



Инженерный центр  
«Автоматизация  
ресурсосберегающих  
технологий»

[www.ic-art.ru](http://www.ic-art.ru)

# Системы бесперебойного питания частотно-регулируемых электроприводов



Санкт-Петербург 2017

---

## НАЗНАЧЕНИЕ

Бесперебойное питание низковольтных и высоковольтных частотно-регулируемых электроприводов мощностью от 5,5 кВт до 1000 кВт (и более) при провалах и/или кратковременных отключениях напряжения сети.

---

## ПРИМЕНЕНИЕ

Ответственные электроприводы, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров, либо для продолжения технологического процесса при нарушении электроснабжения от основных источников питания:

- ▶ Системы маслоснабжения газоперекачивающих агрегатов (ГПА)
  - ▶ Вентиляторы обдува двигателя ГПА под кожухом
  - ▶ АВО газа с особыми требованиями к температурному режиму
  - ▶ Азотно-кислородные станции
  - ▶ Общеобменная вентиляция взрывоопасных помещений
  - ▶ Отсекающие нефтеперекачивающие и конденсато-перекачивающие станции
  - ▶ Вентиляторы и дымососы энергетических котлов
  - ▶ Насосные станции на обратном трубопроводе тепловой сети
  - ▶ Приводы бумагоделательных машин и др.
- 

## ПРЕИМУЩЕСТВА

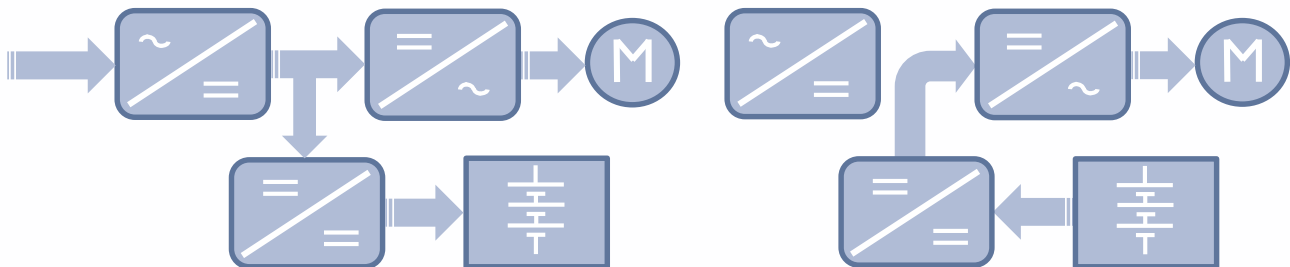
- ▶ Компактность, простота и надежность
  - ▶ Большой диапазон мощностей (от нескольких кВт до тысяч кВт)
  - ▶ Работа с электродвигателями напряжением до 1000 В и выше 1000 В
  - ▶ Использование накопителей на аккумуляторах или конденсаторах различного напряжения.
  - ▶ Использование существующих на объекте аккумуляторных батарей.
  - ▶ Интеграция в существующие системы электропривода с преобразователями частоты разных типов и мощностей
  - ▶ Питание группового электропривода по общей шине постоянного тока
  - ▶ Идеальная электромагнитная совместимость
  - ▶ Низкая стоимость (по сравнению с традиционными UPS соизмеримой мощности)
- 

**Предлагаем комплексные решения систем бесперебойного питания низковольтных и высоковольтных частотно-регулируемых электроприводов**

- 01. Принцип работы системы бесперебойного питания**
- 02. Системы бесперебойного питания низковольтных электроприводов**
- 03. Системы бесперебойного питания высоковольтных электроприводов**
- 04. Компоновка оборудования систем бесперебойного питания для электротехнических помещений**
- 05. Компоновка оборудования систем бесперебойного питания для наружной установки**
- 06 и 07. Система бесперебойного питания тягодутьевых машин энергетического котла БКЗ 220**
- 08. Работа системы бесперебойного питания при отключении и восстановлении питающего напряжения.**
- 09. Работа системы бесперебойного питания при глубоких провалах напряжения.**
- 10. Измерения, моделирование, выбор оборудования систем бесперебойного питания.**

**+7 (812) 445-24-22, 445-24-76**

Система бесперебойного питания (СБП) поддерживает напряжение в звене постоянного тока частотно-регулируемого привода (приводов) за счет энергии аккумуляторов или других накопителей, включённых через преобразователь постоянного напряжения (DC/DC-преобразователь)



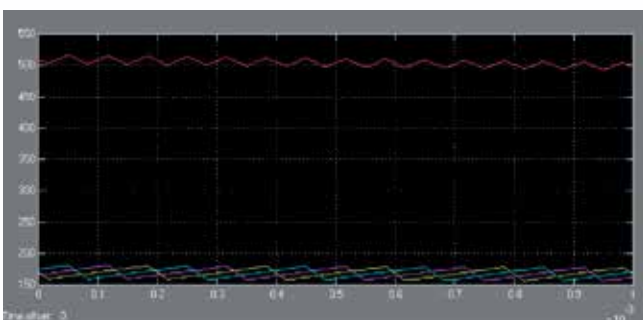
В нормальном режиме аккумулятор заряжается через DC/DC-преобразователь

В аварийном режиме аккумулятор разряжается через DC/DC-преобразователь и питает инвертор привода

Преобразователь постоянного напряжения необходим для согласования уровня напряжения звена постоянного тока частотно-регулируемого привода и напряжения на аккумуляторной батарее (или накопителях другого типа). В качестве DC/DC-преобразователя используется стандартный автономный инвертор напряжения со специальным программным обеспечением. Линейка инверторов позволяет строить системы бесперебойного питания электроприводов мощностью от 5,5 до 1800 кВт. Связь частотно-регулируемого электропривода и СБП осуществляется исключительно по напряжению звена постоянного тока, что позволяет работать с любыми двухзвенными преобразователями частоты.



DC/DC-преобразователи на базе автономных инверторов напряжения

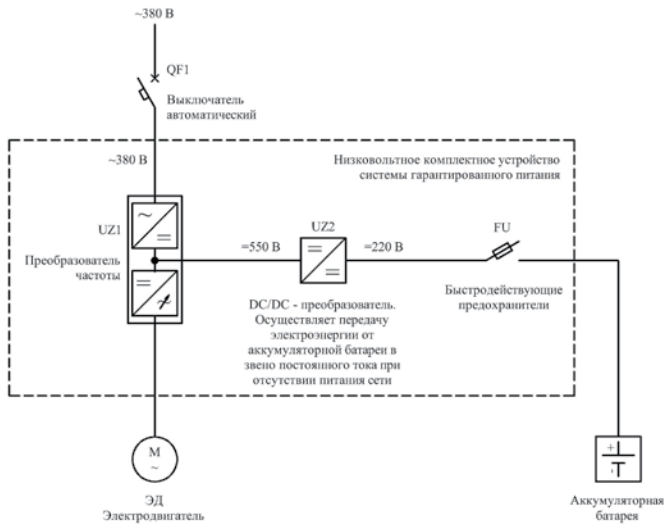


Форма тока на выходе DC/DC-преобразователя напряжения.

Система управления DC/DC-преобразователя обеспечивает заряд/разряд накопителей и заданный уровень напряжения в звене постоянного тока.

Управление осуществляется дискретными и аналоговыми сигналами или по полевой шине (Modbus, Profibus и т.д.).

Защита DC/DC преобразователя выполняется аппаратно и программно аналогично базовому изделию – автономному инвертору



СБП для одиночного частотно-регулируемого электропривода

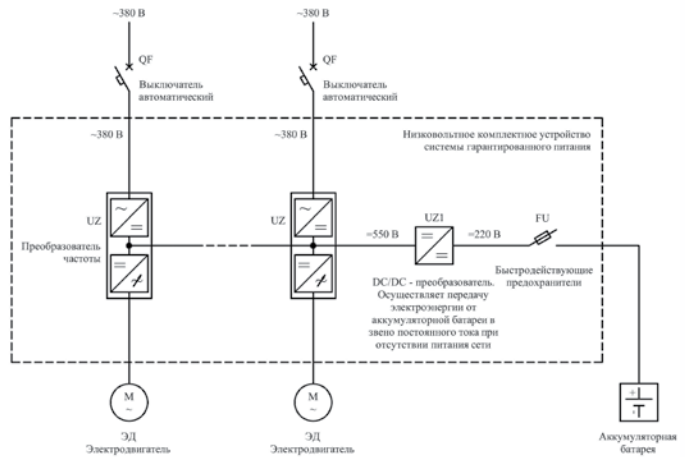


Пример – электроприводы компрессоров барьерного воздуха газоперекачивающих агрегатов

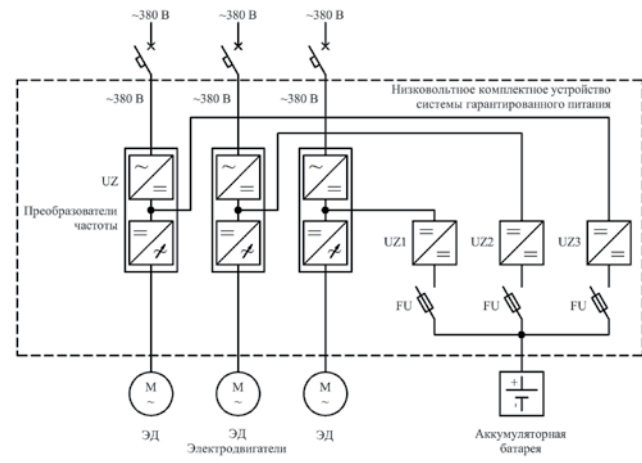
СБП для группового электропривода с «общей шиной постоянного тока»



Пример – электроприводы бумагоделательных машин



СБП для группового электропривода с независимыми преобразователями частоты



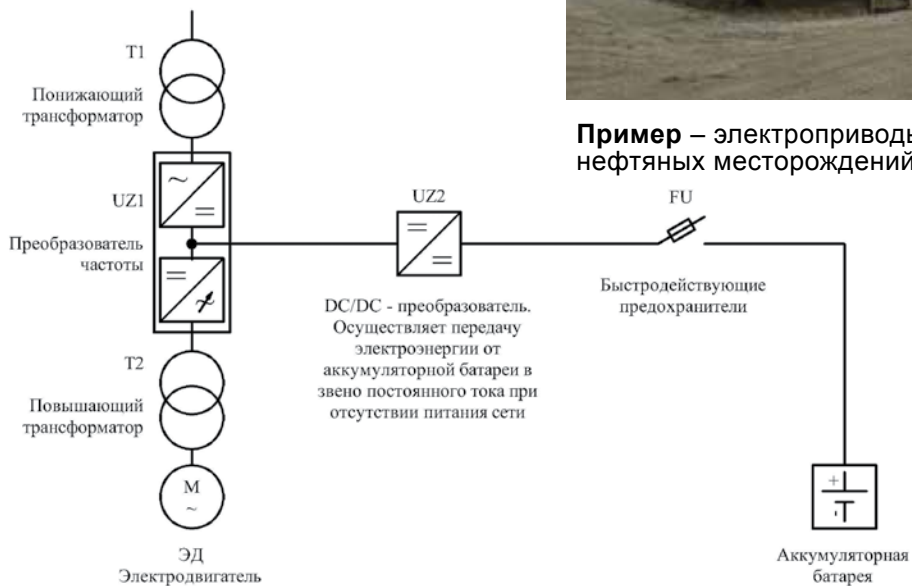
Пример – электроприводы буровых установок

# Системы бесперебойного питания высоковольтных электроприводов 03

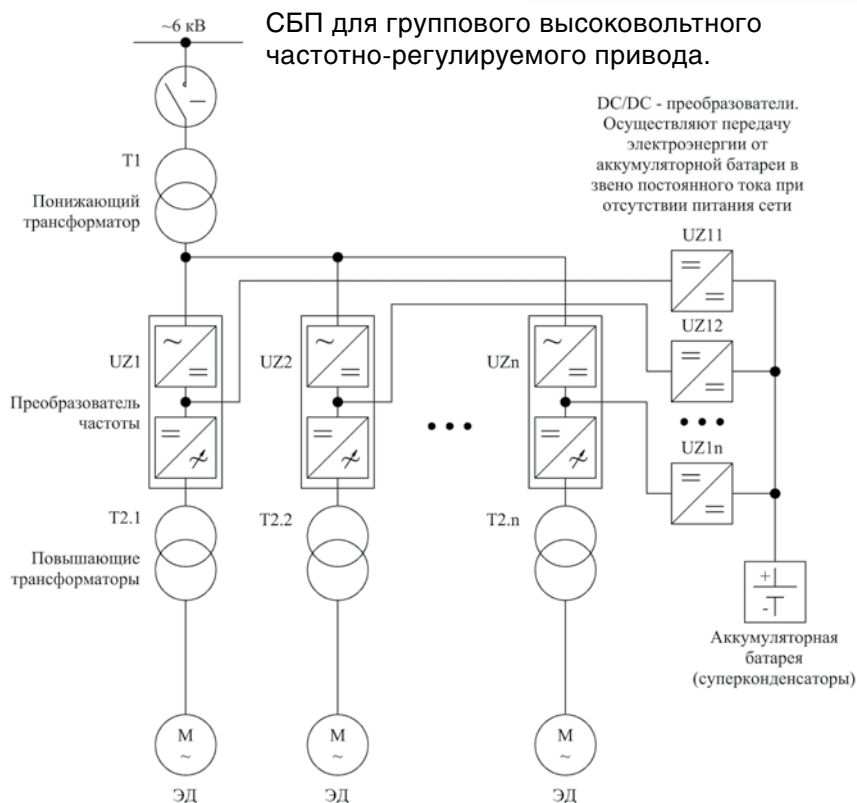
СБП для одиночного высоковольтного частотно-регулируемого привода.



Пример – электроприводы погружных насосов нефтяных месторождений



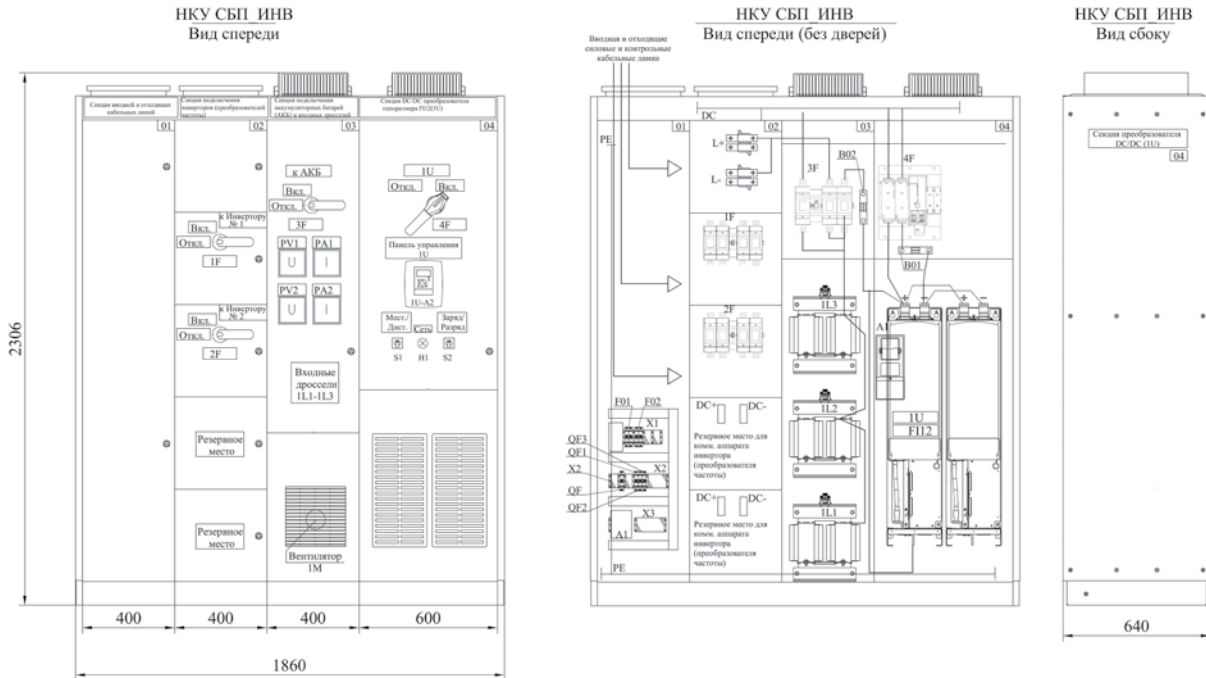
Пример - электроприводы вентиляторов и дымососов энергетического котла



# 04

## Компоновка оборудования систем бесперебойного питания для электротехнических помещений

Пример компоновки оборудования СБП на ток 400 А (напряжение преобразователя частоты 690 В) в конструктиве IP 21



Пример интеграции оборудования системы бесперебойного питания в низковольтное комплектное устройство электропривода.



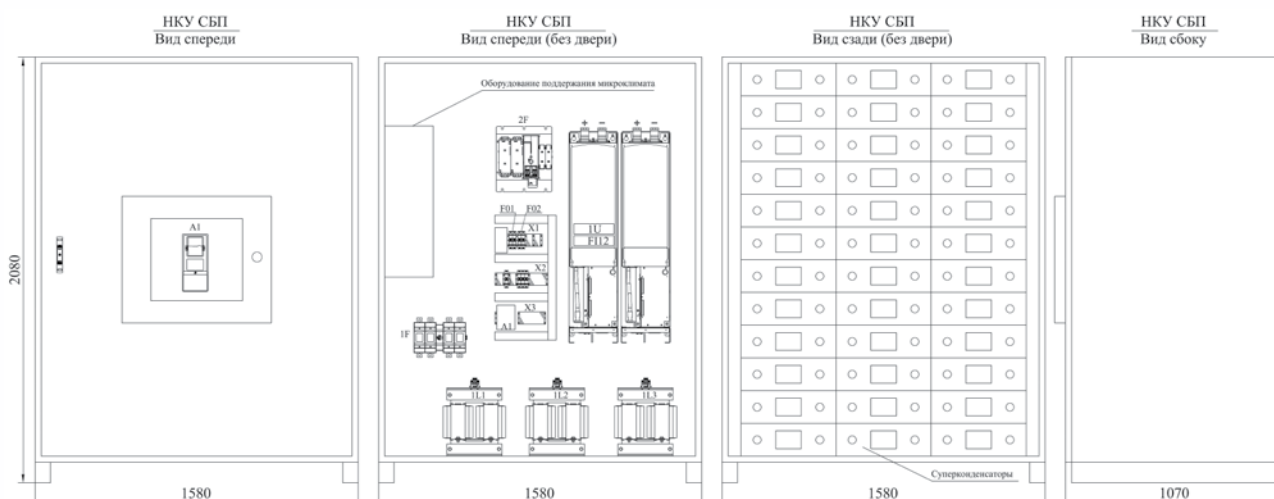
- Панель настройки DC/DC-преобразователя
- DC/DC-преобразователь
- Дроссели
- Аккумуляторы
- Предохранители



Пример компоновки оборудования в шкафу наружной установки двухстороннего обслуживания.

Мощность подключенного электропривода – 315 кВт.

Допустимая температура наружного воздуха от – 40 до + 50°С.



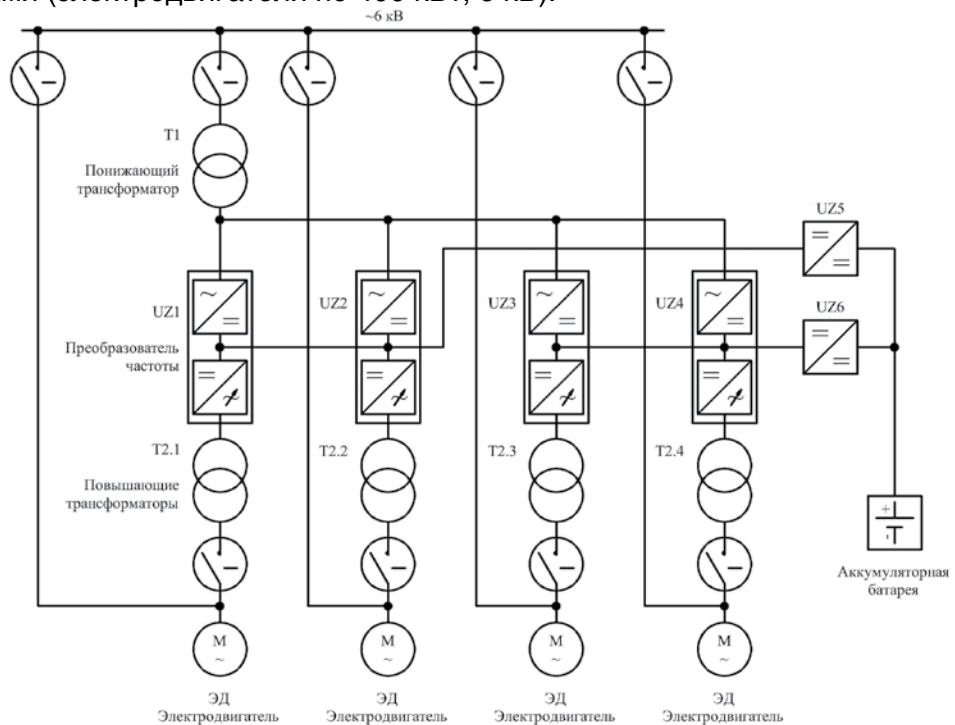
Силовой DC/DC-преобразователь Vacon NXI 0730-5, типоразмер FI12, входное напряжение 465-800 В, выходное напряжение 100...800 В, номинальный ток 730 А,



Суперконденсаторы SkelRack64V250F.  
Время заряда (разряда) до 15 сек.

Котел БКЗ 220 оснащен двумя дутьевыми вентиляторами (электродвигатели по 200 кВт, 6 кВ) и двумя дымососами (электродвигатели по 400 кВт, 6 кВ).

При провалах напряжения вследствие грозовой активности и/или при срабатывании АВР преобразователи частоты отключаются защитой минимального напряжения и повторно включаются через несколько секунд. За это время отключается котел, турбина, генератор.



Бесперебойное питание осуществляется от двух комплектов DC/DC-преобразователей, каждый из которых «отвечает» за группу из одного дымососа и одного вентилятора. Общая аккумуляторная батарея обеспечивает автономную работу приводов в течение 10 секунд.





## тягодутьевых машин, котла БКЗ 220

Щит управление СБП включает внешний программируемый логический контроллер и панель оператора. Контроллер координирует работу всех элементов в штатных и нештатных режимах, управляет лечебными циклами аккумуляторов и др.



Панель оператора отображает структуру системы бесперебойного питания, позволяет контролировать готовность оборудования, параметры его работы. На экран выводятся графики основных величин, текстовые сообщения о событиях и др.



Примеры интерфейса системы бесперебойного питания котла БКЗ 220



28.07.2015	DC-DC A	15:58:26
		Коды Шт
Уровень зарядки аккумулятора		
Ток источника	3,2	A
Активный ток	0,15	%
Напряжение источника	679,5	V
Уставка напряжения АБ	113,33	%
Фактическое напряжение звена DC	168,16	%
Температура преобразователя DC-DC_A	26	°C
Напряжение звена DC	1009	V
Код отказа DC-DC_A	0	

Переход в окно управления

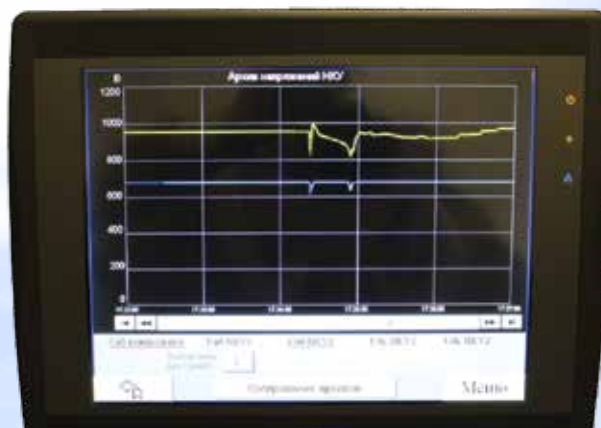
Меню

Пример меню трендов систем бесперебойного питания

Меню трендов СБП
Графики текущих напряжений
Графики текущих токов
Графики текущих температур
Графики текущих мощностей торможения
Графики истории напряжений
Графики истории токов
Графики истории температур
Графики истории мощностей торможения

Меню

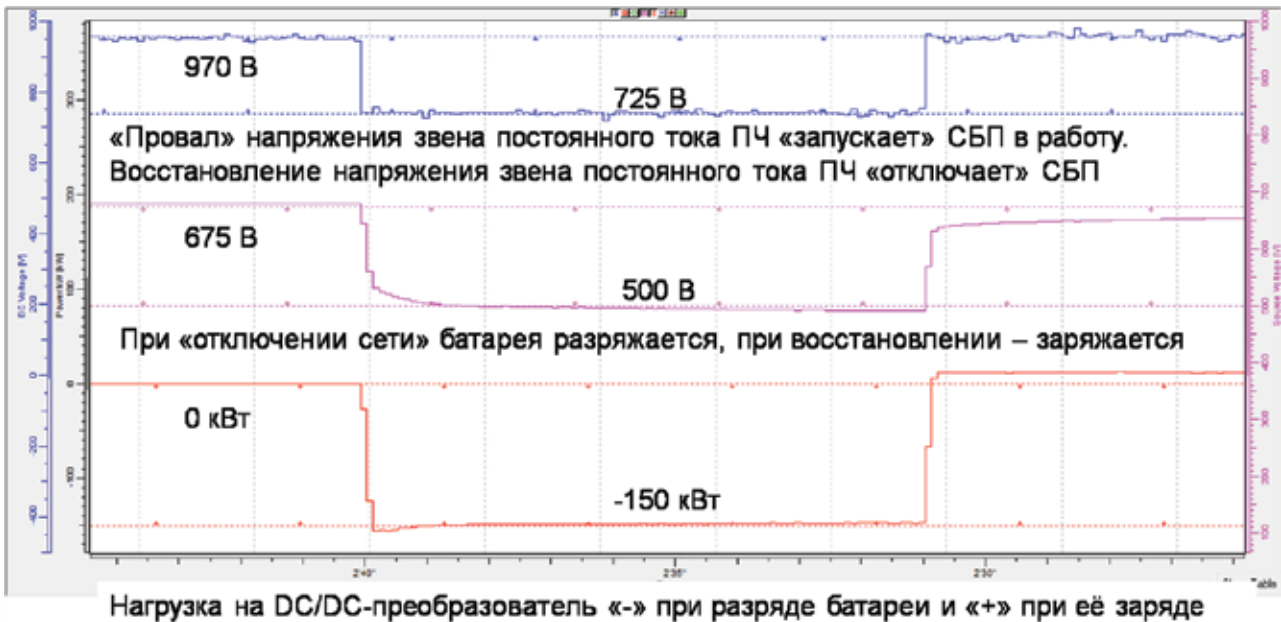
Пример графиков переходных процессов при срабатывании СБП по провалу напряжения



# 08

## Работа системы бесперебойного питания при отключении и восстановлении питающего напряжения

Пример срабатывания системы бесперебойного питания при нагрузке электропривода 150 кВт. Время работы от аккумуляторов – 9 секунд.

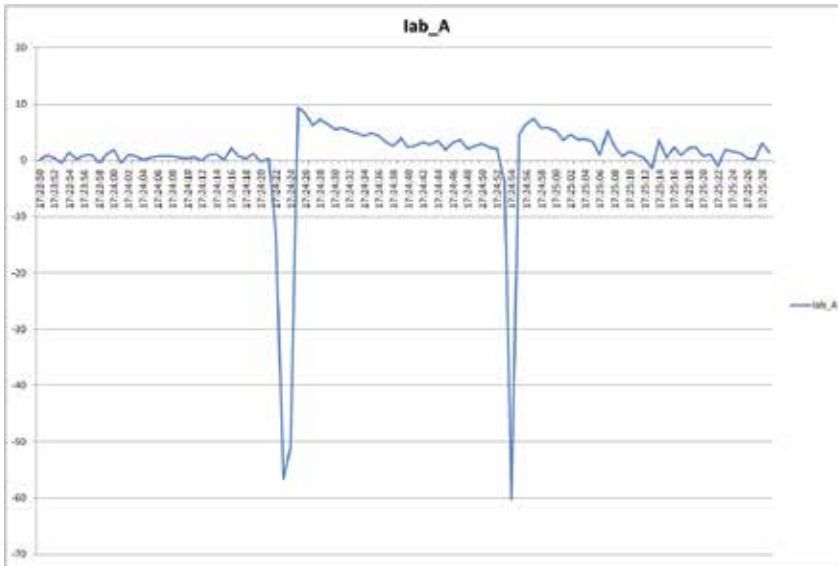
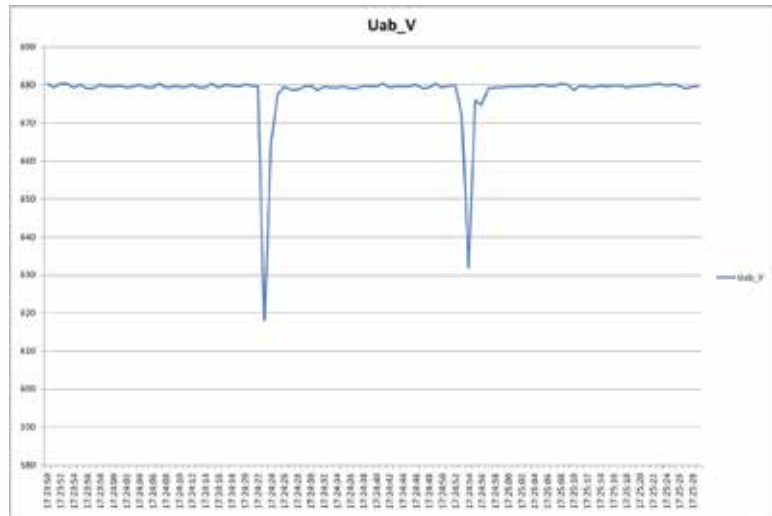


Пример работы привода дымососа котла (электродвигатель 400 кВт, 6 кВ) при переходе с сети на аккумуляторы и с аккумуляторов на сеть.

Частота на выходе преобразователя остается практически неизменной (33,5 Гц)

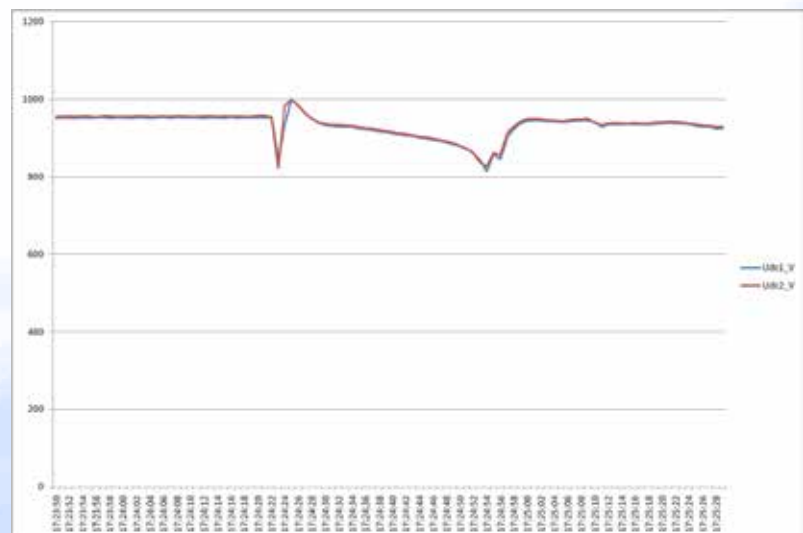


Пример срабатывания системы бесперебойного питания при двух провалах напряжения на вводах с промежутком в 30 секунд.



Ток в аккумуляторной батарее при двукратном срабатывании системы бесперебойного питания .

Напряжение на клеммах DC/DC преобразователей при двукратном срабатывании системы бесперебойного питания.



# 10

## Измерения, моделирование, выбор оборудования систем бесперебойного питания

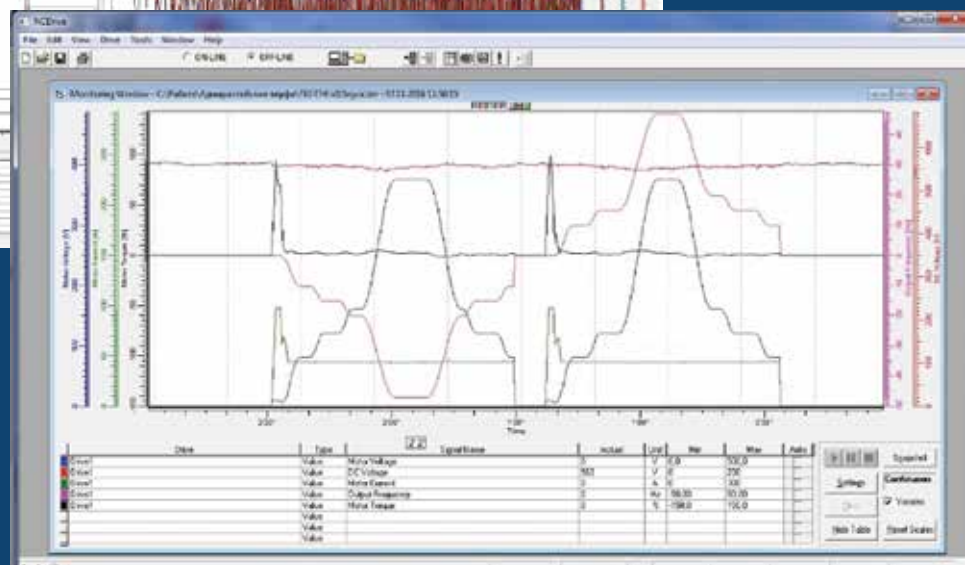
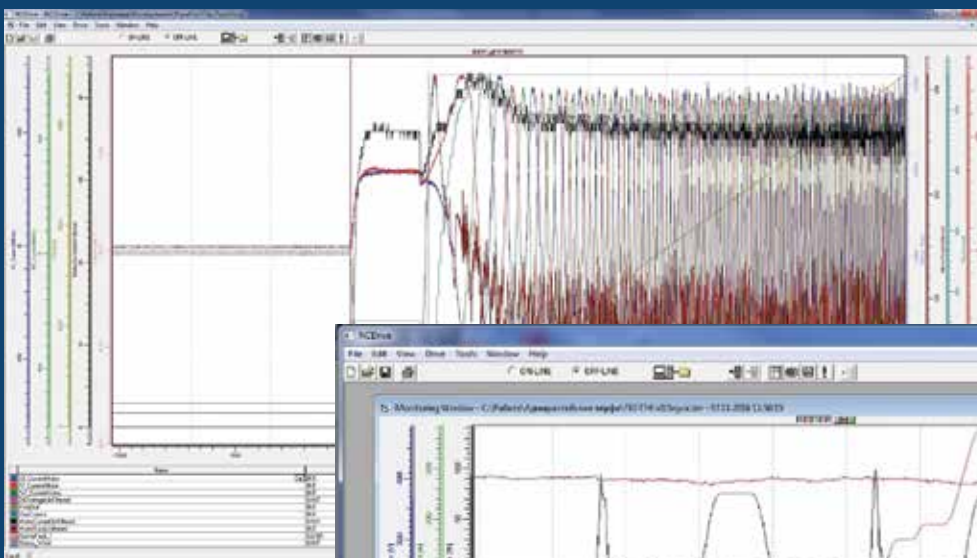
**Стоимость системы бесперебойного питания в большой степени определяется:**

- ▶ требуемой активной мощностью в автономном режиме;
- ▶ продолжительностью автономной работы.

В существующих электроприводах эти параметры могут быть замерены в ходе испытаний. При создании новой электроустановки проводятся расчёты и моделирование.

Предлагаем Вам полный комплекс работ по созданию систем бесперебойного питания частотно-регулируемых приводов мощностью от нескольких кВт до сотен и тысяч кВт, в том числе:

- ▶ анализ схемы электроснабжения объекта, схем электроприводов и др;
- ▶ измерения и/или моделирование параметров электроприводов в ненормальных и аварийных режимах;
- ▶ выбор топологии и оборудования систем бесперебойного питания;
- ▶ выполнение комплекса работ по системам бесперебойного питания от проектирования до пусконаладки и интеграции их в АСУ ТП.



Офис Инженерного центра «АРТ»

195196, г. Санкт-Петербург, Таллинская ул., д. 7, литер «А»

Офисный центр «К12». Офис 2-Н

+7 (812) 445-24-22; 445-24-76; 445-23-47

e-mail: office@ic-art.ru

[www.ic-art.ru](http://www.ic-art.ru)

