

# Испытание и диагностика кабелей ветроэнергетических и фотоэлектрических установок

Безопасный ввод в эксплуатацию и  
точная оценка состояния обеспечивают  
бесперебойную работу сетей



РЕШЕНИЯ BAUR

# Кабель — «ахиллесова пята» ветряных и фотоэлектрических установок

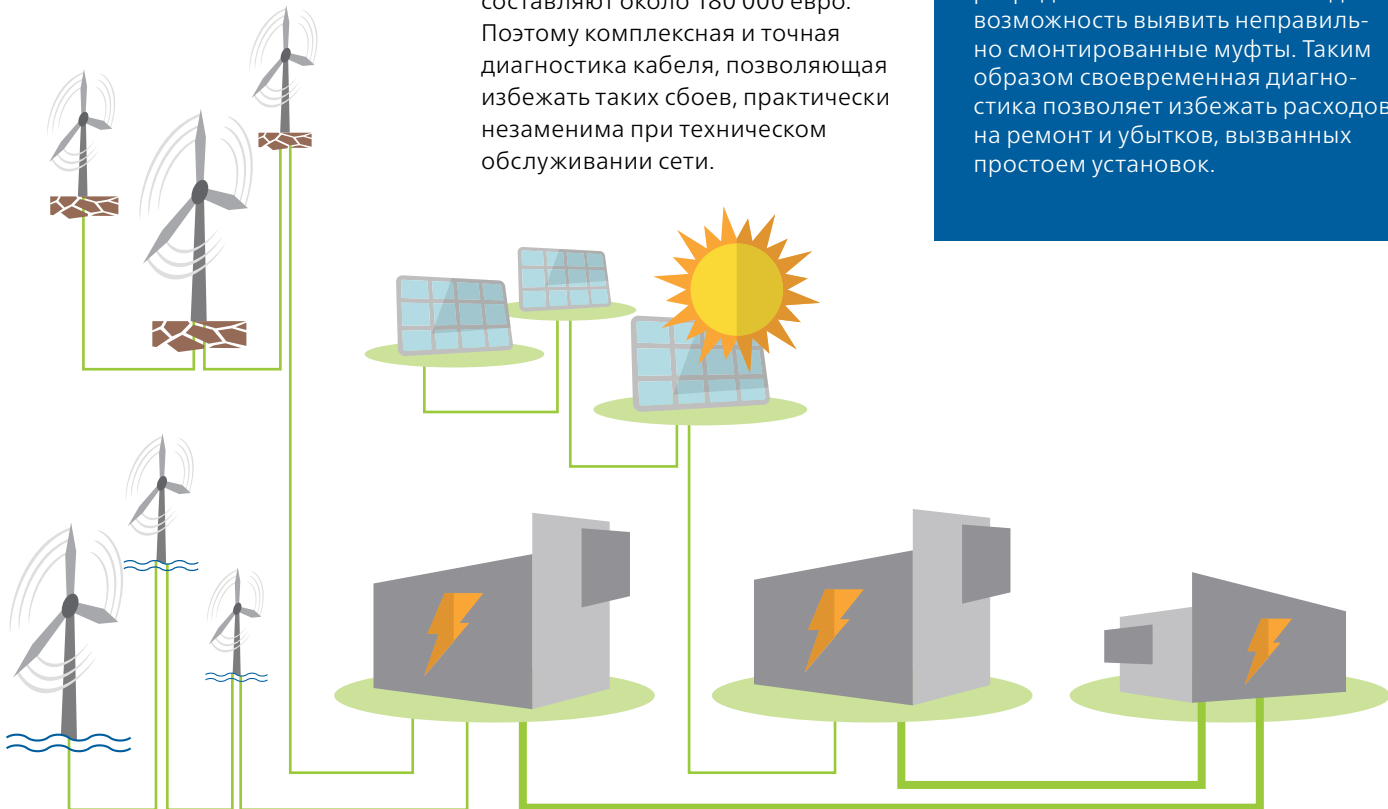
Во всех генерирующих системах особая роль отводится кабельным линиям и установкам. Если по причине выхода кабеля из строя прекращается эксплуатация целой установки или парка, экономические потери оператора очень быстро могут стать значительными. Кроме того, это отрицательно влияет на бесперебойность энергоснабжения, поскольку чем предпочтительнее становится экологичная энергия и чем больше ее доля на энергетическом рынке, тем выше требования к ее доступности.

## Превентивные меры вместо запоздалой реакции

Измерительное оборудование BAUR находит применение еще до потенциального выхода системы из строя. С его помощью можно сразу обнаружить и локализовать слабые места силовых кабелей. Заблаговременно определяются поврежденные или неправильно смонтированные концевые или соединительные муфты, что позволяет устранять проблемы еще до их возникновения.

## При простое кабеля время - деньги

На восстановление готовности к эксплуатации фотоэлектрического или ветроэнергетического парка после повреждения кабеля, как правило, может уйти несколько дней, а то и недель. А каждый час простоя — это отсутствие прибыли: За один день издержки вследствие выхода из строя среднего оффшорного ветропарка номинальной мощностью 100 МВт (ветропарк из прилбл. 20 ветроэнергетических установок) составляют около 180 000 евро. Поэтому комплексная и точная диагностика кабеля, позволяющая избежать таких сбоев, практически незаменима при техническом обслуживании сети.



## Эксплуатационная надежность с самого начала благодаря технологии BAUR

### Ввод в эксплуатацию

Перед первым вводом в эксплуатацию ветроэнергетической или фотоэлектрической установки необходимо выполнить проверку кабельной сети в соответствии с определенным стандартом. Такому приемо-сдаточному испытанию подвергаются все кабельные линии — от таких объектов как трансформаторные подстанции до ветроэнергетических или фотоэлектрических установок!

### Безопасность

Оценка состояния кабельной сети позволяет сэкономить значительные средства: сразу обнаруживаются все дефекты и повреждения, устранение которых выполняется еще до ввода в эксплуатацию. Так, например, измерение частичных разрядов по технологии BAUR дает возможность выявить неправильно смонтированные муфты. Таким образом своевременная диагностика позволяет избежать расходов на ремонт и убытков, вызванных простоем установок.



## BAUR в деле

# Испытание кабеля в открытом море

Постоянное увеличение доли электроэнергии из возобновляемых источников привело к ужесточению требований к вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию и определению мест повреждений кабельных систем. Соответствующие энергетические установки строятся там, где солнце, ветер или вода могут использоваться наиболее эффективно. Это предъявляет повышенные требования как к оборудованию, так и к персоналу.

### Работа компании Elektroanlagenbau Wenzel с оффшорными ветроэнергетическими установками

Рано утром сотрудники семейного предприятия Elektroanlagenbau Wenzel GmbH из городка Пантелиц, что неподалеку от северогерманского Ростока, отправились к ветропарку EnBW Baltic 1. Перед вводом в эксплуатацию 21 ветроэнергетической установки специалисты компании Wenzel планируют испытать кабели среднего напряжения, прокладку и монтаж которых они осуществляли несколько недель назад.

Они рассчитывают на надежность монтажа трех 30-киловатных кабелей с поперечным сечением 120 мм<sup>2</sup> на каждую установку. Однако стандарты предусматривают заключительное испытание готовности к эксплуатации. Качество должно быть подтверждено протоколом успешно пройденных испытаний.

На ВЭУ взбираются два метролога, закрепляют за крюк крана испытательный прибор viola компании BAUR и поднимают его на платформу. Испытательные адаптеры вкручиваются в предварительно смонтированную концевую муфту, подключается высоковольтный кабель, и точка заземления испытательного прибора соединяется с



заземляющим контуром станции. Приблизительно через 2,5 часа работа на этой ВЭУ выполнена и можно переходить к следующей. Получив результаты измерений, сотрудники фирмы Wenzel убеждены в надёжности выполненных работ. «На приборе сразу виден статус испытания, так что мы бы заметили любое отклонение». Наряду с результатами испытания, в протоколе также фиксируются внешняя температура и влажность воздуха, момент затяжки концевых муфт, а также данные калибровки динамометрического ключа и испытательного прибора.

После испытаний всех 21 ветроэнергетических установок парка EnBW Baltic 1 результат налицо: протоколы свидетельствуют о том, что все было сделано правильно. Это успех для всей команды! Испытательный прибор viola

компании BAUR входит в комплектацию трех принадлежащих компании мобильных электротехнических лабораторий. С его помощью выполняющие измерения специалисты могут, например, осуществлять анализ, локализацию и устранение повреждений с заключительным испытанием кабеля. Это экономит время и, следовательно, деньги заказчиков.

---






**Ветропарк EnBW Baltic 1 был введен в эксплуатацию в 2011 году. 21 ветроэнергетическая установка имеет общую мощность 48,3 Мвт и ежегодно генерирует около 185 миллионов кВт·ч электроэнергии. Это позволяет удовлетворять годовую потребность в электричестве 50 000 домашних хозяйств.**

---

# РЕШЕНИЯ BAUR для диагностики и определения мест повреждений кабеля в секторе возобновляемой энергетики



Разработанная компанией BAUR и лидирующая на рынке технология true:sinus является надежной основой для проведения точных и воспроизводимых испытаний кабеля или для оценки его состояния с помощью измерения коэффициента диэлектрических потерь или измерения частичных разрядов, и даже для одновременных измерений, таких как испытание MWT или комплексное испытание MWT. Она позволяет выполнять щадящее испытание и оценку состояния средневольтных кабелей в соответствии со стандартами VDE, МЭК и IEEE.

Область применения	Технологии	Преимущества	РЕШЕНИЕ BAUR
Пусконаладочное испытание новых силовых кабелей ветропарков / фотоэлектрических установок или испытания после ремонта	Испытание кабелей синусоидальным напряжением СНЧ (портативное оборудование / системы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Простота в использовании</li> <li>Учитываются требования множества стандартов</li> </ul>	 <p>frida      viola      PHG</p> <p>ПО BAUR 4 для испытания и диагностики</p>
Испытание кабелей синусоидальным напряжением СНЧ с сопутствующей диагностикой	Испытание кабелей синусоидальным напряжением СНЧ с сопутствующей диагностикой	<ul style="list-style-type: none"> <li>Информация о состоянии кабеля в результате диагностического измерения коэффициента диэлектрических потерь</li> <li>Нахождение ошибок монтажа и прокладки в результате диагностического измерения частичных разрядов</li> <li>Возможность испытания постоянным напряжением</li> </ul>	 <p>frida TD +      viola TD +      PHG 80 TD +</p> <p>PD-TaD 62      PD-TaD 80</p> <p>ПО BAUR 4 для испытания и диагностики</p>
Испытание кабельной оболочки	Испытание кабельной оболочки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Простота в использовании</li> <li>Нахождение повреждений кабельной оболочки позволяет предотвратить попадание влаги и избежать сбоев в эксплуатации в долгосрочной перспективе</li> </ul>	 <p>shirla</p>
Оценка состояния силовых кабелей для ветропарков / фотоэлектрических установок	Диагностика кабеля на основании синусоидального напряжения СНЧ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Информация о состоянии кабеля в результате диагностического измерения коэффициента диэлектрических потерь</li> <li>Возможность испытания постоянным напряжением</li> </ul>	 <p>frida TD +      viola TD +      PHG 80 TD +</p> <p>PD-TaD 62      PD-TaD 80</p> <p>BAUR Программное обеспечение statex® — определение остаточного срока службы кабельных участков</p> <p>ПО BAUR 4 для испытания и диагностики</p>
Локализация повреждений силовых кабелей для ветропарков / фотоэлектрических установок	Системы для определения мест повреждения кабеля	<ul style="list-style-type: none"> <li>Быстрое и эффективное определение мест повреждений кабеля во всех областях применения</li> </ul>	 <p>Syscompact      transcable      titron      shirla</p>

## Другие брошюры компании BAUR



Испытание и диагностика кабеля



Мобильные электротехнические лаборатории и системы



Определение мест повреждения кабеля



Более подробная информация  
приведена на сайте:  
[baur.eu/ru/brochures](http://baur.eu/ru/brochures)

