

АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ.

- ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
- ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
- РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕШЕНИЙ
- ОТЗЫВЫ ЗАКАЗЧИКОВ
- КОМПЛЕКС ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЯ
- ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

ПРОБЛЕМЫ:

- Неполное формирование производителем рабочей массы пластин АБ
- Нарушение условий транспортировки
- Длительное хранение с нарушением температурного режима
- Несоблюдение сроков проведения подзаряда при хранении
- Несогласованная работа аккумуляторов в составе батареи. *Высокий разброс электрических параметров элементов, входящих в состав АБ, что является причиной их (недозаряд/перезаряд, глубокий разряд)*

ПУТИ РЕШЕНИЯ:

Анализатор электрохимических источников питания АЕА30V позволяет качественно выполнять **входной контроль** новых АБ:

- выявление, отбраковка и возврат поставщику «проблемных» элементов АБ, несоответствующих техническим параметрам
- сортировка элементов АБ по внутреннему сопротивлению, (сформировать батарею из элементов с близкими параметрами)
- определение проблемных элементов, которые требуют проведения контрольно-тренировочных циклов для приведения параметров к нормируемым величинам (в случае их отклонения)
- предварительная тренировка **всех** элементов АБ перед началом эксплуатации для приведения электрических параметров всех элементов АБ к однородному состоянию

Проведение данных работ на этапе ввода в эксплуатацию обеспечивает:

- ✓ *значительное увеличение срока службы АБ*
- ✓ *повышение надежности АБ на протяжении всего жизненного цикла системы гарантированного питания*

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ – ПРИМЕР 1

ПРАВИЛО – НЕТ ДИСБАЛАНСА

В процессе перемещения между складами, при хранении (возможно длительном) элементы АБ могут к моменту ввода в эксплуатацию быть в разной степени заряженности и иметь разное внутреннее сопротивление. Если не провести работы по вводу в эксплуатацию, то возникают проблемы:

- элементы с мЕньшим сопротивлением будут получать меньше энергии и будут хронически недозаряжаться, что ведет к сульфатации и ускоренной деградации.
- элементы с бОльшим сопротивлением будут находиться в состоянии перезаряда, что ведет к потере влаги и дальнейшему росту внутреннего сопротивления
- при каждом цикле заряд/разряд увеличивается «дисбаланс» характеристик элементов батареи. При этом общее напряжение на полюсах батареи соответствует норме

ПРИМЕР 1

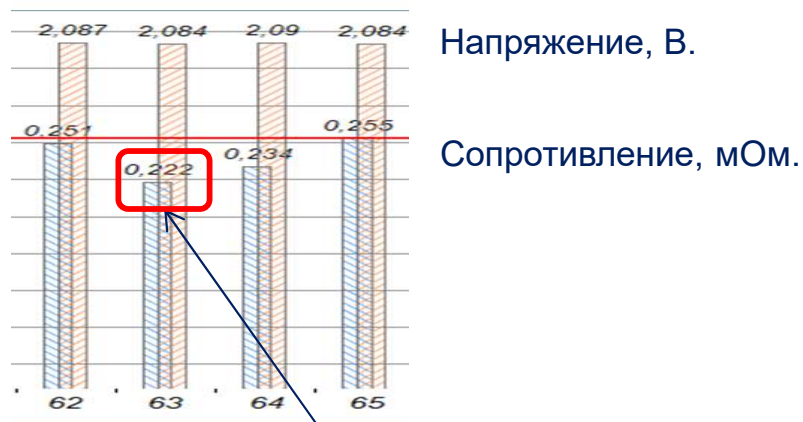
- в 2019 году Заказчику передавалась в эксплуатацию АБ. В отчете БПА было указано:
«Элементы 56,63,75 имеют низкое, относительно других внутреннее сопротивление и могут испытывать недозаряд при работе в составе АБ. При эксплуатации и проведении планового обслуживания необходимо уделять повышенное внимание вышеуказанным элементам»
- Заказчику было предложено провести работы по вводу в эксплуатацию. Он отказался.
- в 2021г. Заказчик предъявил претензию: один элемент вышел из строя.
- при выезде на объект выявлен элемент № 63 с напряжением **0,115 В – глубокий разряд !**

ПРИЧИНА ГЛУБОКОГО РАЗРЯДА

- Заказчик не имел необходимого для обслуживания АБ оборудования и не проводил техобслуживание, ошибочно полагая, что есть гарантия и АБ должны работать без плановых ТО

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ – ПРИМЕР 1

ТЕХ ОТЧЕТ



- элемент № 63 имеет самое низкое, относительно других элементов, сопротивление
- элемент № 63 требует внепланового индивидуального обслуживания

РЕШЕНИЕ БПА

- Заказчику отказано в рассмотрении данного случая, как гарантийного
- предложено провести обслуживание всей АБ и восстановить данный элемент № 63

ВЫВОДЫ

- ❑ в гарантийный период АКБ требует регламентного обслуживания. Несмотря на это, обслуживание не проводилось в расчете на то, что по гарантии АКБ поменяет поставщик
- ❑ Производители герметизированных АКБ в рекламе указывают, что АКБ необслуживаемые, однако в инструкции по эксплуатации описывают четкий регламент обслуживания при хранении и эксплуатации
- ❑ «эффективные» менеджеры поставщиков видят в документации только то, что им выгодно для продажи. Поэтому в бюджетах нет затрат на ТО, нет карт ТО с расчетом трудозатрат и ЗИП
- ❑ в штатном расписании Заказчика нет должного количества технических специалистов ТО (ВУЗы не готовят профильных специалистов)
- ❑ в итоге АКБ отработывают гарантийный срок и выходят из строя до истечения срока эксплуатации. Причина: отсутствие профессионального ввода в эксплуатацию и несоблюдение сроков проведения регламентного ТО

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ПРАВИЛО – ОПТИМАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В процессе эксплуатации АБ могут работать в различных неоптимальных режимах:

- после глубокого разряда не успевают восстановить свою емкость до нового разряда
- вследствие расхождения параметров каждый элемент получает неоптимальный ток заряда, т.е. одни элементы недозаряжаются, другие - перезаряжаются
- элементы АБ находятся в разных температурных режимах с учетом расположения внутри шкафов и климатических характеристик помещений

Тяговые АБ:

- ошибки персонала при эксплуатации (несвоевременный долив воды, разряд выше допустимой нормы, несоблюдение времени постановки на заряд после разряда и т.д.)

РЕШЕНИЕ

Анализатор АЕА30V позволяет:

- ✓ проводить регулярные контрольные измерения
- ✓ выявлять неисправные элементы батареи, которые требуют замены или элементы, которые возможно восстановить, используя активатор АЕАС-12V.
- ✓ работать с отдельными «проблемными» элементами, а не со всей АБ, что гораздо эффективней при меньших энерго- и трудозатратах. Такой подход определяет низкую себестоимость при высоком качестве обслуживания

ВЫВОД

НЕЗАВИСИМО ОТ ТИПА АБ И ЕЕ НАЗНАЧЕНИЯ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ «ПРОБЛЕМНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ» ПУТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВНУТРЕННЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ПОЗВОЛЯЕТ НА САМЫХ РАННИХ ЭТАПАХ ВЫЯВИТЬ РАЗВИТИЕ ДЕФЕКТОВ.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

ПРОБЛЕМА

- пользователи ИБП, СОПТ и ШОТ **поздно** узнают о том, что АБ не могут поддержать бесперебойную работу оборудования **только по факту просадки выходного напряжения** и потере нагрузки (*для определения состояния АБ используется лишь величина напряжения, которая не связана напрямую с реальной емкостью АБ*)
- полноценное обслуживание АБ, в т. ч. **поиск проблемных элементов, затруднено** тем, что в ИБП и СОПТ АБ находятся, как правило, в шкафах или на многоярусных стеллажах и **доступ обслуживающего персонала к ним ограничен** (деформированные элементы выявить методом визуального осмотра невозможно)
- **несоблюдение сроков техобслуживания** либо его полное отсутствие
- **резкое сокращение времени работы техники на тяговых аккумуляторах** персонал замечает лишь тогда, когда часть элементов уже получила серьезные, а зачастую необратимые дефекты (реверсирование элементов, короткое замыкание, обрыв)

РЕШЕНИЕ

- ✓ **своевременно производить контрольные измерения** всех элементов АБ анализатором АЕА30V (минимум 1 раз в год, оптимально 1 раз в 6 месяцев)
- ✓ **проводить анализ измерений**, выявлять слабые элементы
- ✓ в случае необходимости всегда **производить «тренировку» проблемных элементов** активатором АЕАС-12V

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

- ✓ «тренировка» проблемных элементов по специальным программам, требующая большего по сравнению с простым обслуживанием времени и трудозатрат
- ✓ при невозможности восстановления дефектные элементы заменяются на новые из ЗИПа, либо восстановленные ранее

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

«ДО»



В некоторых случаях возможно наглядно увидеть результаты работы активатора и изменение состояния пластин АБ после проведения обслуживания.

Так при проведении десульфатирующего заряда одного из элементов АБ FIAMM SGL 25D, имеющего прозрачный корпус, были сделаны фото «ДО» и «ПОСЛЕ» каждой из сторон элемента, подверженного сильной сульфатации.

«Глаз» фотоаппарата регистрирует значительное снижение количество сульфата свинца «ПОСЛЕ» процесса восстановления

«ПОСЛЕ»



РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕШЕНИЙ

- ✓ ввод в эксплуатацию АБ из элементов, не имеющих заводских дефектов, с минимальным разбросом электрических параметров, обеспечивающим согласованную работу
- ✓ возможность возврата АБ в период гарантийного срока поставщику в случае несоответствия заявленных параметров (как до, так и после ввода в эксплуатацию)
- ✓ увеличение срока службы АБ
- ✓ снижение затрат на покупку комплектов новых АБ
- ✓ уверенность в надежной работе оборудования и техники
- ✓ снижение убытков, связанных с отказами оборудования имеющего АБ
- ✓ снижение убытков, связанных с последствиями отказов АБ, как то: потеря информации в базах данных, выход из строя серверного оборудования, техногенные аварии (в случае промышленного применения АБ)

ОТЗЫВЫ ЗАКАЗЧИКОВ



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭНЕРГОСЕРВИС КУБАНИ»
(АО «ЭНЕРГОСЕРВИС КУБАНИ»)

Место нахождения: 350080, г. Краснодар,
ул. Новороссийская, 47, литер Ю, помещение 19
Почтовый адрес: 350033, г. Краснодар,
ул. Ставропольская 5, 6 этаж

www.en23.ru

тел.: +7(800)550-660-4; +7(861)268-20-32
e-mail: mail@en23.ru

Генеральному директору
ООО «БПА»

А.О. Чаусу

Уважаемый Андрей Олегович!

АО «Энергосервис Кубани» выражает благодарность компании ООО «Бюро Промышленной Автоматизации», осуществившей восстановление и подготовку ко вводу в эксплуатацию дорогостоящих аккумуляторных элементов А 602/3270 SOLAR в количестве 432 шт., находящихся на длительном хранении (с 2015 г. по 2021 г.) без соблюдения требований производителя к условиям хранения и обслуживания.

Сотрудники компании обладают глубокими профессиональными знаниями и проявляют гибкость и компетентность в решении организационно-технических вопросов. Весь объем работ выполнен в установленные сроки и высоким качеством.

Заместитель генерального директора
по строительству

Е.С. Градобоев

Полиом ®

Общество с ограниченной ответственностью
«Омский завод полипропилена»
Красноярский тракт, стр. 137,
г. Омск, Россия, 644035
тел: (3812) 79-02-07, факс: (3812) 66-86-44
E-mail: info@poliom-omsk.ru
ИНН 5501085734, КПП 554250001,
ОГРН 1055501030650

Генеральному директору
ООО «БПА» А.О. Чаусу

22 НОЯ 2018 № 1839 /04
на № _____ от _____ 2018 г.

О сотрудничестве

Уважаемый Андрей Олегович!

ООО «Полиом» благодарит специалистов Омского регионального подразделения ООО «БПА» за качественно проведенные работы по диагностике и восстановлению двух дорогостоящих аккумуляторных батарей HAWKER 7PzS 525Ah вилочных электрических погрузчиков Komatsu 2012г. выпуска.

На момент проведения восстановительных работ (март 2018г.) АБ отработали свыше 8000 моточасов и имели неудовлетворительное состояние.

В результате проведенных работ:

- обе аккумуляторные батареи восстановлены до уровня остаточной емкости 80 процентов;
- За время интенсивной эксплуатации (рабочая смена - 12 ч.) в течение 7-и месяцев ухудшения параметров АБ не произошло.

ЗГД-Главный инженер

А.М. Созонов

ОТЗЫВЫ ЗАКАЗЧИКОВ

Полиом 

Общество с ограниченной
ответственностью
«Омский завод полипропилена»

Красноярский тракт, стр. 137,
г. Омск, Россия, 644035
тел: (3812) 790-207, факс: (3812) 668-644
E-mail: info@poliom-omsk.ru
ИНН 5501085734, КПП 554250001,
ОГРН 1055501030650

Генеральному директору
ООО «БПА»
А.О. Чаусу

Адрес: 117292, г. Москва, Нахимовский
проспект, 52/27, помещение б

Телефон для справок: +7 (3812) 672-845



Генеральному директору
ООО «БПА»
А.О. Чаусу

30 ОКТ 2018 № 1714 /05

на № _____ от _____

Благодарственное письмо

Уважаемый Андрей Олегович!

ООО «Полиом» благодарит специалистов Омского регионального подразделения ООО «БПА» за качественно проведенные работы в 2016 г. по диагностике и восстановлению аккумуляторной батареи (АБ) Hawker 12V155FS (32 элемента) источника бесперебойного питания BFlz 60T 400/380 MS 2011 г. выпуска.

Данная АБ была сформирована из двух АБ, выведенных из эксплуатации, по причине неудовлетворительного состояния.

При проведении очередного планового технического обслуживания в октябре 2018 г. разрядный тест восстановленной АБ показал остаточную емкость на уровне 95 %.

Заместитель генерального директора-
главный инженер

А.М. Созонов

Уважаемый Андрей Олегович!

ПАО Сбербанк благодарит специалистов Омского регионального подразделения ООО «БПА» за качественно проведенные работы по диагностике и восстановлению аккумуляторных батарей (АКБ) для источника бесперебойного питания (ИБП). В результате проведенных работ:

- восстановлено 90 процентов АКБ 2011 г. выпуска, выведенных ранее из эксплуатации;
- сформирована батарея, обеспечивающая необходимые технические требования для дальнейшей работы в составе ИБП.

Главный инженер РСЦ ЦКП
Омского отделения №8634 ПАО Сбербанк

В.А. Шишканов

ОТЗЫВЫ ЗАКАЗЧИКОВ

Омский каучук®

Акционерное общество «Омский каучук»
пр. Губкина, 30, г. Омск, Россия, 644035
тел.: +7 (3812) 697 000
факс: +7 (3812) 630 809, 641 011
e-mail: info.ok@titan-group.ru | www.titan-group.ru
ОКПО 05766793, ОГРН 1025500520297
ИНН/КПП 5501023216/550101001

21.06.2023 № 2503/09

на № _____ от _____



Группа компаний
«Титан»

Директору
ООО «Феникс Автоматизация»
С.Т. Сугралимову

ул. Малунцева, д.23, кв.2, г. Омск,
Россия, 644029
тел.: 8 (3812) 599-310
e-mail: Sugralimov.S@fa55.ru

Отзыв об обслуживании


Уважаемый Серик Толеуканович!

АО «Омский каучук» благодарит специалистов ООО «Феникс-Автоматизация» за качественно проведенные работы по диагностике и обслуживанию аккумуляторной батареи (АБ) А602/250 подстанции ТП-37 (102 элемента) АО «Омский каучук».

На момент проведения работ (апрель 2023 года) срок эксплуатации АБ составил 20 лет.

В ходе проведенных работ выявлены отказавшие элементы и проведена замена на подготовленные из состава ЗИП. Батарея приведена в рабочее состояние с остаточной емкостью более 80%.

Заместитель генерального директора
по техническим вопросам –
главный инженер


И.Б. Тихонов

Чухарев Владислав Александрович
Заместитель главного энергетика
chukharev.va@titan-group.ru
8 (3812) 697-530



УДОКАНСКАЯ
МЕДЬ

№ ИСХ-УМ/25-5495
от 04.12.2025

ООО «БПА»
Генеральному директору
Бабикову Е.А.

О направлении отзыва о работе

Уважаемый Евгений Анатольевич!

ООО «Удоканская медь» выражает благодарность компании ООО «БПА», осуществившей услуги по техническому обследованию и обслуживанию систем оперативного постоянного тока, шкафов оперативного постоянного тока, ЩПТ, ШОТ и аккумуляторных батарей, а также техническому восстановлению аккумуляторных батарей.

Сотрудники компании обладают глубокими профессиональными знаниями и проявляют гибкость и компетентность в решении организационно-технических вопросов. Весь объем работ выполнен в установленные сроки и с высоким качеством. Проведена проверка всех режимов работы, в том числе автономного. Электрические параметры восстановленных аккумуляторных батарей соответствуют эксплуатационным требованиям.

Технический директор



М. Нуржанов

Лебедев Павел Владимирович
89245152263

674159, Россия, Забайкальский край, Каларский район,
поселок Удокан, ул. Фабричная, дом 1.
ОГРН: 1087536009857, ИНН: 7536097029

+7-800-550-90-89, +7 (495) 645-00-45
www.udokancopper.com
info@udokancopper.com

КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЯ АБ

В состав комплекса входит:

- анализатор ЭХИП АЕА 30V
- 4 активатора АЕАС-12V, закрепленных на металлической станине и объединенных в сеть по сети Ethernet;
- ноутбук с удаленным доступом для оперативного программирования и сохранения результатов;
- опционально видеокамера с возможностью удаленного управления
- совместно с комплексом предлагаются методики по обслуживанию и ремонту батарей.
- при приобретении комплекса проводится обучение сотрудников либо заключается договор на техническое сопровождение работ.



Анализатор АЕА 30V

Проведение измерений основных электрических параметров элементов АБ осуществляется анализатором электрохимических источников питания (далее ЭХИП) АЕА30V российского производства (<http://alektogroup.com/analizator-elektroximicheskix-istochnikov-pitaniya-aea30v.html>).

Анализатор измеряет:

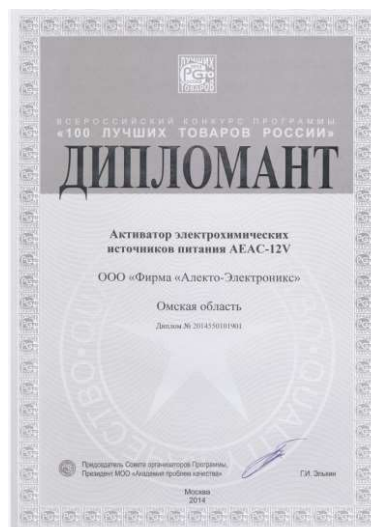
- напряжение на контактах полюсов ЭХИП (U, В)
- внутреннее комплексное сопротивление (Z, мОм)
- активную составляющую внутреннего сопротивления (R, мОм)
- реактивную составляющую внутреннего сопротивления (X, мОм)
- угол между векторами внутреннего комплексного сопротивления и его активной составляющей (Ang, град)
- имеет возможность сохранения результатов измерений на компьютере



Активатор АЕАС-12V

Активатор – это многофункциональное устройство для диагностики, обслуживания и испытания ЭХИП российского производства компании (<http://alektogroup.com/aktivator-elektroximicheskix-istochnikov-pitaniya-aeac-12v.html>)

Активатор предназначен для разряда, заряда, тренировки (для восстановления ЭХИП) и измерения параметров ЭХИП. Управление активатором осуществляется с помощью навигационных кнопок или удаленно по интерфейсу Ethernet при помощи стандартного веб-браузера. Возможность задавать параметры тестирования вручную позволяет проводить разряд согласно требованиям ГОСТ (либо по разрядным таблицам из документации) для любого типа АБ. Внутренняя память активатора позволяет сохранять и загружать рабочие шаблоны, результаты тестирования и работы, в том числе графики заряда и разряда.



Активатор АЕАС-12V

ПО активатора, помимо базовых алгоритмов, предоставляет возможность составления собственных алгоритмов, что позволяет проводить работы с любым типом ЭХИП.

На рисунке пример рабочего окна с многоступенчатой программой тренировки моноблока АКБ 12В 180Ач с технологией AGM:

Наименование АКБ: АКБ с маркировкой AGM или Gel

Начальные показания:
 Напряжение: 12.77 В Сопротивление: 5.400 мОм

Текущие показания:
 Напряжение: 15.73 В Ток: 1.71 А Ёмкость: 183.8 А·ч

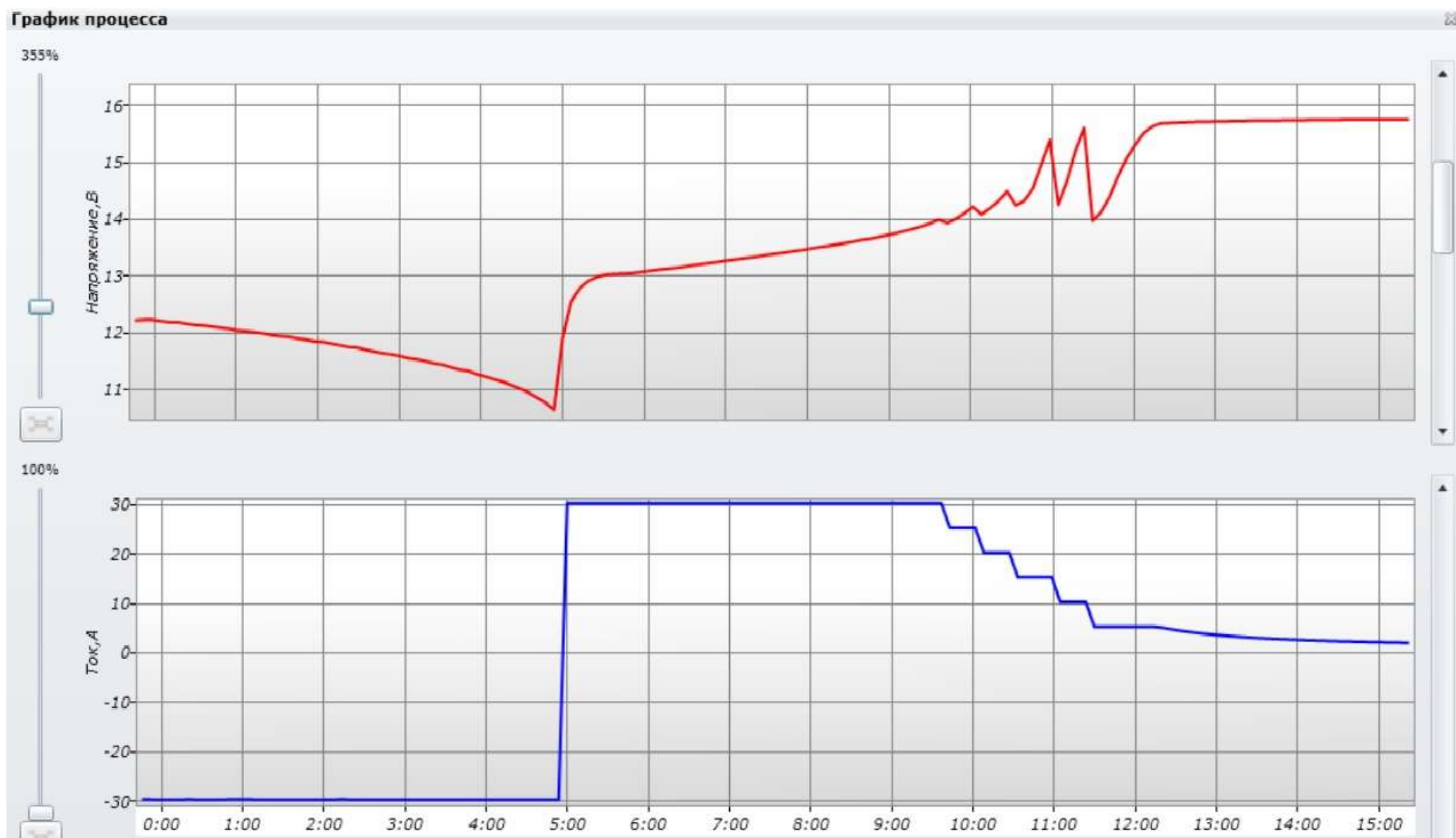
Значение параметра защитного отключения по дельта V: 400 мВ **Общее время работы:** 15:42:39

Программа тестирования:

Режим тестирования	Асимметричный ток	Физическая величина	Значение	Контрольное значение	Ограничение		Ёмкость, А·ч	Длительность	Состояние	
					по времени, мин.	по ёмкости, А·ч				
Разряд		Ток	30.00 А	10.50 В	<input type="checkbox"/>		157.60	05:15:20	Выполнено по контрольному значению	
Пауза				13.50 В	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.00	00:01:03	Выполнено по ограничению времени	
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	30.00 А	15.20 В	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	140.0	140.03	04:40:04	Выполнено по ограничению ёмкости
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	25.00 А	15.30 В	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	150.0	9.98	00:23:55	Выполнено по ограничению ёмкости
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	20.00 А	15.40 В	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	160.0	9.99	00:29:55	Выполнено по ограничению ёмкости
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	15.00 А	15.50 В	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	170.0	6.95	00:27:43	Выполнено по контрольному значению
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Ток	10.00 А	15.60 В	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	180.0	3.89	00:23:16	Выполнено по контрольному значению
Заряд	<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение	15.80 В	5.00 А	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	216.0	12.94	04:01:23	Выполняется
Пауза				13.50 В	<input checked="" type="checkbox"/>	10	0.00	00:00:00	Не выполнено	

Активатор АЕАС-12V

Возможность сохранения во внутренней памяти графиков разряда и заряда, значительно облегчает диагностирование дефектов обследуемых ЭХИП, контроль за состоянием ЭХИП во время проведения работ и анализ результатов:



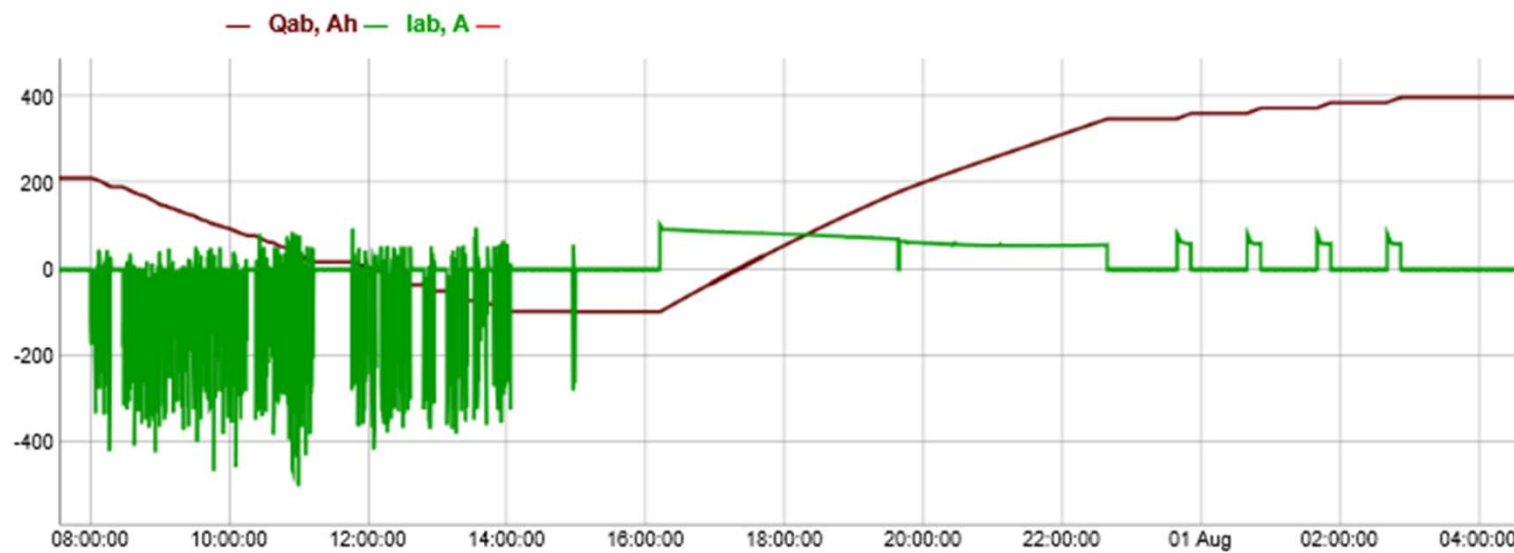
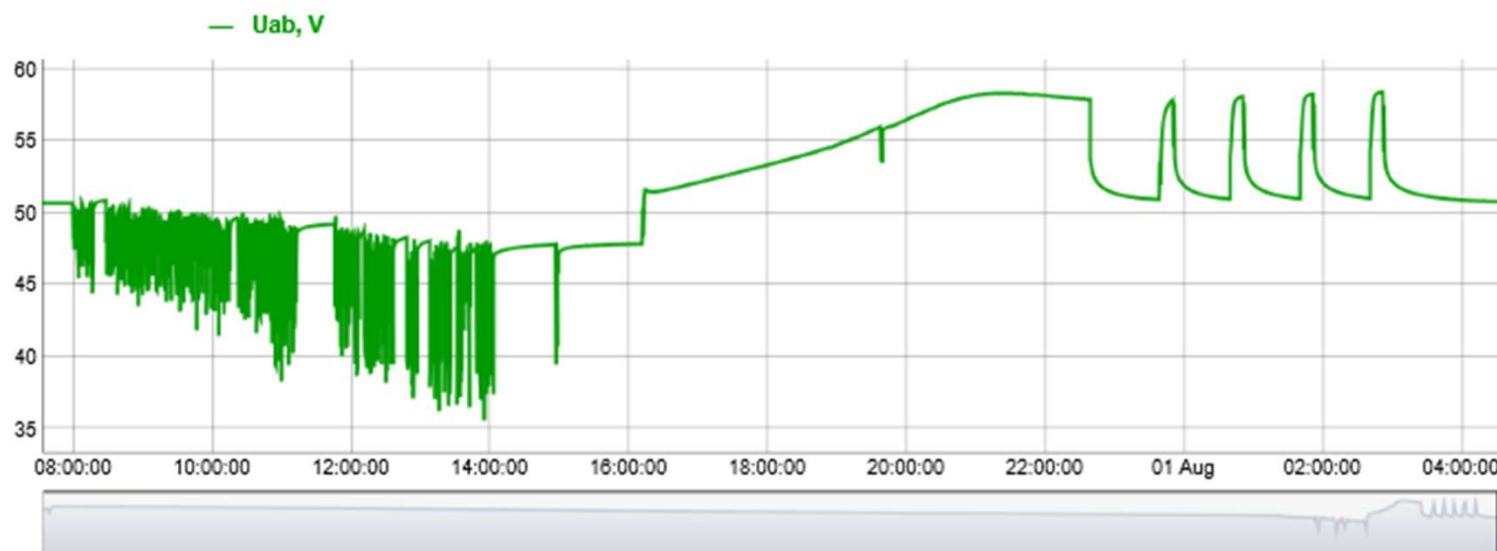
Прибор ABLogger

Прибор ABLogger российского производства (<http://alektogroup.com/ablogger.html>) является многофункциональным измерительным устройством, способным работать в цепях постоянного тока. Это изделие, обладающее расширенным функционалом, позволяющим охватить весь спектр существующих конфигураций питающих сетей на производстве, будь то питание от подстанции, системы оперативного тока, альтернативные энергетические установки, подвижная техника на аккумуляторной тяге, системы питания телекоммуникационных шкафов телемеханики, сотовой связи.



На следующем слайде пример использования прибора для контроля за состоянием АБ погрузчика в различных режимах, включая «заряд», что позволяет оценить работу как самой батареи, так и зарядного устройства. Графики основных электрических параметров, полученных с помощью прибора ABLogger, отражают значения тока, напряжения и емкости, полученной и отданной АКБ в различных эксплуатационных режимах, что в значительной степени дополняет техническое обследование состояние самого погрузчика не только в электрической части, но и гидравлической, механической. Также позволяет проанализировать корректность подбора погрузчика и его АБ условиям эксплуатации.

Прибор АВLogger



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

Включение в АСДУЭ дополнительных элементов контроля:

- поэлементная система мониторинга, позволяющая на ранней стадии обнаруживать проблемные элементы АБ, требующие обслуживания
- специализированный измерительный преобразователь российского производства АЕМТ (<http://alektogroup.com/preobrazovatel-aemt.html>) , позволяющий производить измерения переменного и пульсирующего тока в цепях постоянного тока для ранней диагностики конденсаторов и силовых элементов.
- специализированный измерительный преобразователь российского производства АЕТ (<http://alektogroup.com/preobrazovатели-aet.html>), позволяющий производить измерения в цепях переменного тока для выяснения возможных причин несбалансированной работы системы, в том числе и оперативных изменений потребляемой реактивной мощности, включая управление системами компенсации реактивной составляющей(отдельная презентация):

Поставщик энергии – ИБП, ШОТ, СОПТ – Потребитель энергии

Спасибо за внимание

Сугралимов Серик Толеуканович

Моб.: +7 (983)621-80-98, +7(3812) 599-310

fa@fa55.ru

Телеграмм канал

<https://t.me/QfoYWPuBg59IM2Y6>

