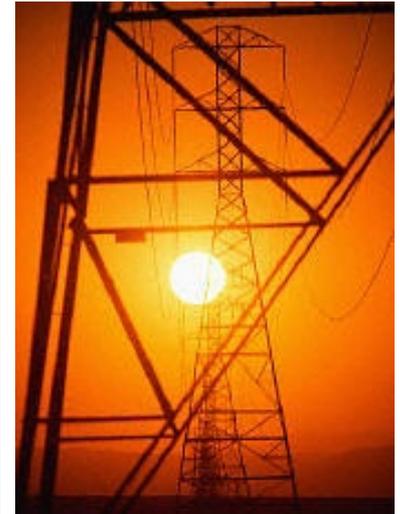
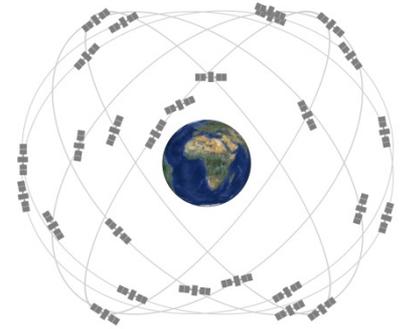
ТОЧНОСТЬ СИСТЕМЫ ОМП TWS FL-1/8

ОМП TWS FL-1/8 имеют встроенный точный приемник реального времени (штамп 100 нс).

Скорость света: за 100 нс = 30м для ВЛ.

В идеале можно достичь точности порядка 60 м.

Важно, что мы можем получить повторяемый результат с местом повреждения до одной опоры или пролета для любых повреждений и длин линий (в том числе и для кабельно-воздушных линий) на напряжение 110кВ и выше.



ПРИМЕР: ИРКУТСКЭНЕРГО – ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ ОМП TWS FL



ИРКУТСКЭНЕРГО
ЭНЕРГОУГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ

Повреждения фиксировались на ВЛ 110 кВ Баяндай – Качуг I цепь с отпайками
Реальное расстояние до искусственного короткого замыкания (КЗ):

- от ПС Баяндай – 64,186 км
- от ПС Качуг – 58,312 км
- от ПС Манзурка – 0 км



АРМ	от ПС Баяндай		от ПС Качуга		от ПС Манзурки	
	расчёт, км	Δ, км	расчёт, км	Δ, км	расчёт, км	Δ, км
Баяндай	64,12	0,066	58,25	0,062	0,062	0,062
Качуг	64,12	0,066	58,25	0,062	0,062	0,062
ОДС ВЭС	64,12	0,066	58,25	0,062	0,062	0,062
Δ – погрешность расчёта						

Результаты испытаний (успешно/неуспешно)

успешно



Погрешность расчета локализации КЗ составила 0,066-0,062 % от длины линии



БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

www.bo-energo.ru

ПРИМЕР: МЭС СИБИРИ



ВЛ 500 кВ ПС Барабинская – ПС Восход длиной 290,63 км

Натурные испытания с выполнением искусственного однофазного короткого замыкания (КЗ).

Реальное расстояние до КЗ:

- от ПС 500 кВ Барабинская – 71,846 км
- от ПС 500 кВ Восход – 218,784 км



Относительная погрешность:

$$0,116 / 290,63 = 0,040\%$$

$$0,132 / 290,63 = 0,045\%$$

Прибор ОМП	ПС Барабинская		ПС Восход	
	расстояние	погрешность	расстояние	погрешность
Квалитрол	72,62 км	0,116км / 0,040%	220,82 км	0,132км / 0,045%
Терминал ДФЗ	69,74 км	2,106км / 0,72%	206,18 км	12,6 км / 4,34%
РАС ЧЯ	65,17 км	6,68 км / 2,3 %	207,08 км	11,7 км / 4,03%

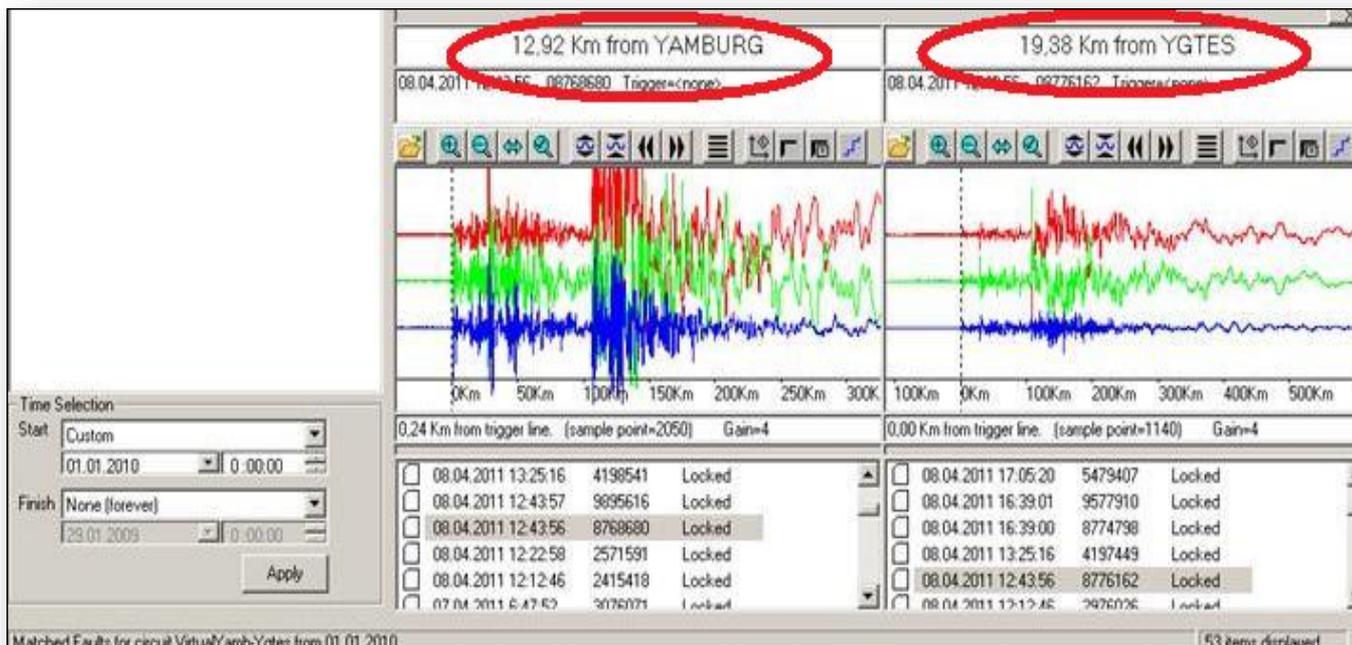
Выводы:

- Приборы TWS FL-1/8 позволяют определить место повреждения ВЛ с точностью до одной опоры



ПРИМЕР: ОАО «ТЮМЕНЬЭНЕРГО»

Установленные в 2011 году ОМП неоднократно и надежно фиксировали повреждения на линиях



Выводы ОАО «Тюменьэнерго»:

- Высокая точность и чувствительность к любым типам повреждений и вне зависимости от длины линии;
- Точность не зависит от режимов работы сети;
- Простота монтажа и эксплуатации оборудования.



БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

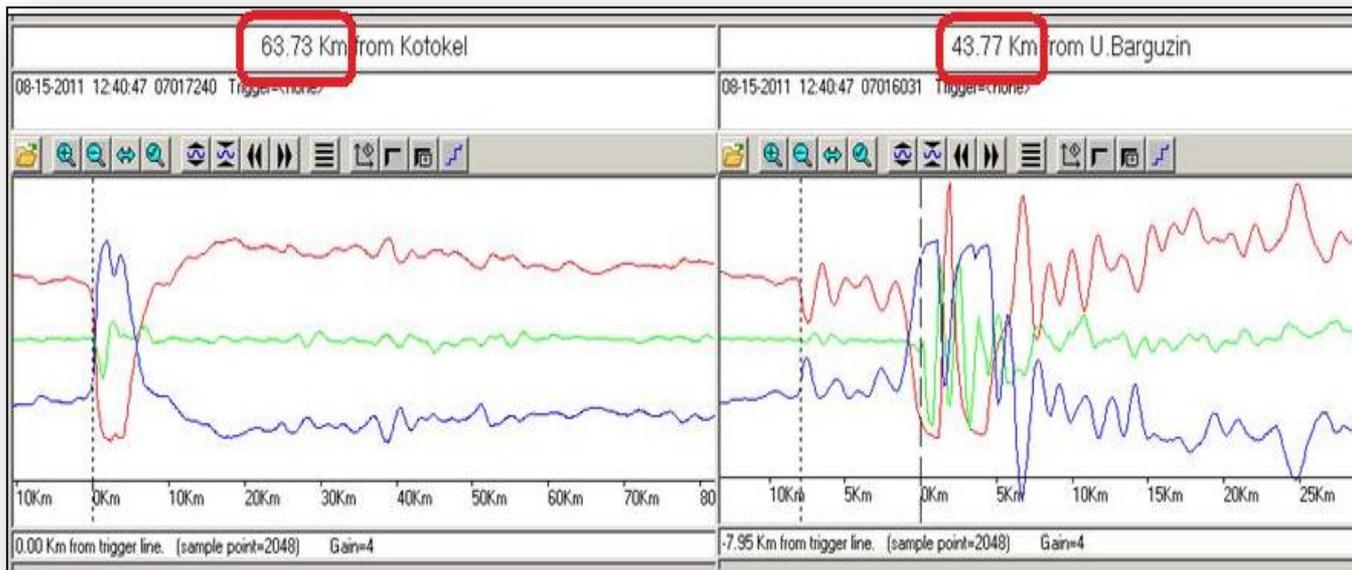
ПРИМЕР: ОАО «БУРЯТЭНЕРГО»

Установленные в приборы TWS фиксировали такие повреждения как падение дерева, так и обрывы.

Открытое
Акционерное
Общество

Межрегиональная
распределительная сетевая
компания Сибири

Филиал «Бурятэнерго»



Выводы ОАО «Бурятэнерго»:

- Оборудование определяет место повреждения с заявленной точностью в один пролет;
- Оборудование не требует прохождения специального обучения и просто в эксплуатации.



БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА



www.bo-energo.ru

ТОЧНОСТЬ ПРИ ЛЮБЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ



Работы при тумане или в ночное время, когда невозможны облеты.



Экономия на объездах (направление бригад точно к нужному месту).

Зачем нужны ненужные объезды/обследования в сложных условиях при возможности выйти непосредственно на место?



БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

www.bo-energo.ru

ТОЧНОСТЬ ПРИ ЛЮБЫХ ТИПАХ ПОВРЕЖДЕНИЙ



Стримеры птиц



Избыток растительности

Точная фиксация перемежающихся повреждений - возможность сконцентрироваться на проблемных местах до того, как произойдет серьезное повреждение/отключение.



ТОЧНОСТЬ ПРИ ЛЮБЫХ ТИПАХ ПОВРЕЖДЕНИЙ



Удары молнии (удар молнии был на линии или вызван наведенной активностью молнии).



Определить причины повреждения на ВЛ (например, если неисправность вызвана огнем с земли).

Важная информация при
принятии решения об АПВ линии.



БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

www.bo-energo.ru

ОМП ПОЗВОЛЯЕТ ЛОКАЛИЗОВАТЬ ПОВРЕЖДЕННЫЙ ИЗОЛЯТОР



Если за год на одной опоре случились 4 повреждения с успешным АПВ – имеет смысл визуально осмотреть данную опору для предотвращения грядущего повреждения без успешного АПВ.

Высокая точность результата ОМП (до опоры) позволяет идентифицировать поврежденный изолятор, что невозможно в случае импедансного метода.



ОЧЕВИДНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ОМП TWS FL

- ВЛ 110кВ и выше;
- Взаимосвязанные сети;
- Длинные линии (гарантированно до 700 км.);
- Регионы со сложной местностью и тяжелыми природными условиями (грозовая активность, дожди, штормы и др.);
- Тупиковые ВЛ;
- Старые и нагруженные линии;
- В случае отсутствия средств ОМП;
- В случае критичности линии (необходимости снижения времени простоя);
- В случае линий с отпайками;
- В случае кабельной-воздушной линии.



TWS FL-1/8 - ОБОРУДОВАНИЕ



- TWS FL-1
- TWS FL-8



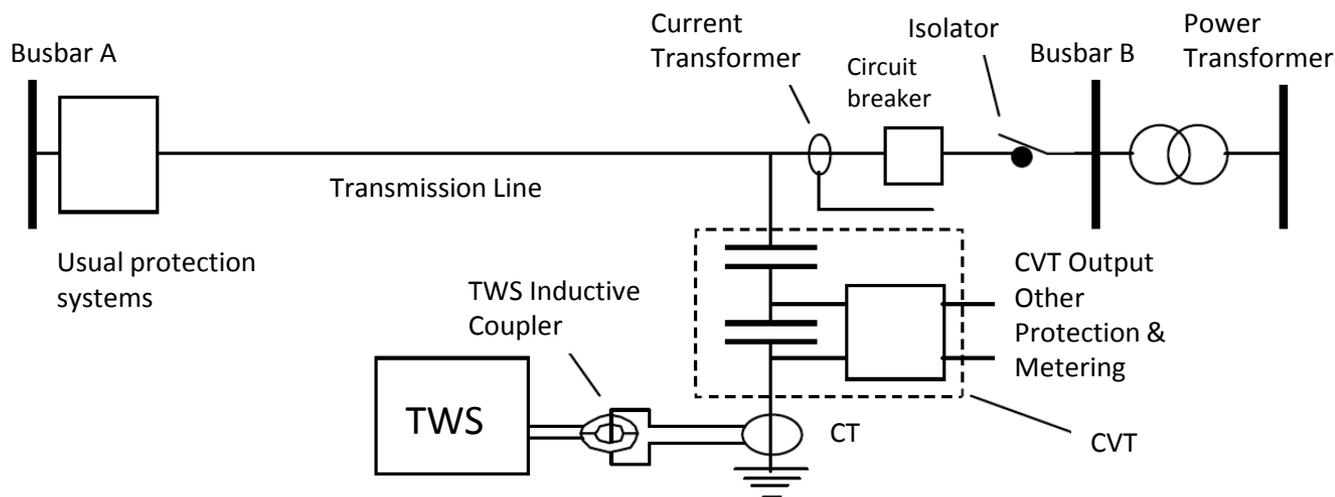
TWS FL-1/8 – УСТАНОВКА

- Простая установка без отключений;
- Разъемные ТТ устанавливаются на вторичные токовые цепи;
- Антенна монтируется под «открытым» небом;
- Связь по удобным/имеющимся каналам связи.



УСТАНОВКА ОМП НА ТУПИКОВЫХ ЛИНИЯХ

- При необходимости контроля линий с силовым трансформатором на конце или двухцепной линии с возможным отключением одной;
- В этом случае контролируем вольтовую составляющую;
- Проще всего использовать емкостной ТН (при наличии).



Требуется отключение



УСТАНОВКА ОМП НА ТУПИКОВЫХ ЛИНИЯХ



Пример в РФ



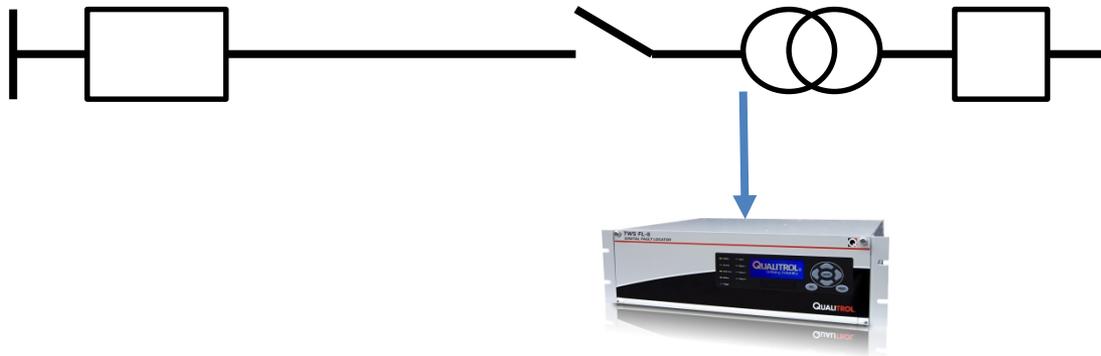
Распределительная коробка с тороидальным трансформатором тока, повешенным на заземляющий провод нижнего конденсатора

Повреждение в декабре 2011 года после полуночи в 64,5 км от ПС «А».
Повреждение линии (лопнула) при окружающей температуре -51°C .
Ремонтная бригада вышла сразу на точку.

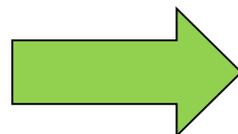
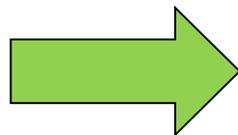


ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ НЕТ ТН?

При отсутствии ТН емкостного типа подключение производится к ПИНам вводов трансформатора.



УСТАНОВКА ОМП НА ПИН ВВОДА ТРАНСФОРМАТОРА



РАБОТА С КАБЕЛЬНЫМИ ВСТАВКАМИ

- TWS применим для линий с кабельными вставками.
- При этом точность также лучше, но не отменяет средств работы с кабельными линиями!

Пример повреждения муфты на линии 12.45км (33кВ) – присоединение ветрогенератора – повреждение было идентифицировано до того как произошел пробой и выход линии из строя



Result Time Stamp	DTFX	DTFY	User Descripti
13/05/2013 18:57:29.160	12.35	0.10	Trip
09/05/2013 21:43:02.652	12.34	0.11	Spit
09/05/2013 21:43:02.592	12.33	0.12	Spit
09/05/2013 21:43:02.574	12.35	0.10	Spit
23/04/2013 12:15:24.722	12.34	0.11	Spit
23/04/2013 12:15:23.600	12.35	0.10	Spit
23/04/2013 12:15:22.588	12.32	0.13	Spit
23/04/2013 12:15:20.516	12.35	0.10	Spit
23/04/2013 12:15:19.255	12.36	0.09	Spit
22/04/2013 15:36:09.128	12.35	0.10	Spit
15/04/2013 14:09:58.585	12.30	0.15	Spit

114 м от конца Y



IQ+ ПО ВЕРХНЕГО УРОВНЯ TWS FL-1/8

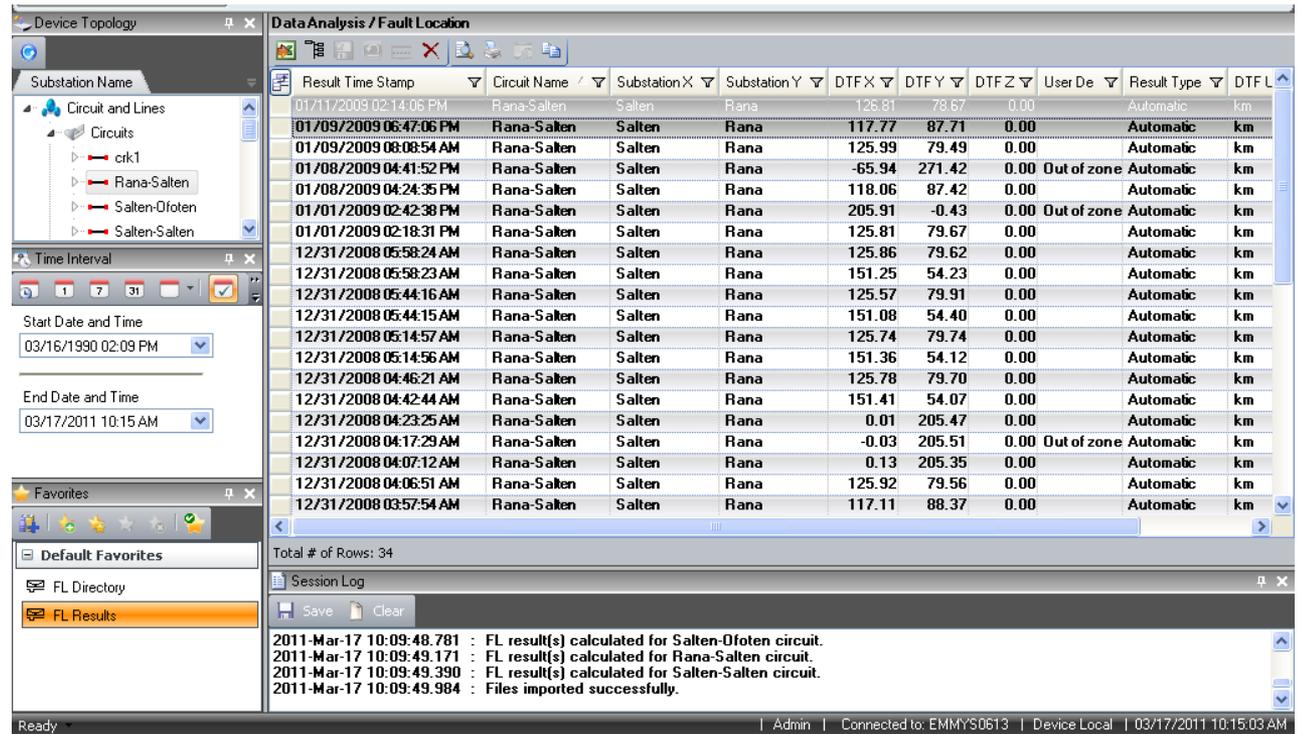


БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

www.bo-energo.ru

ПО IQ+ TWS - ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

- Быстрая навигация по «дереву» линий;
- Удобный список событий;
- Возможность детального просмотра каждого события;
- Можно создать перечень «приоритетных» линий.



The screenshot displays the 'Data Analysis / Fault Location' window of the IQ+ TWS software. The main area contains a table with the following columns: Result Time Stamp, Circuit Name, Substation X, Substation Y, DTF X, DTF Y, DTF Z, User De, Result Type, and DTF L. The table lists 34 rows of fault events, including dates and times from 2009 to 2008, circuit names like 'Rana-Salten', and various fault types such as 'Automatic' and 'Out of zone'. The status of each fault is indicated as 'km'.

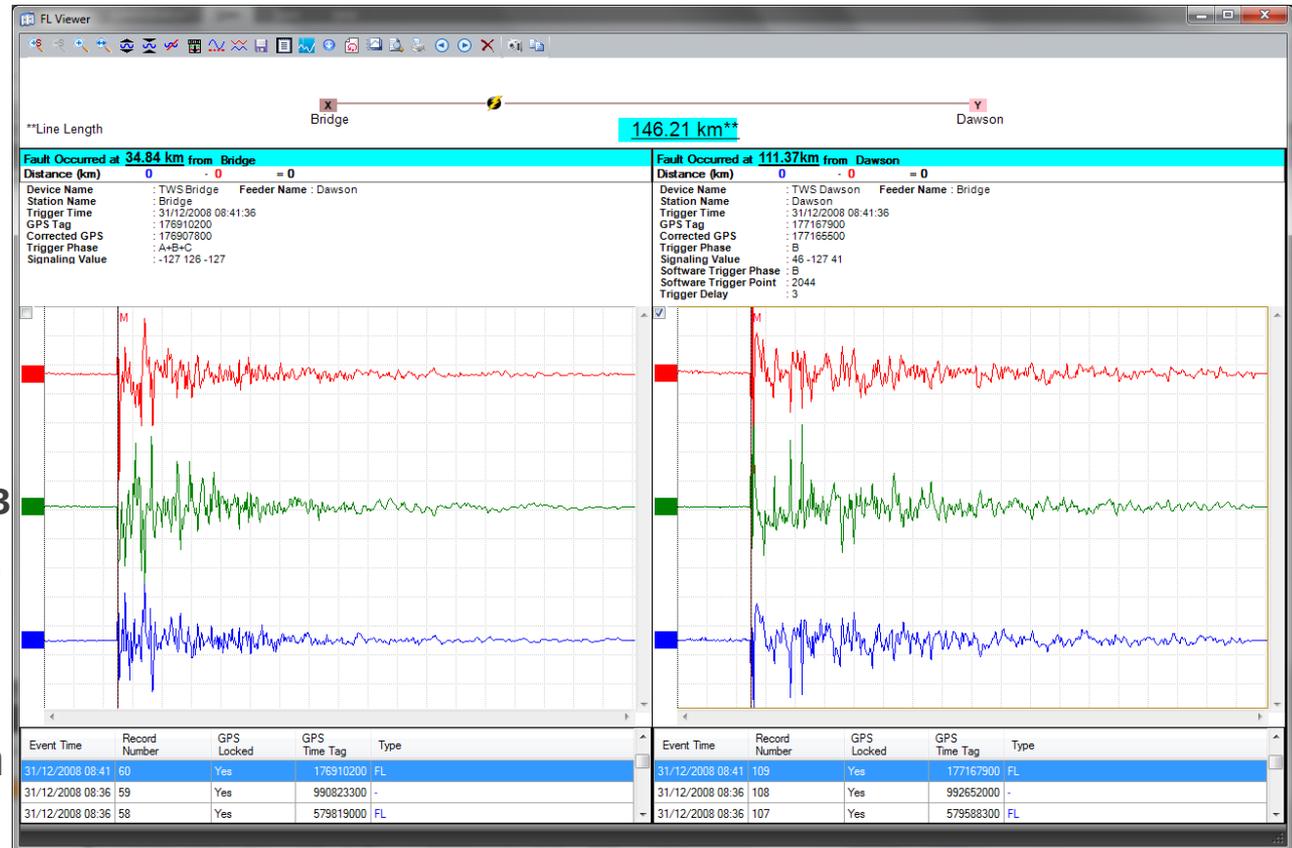
Result Time Stamp	Circuit Name	Substation X	Substation Y	DTF X	DTF Y	DTF Z	User De	Result Type	DTF L
01/21/2009 02:14:06 PM	Rana-Salten	Salten	Rana	126.81	78.67	0.00		Automatic	km
01/09/2009 06:47:06 PM	Rana-Salten	Salten	Rana	117.77	87.71	0.00		Automatic	km
01/09/2009 08:08:54 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	125.99	79.49	0.00		Automatic	km
01/08/2009 04:41:52 PM	Rana-Salten	Salten	Rana	-65.94	271.42	0.00		Out of zone	Automatic km
01/08/2009 04:24:35 PM	Rana-Salten	Salten	Rana	118.06	87.42	0.00		Automatic	km
01/01/2009 02:42:38 PM	Rana-Salten	Salten	Rana	205.91	-0.43	0.00		Out of zone	Automatic km
01/01/2009 02:18:31 PM	Rana-Salten	Salten	Rana	125.81	79.67	0.00		Automatic	km
12/31/2008 05:58:24 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	125.86	79.62	0.00		Automatic	km
12/31/2008 05:58:23 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	151.25	54.23	0.00		Automatic	km
12/31/2008 05:44:16 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	125.57	79.91	0.00		Automatic	km
12/31/2008 05:44:15 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	151.08	54.40	0.00		Automatic	km
12/31/2008 05:14:57 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	125.74	79.74	0.00		Automatic	km
12/31/2008 05:14:56 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	151.36	54.12	0.00		Automatic	km
12/31/2008 04:46:21 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	125.78	79.70	0.00		Automatic	km
12/31/2008 04:42:44 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	151.41	54.07	0.00		Automatic	km
12/31/2008 04:23:25 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	0.01	205.47	0.00		Automatic	km
12/31/2008 04:17:29 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	-0.03	205.51	0.00		Out of zone	Automatic km
12/31/2008 04:07:12 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	0.13	205.35	0.00		Automatic	km
12/31/2008 04:06:51 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	125.92	79.56	0.00		Automatic	km
12/31/2008 03:57:54 AM	Rana-Salten	Salten	Rana	117.11	88.37	0.00		Automatic	km

The interface also includes a 'Device Topology' sidebar on the left with a tree view of circuits and substations, and a 'Session Log' at the bottom showing recent events like 'FL result(s) calculated for Salten-Ofoten circuit'.

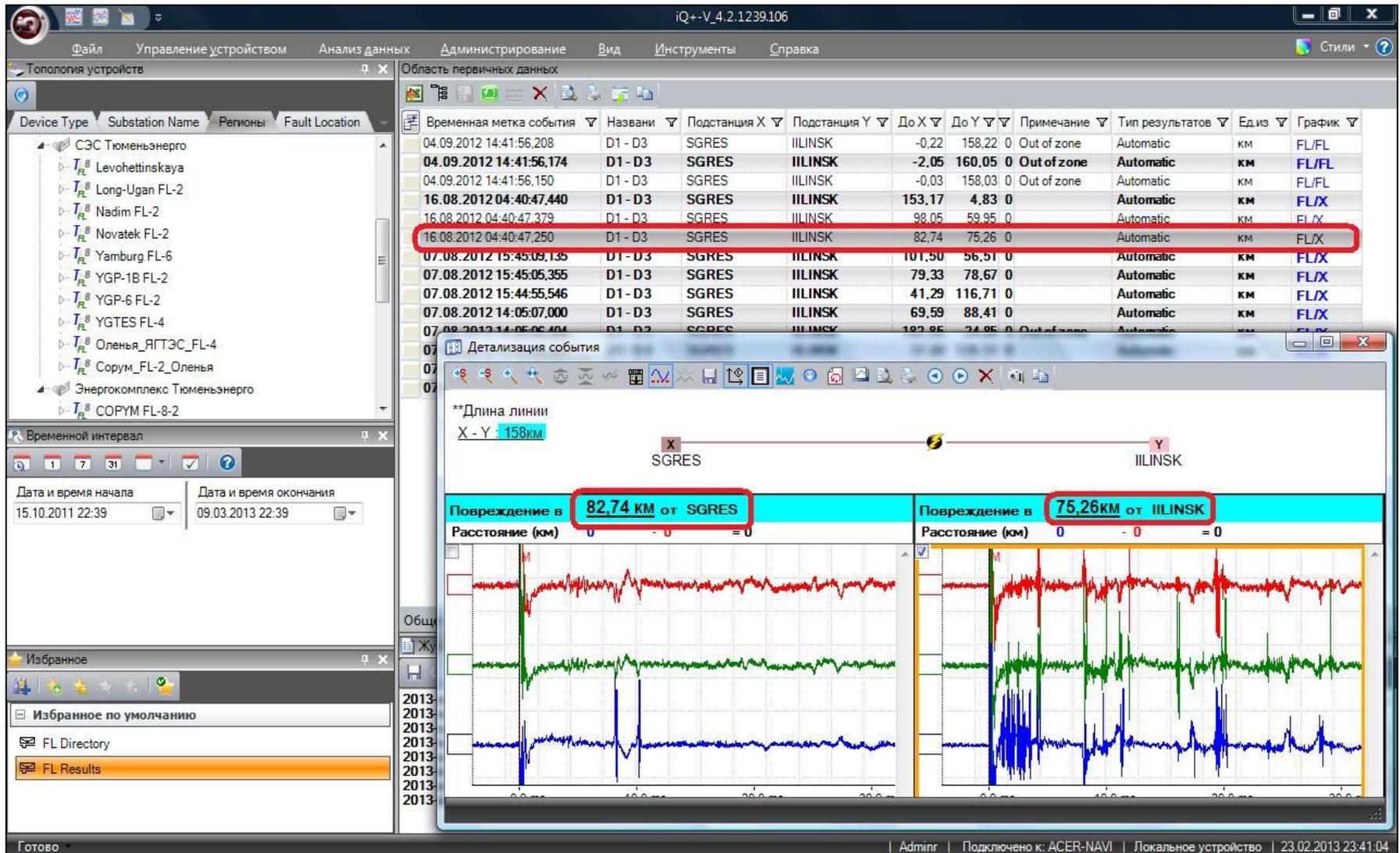


ПО IQ+ TWS - ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

- Возможность выбора нужных результатов и просмотра форм «волн»;
- Результат (место) отображается как в виде цифр, так и в виде диаграммы;
- Фиксируется метка времени.



ПО IQ+ TWS - ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ



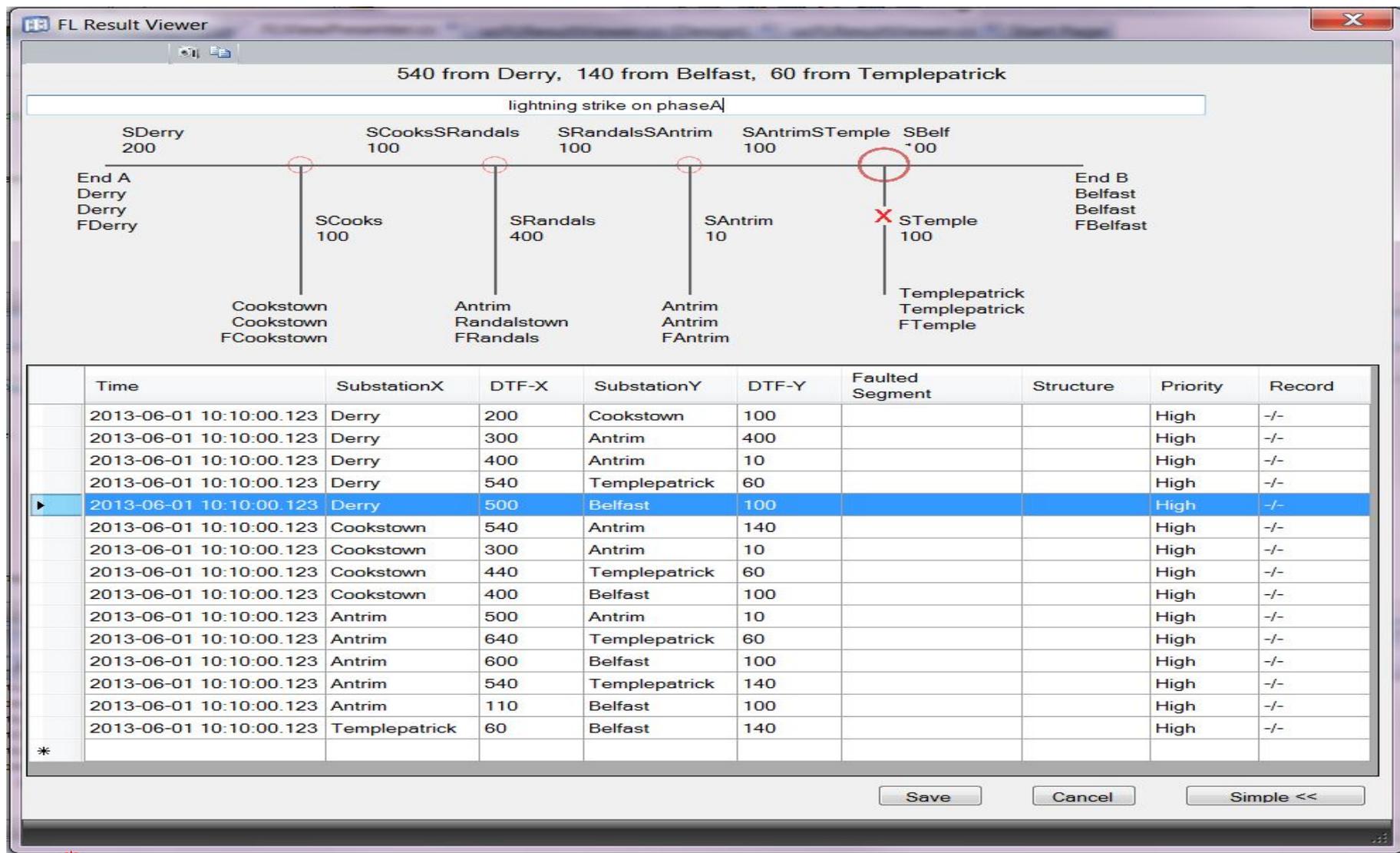
ПО IQ+ TWS - ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

ПО IQ+ можно настроить для направления автоматических оповещений с указанием:

- Даты/времени;
- Места;
- Номера ближайшей опоры;
- Координатами на карте (интеграция с Bing и др.).



ПО IQ+ - МНОЖЕСТВЕННЫЕ ОТПАЙКИ



ВЫВОДЫ

- Точная локализация места повреждения до опоры/пролета;
- Определения любых типов повреждений в любых условиях;
- Простая установка и эксплуатация оборудования;
- Работа на обычных линиях и линиях сложной конфигурации;
- Подтверждено мировым опытом (более 3000 установленных систем) и опытом в РФ (более 20 систем)



СЕРТИФИКАЦИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Генерального
директора по инвестиционной дея-
тельности ОАО «Россети»

Д.М. Беленький
2014 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ**
№ 75-40/14

Срок действия с 27.11.2014 по 26.11.2015 г.

ОБОРУДОВАНИЕ
Прибор для определения мест повреждений (ОМП) линий электропере-
дачи волновым методом TWS FL-8/FL-1

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Qualitrol Hathaway Instruments

СООТВЕТСТВУЕТ
Техническим требованиям ОАО «Россети»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ
для применения на объектах 35-750 кВ ДЗО ОАО «Россети»

Запрещается передача и перепечатка материалов данного Заключения аттестационной комиссии без разре-
шения Заявителя и ОАО «Россети»

**11. Выводы о соответствии аттестуемого оборудования утвержден-
ным техническим требованиям**

11.1. По результатам проведенной экспертизы были выявлены недостат-
ки, отмеченные в п. 8.3 данного заключения.

11.2. Микропроцессорные устройства определения места повреждения
волновым методом TWS FL-8/FL-1, производства Qualitrol Hathaway Instru-
ments (Великобритания) в основном соответствуют техническим требова-
ниям ОАО «Россети» и рекомендуются для применения на объектах 35-750 кВ
ДЗО ОАО «Россети».

11.3. Срок действия «Заключения аттестационной комиссии» - 1 год с
момента утверждения данного заключения с возможностью продления до 5
лет

Все изменения, вносимые изготовителем в аттестованное оборудование
в течение срока действия заключения, должны своевременно предоставлять-
ся в ОАО «Россети» на согласование.

Председатель комиссии:  П.П. Кузьмин

Члены комиссии:

-  Н.Г. Ключин
-  А.А. Росинский
-  Ю.П. Кувшинова
-  Т.А. Корженцакая
-  Д.М. Пескин
-  В.М. Козлов
-  А.М. Вашилов
-  А.В. Дмитриев
-  В.В. Пузанков

40


СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
регистрационный №РОСС.СМ.704.04ЮАЮБ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

016708
(счётчик номер Базиса)

№ НСОПБ.СВ.ПР.135/2.Н.00138

ЗАЯВИТЕЛЬ
(наименование и местонахождение заявителя)
ЗАО «МТК Бизнес-Оттива», ОГРН 1037729017204
119602, г.Москва, ул. Академика Анохина д.38 корп.1 Россия, тел. +7(495)780-77-04

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
(наименование и местонахождение изготовителя продукции)
"Qualitrol Hathaway Instruments"
15 Wildflower Way Соединенное королевство, тел. +4428.9022.5200

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ
(наименование и местонахождение органа по сертификации, выполняющего сертификацию)
Орган по сертификации Общество с ограниченной ответственностью
"Тильда Качества", ОГРН 1117746468399 свидетельство о подтверждении
компетентности № НСОПБ ЮАЮБ.RU.ОС.ПР.135/2 от 23.12.2011 г.,
115088, г. Москва, ул. Шаркоподшипниковская, д.4, корп.12, тел. +7(906)
795-71-45

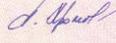
ПОДТВЕРЖДАЕТ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ
(наименование и описание сертифицируемой продукции, позволяющее провести идентификацию)
Прибор для определения мест повреждений
(ОМП) линий электропередачи волновым
методом TWS FL-8/FL-1.
Серийный выпуск

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
(наименование национальных стандартов, стандартов
организаций, отрасль, отрасль, условий договора на
соответствие требованиям которых предназначена сертификация)
ГОСТ Р 53317-2009
(Пп. 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.6)

ПРОВЕДЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (ИСПЫТАНИЯ) И ИЗМЕРЕНИЯ
(наименование испытательных станций, стандартов
испытаний, отрасль, отрасль, условий договора на
соответствие требованиям которых предназначена сертификация)
Протокол испытаний № СД14-09-03/3 от 03.09.2014г. ООО "Тильда
Качества", свидетельство о подтверждении компетентности № НСОПБ
ЮАЮБ.RU.ИЛ.ПР.127/2 от 23.12.2011 г. 115088, г. Москва, ул.
Шаркоподшипниковская, д.4, корп.12

ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ
(наименование, представленные заявителем в орган по
сертификации в качестве доказательства соответствия
продукции)
заявка-декларация № 188 от 24.07.2014г. Сертификат системы
менеджмента качества ГОСТ ISO 9001-2011 № СДСГК
RU.OC05.K03318 от 24.07.2014 г. выдан ОС АНО «Калуга-Тест»
номер аттестата аккредитации СДСГК.RU.3608.OC05 от 11.01.2010 г.

СРОК ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА СООТВЕТСТВИЯ с 03.09.2014 г. по 02.09.2017 г.

Руководитель
(заместитель руководителя
органа по сертификации)
(имя, фамилия, фото)
 А.С. Хромова

Эксперт (эксперты)
(имя, фамилия, фото)
 С.А. Сапронова

В настоящий момент проводится процедура продления аттестации в ПАО «Россети» для приборов определения мест повреждения ВЛ волновым методом TWS FL-1/8



БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

www.bo-energo.ru

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В РФ

В соответствии с протоколом совещания при участии Заместителя Председателя Правления ПАО "ФСК ЕЭС" Н.Н. Швеца от «25» декабря 2013г. были предприняты меры по локализации производства. В частности на территории РФ осуществляется окончательная (компонентная) сборка, приемо-сдаточные и результирующие испытания оборудования в соответствии с ТУ 3433-006-70110824-2014.

Федеральная Сетевая Компания  Единой Энергетической Системы

ПРОТОКОЛ
совещания по обсуждению возможных перспектив сотрудничества с учётом планов компании «QUALITROL® LLC» по локализации производства на территории Российской Федерации.
25 декабря 2013 г., Москва

<p>От ОАО «ФСК ЕЭС»: ШВЕЦ Николай Николаевич</p> <p>ГОРИШВИН Юрий Александрович</p> <p>ПАНИЛОВ Михаил Александрович</p> <p>МАРТЫНОВ Владимир Валерьевич</p> <p>УКСЕКОВ Дмитрий Анатольевич</p> <p>От «QUALITROL® LLC»: Ramy Mobei Ahmed</p> <p>ДОБЧЕНКО Антон Феликсович</p> <p>От ГК «Центрэнерго»: КОЗИК Николай Николаевич</p> <p>От ЗАО «МТК Бизнес.Оптима»: СЕВХАНОВИЧ Андрей Владимирович</p>	<p>- Заместитель Председателя Правления;</p> <p>- Начальник отдела развития технологий Департамента технологического развития;</p> <p>- Начальник отдела планирования и исполнения соглашений и договоров с производителями электротехнического оборудования Департамента развития технологий производства электротехнического оборудования;</p> <p>- Начальник отдела развития технологий производства электротехнического оборудования Департамента развития технологий производства электротехнического оборудования;</p> <p>- Начальник отдела анализа состояния оборудования Департамента управления производственными активами;</p> <p>- Директор;</p> <p>- региональный менеджер;</p> <p>- Генеральный директор;</p> <p>- Генеральный директор;</p>
--	--

Standard Work Sheet		Product(s)	Work Centre Description	Work Centre Code	Station / Cell Number	Task Time (Min)	Cycle Time (Sec)	Standard WIP	Prep Time (Sec)	Quality	Material	Key Point Symbols
Process Name		FL-8 Assembly	FL-8	Office	n/a	n/a	140	n/a		+	★	⚠
No	Work Element Description	Work Element Sheet No.	VA	SQML	FINISHED PRODUCT							
1	Install PSU into FL Chassis	WE301	48	48								
2	Terminate Earth Wires & Fit Term Cover	WE302	18	18								
3	Install CPU into FL Chassis & Match PSU Cable to CPU	WE303	64	64								
4	Match MM Cable & Secure FL Door	WE304	20									
TOTALS			140	140								

Issue Date: Sept 2014
Revision: 001
Page 1 of 1

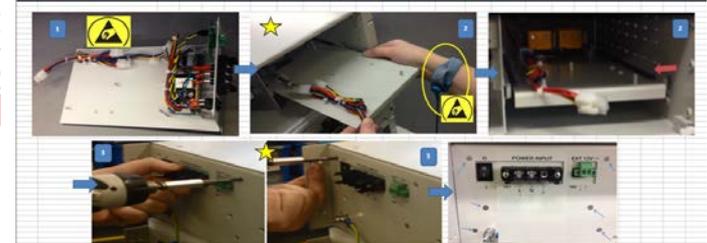
QUALITROL®
Defining Reliability

IMPORTANT! Anti-static procedures must be followed at all times during the assembly of the FL-8 unit

IMPORTANT! Assembly Personnel must ensure they are ESD Tested before handling FL-8 units




BILL REFERENCE NUMBER	NO.	CELL	PROCESS #	ASSEMBLY STAGE	SHEET	DOCUMENT	ISSUED BY
QUALITROL® Defining Reliability	Work Element Sheet 01	N/A	N/A	N/A	1	WES	A. Sam
ELEMENTS		ELEMENT NAME		TOOLING	PREP	ASSEMBLY	TEST
WE301		Install PSU into FL Chassis		Power Supply Unit Cable Kit CPU Kit	★	⚠	⚠
ITEM		DESCRIPTION		KEY	REMARKS		
1	CHASSIS PSU	Ensure ESD protection is in use		⚠	Power ESD charge		
1	Match PSU using PL chassis guide wire	Ensure PSU is in the guide wire		★	Ensure PSU is seated		
1	Match PSU to PL Chassis	Ensure PSU is matched using require #1 & #4 of the correct torque value (2.0-5.0Nm)		★	Ensure PSU is seated		



БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

ООО «БО-ЭНЕРГО.АСТС»

**ВНЕДРЕНИЕ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

ENERGO@BO-ENERGO.RU



БО-ЭНЕРГО
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

www.bo-energo.ru