



## ЭКВАЛАЙЗЕР ТУРБО: ЗАЩИТА ОТ КРАТКОВРЕМЕННОГО ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

*Последняя функциональная система с компенсацией реактивной мощности для кратковременного Падение низкого напряжения*

### Проблема

Падение напряжения – это кратковременные снижения в среднеквадратической величине подачи напряжения, которая может длиться от доли секунды до нескольких секунд.

Падение напряжения характеризуются продолжительностью и остаточным напряжением, то есть процентным содержанием от номинальной подачи напряжения (RMS – среднеквадратической), оставшейся после случившегося падения.

E v e n t	110%	Transients	Swell	High voltage
	90%	Normal operating voltage		
M a g n i t u d e	10%	T r a n s i e n t	Voltage Sag	Under voltage
			0.5 cycle	Momentary 3sec
		Event duration		

Большое количество падений вызваны сбоями в сети подачи, при этом резкость падения зависит от относительного положения генератора, момента короткого замыкания и точки измерения. Согласно IEEE:1159 Падения Напряжения от 0.5 до 30 Герц при нормальной величине от 0.1-0.9pu (напряжения первичного преобразователя).

Падение напряжения становятся растущей проблемой для непрерывного производства, благодаря все большей автоматизации систем. Автоматизированные объекты намного труднее перезапускать, а используемые электронные контроллеры, в некоторых случаях, являются более чувствительными к падению напряжения, чем к другим электрическим нагрузкам.

В результате, большое количество сбоев в напряжении ведет к **поломкам и финансовым дефицитам.**

Чудовищные потери могут быть обычным результатом сбоя, длящегося менее секунды. В частности для непрерывного производства таких как, **обработка пластика** или **производство бумаги**, последствия падения могут быть такими же серьезными, как и полное отключение электричества, и приведет к такого же масштаба затратам, потерям сырья и продукции.



## **Губительные Последствия для Промышленности Обработки Пластика:**

Обработка (экструзия) – это продолжительный процесс производства полуфабрикатов таких как, трубы, профили, кабельные оболочки, киноплёнки, пласти и пластины.

Оборудования для обработки пластика обычно ассоциируются с большим количеством контроллеров, и контроллеры обычно включают в себя драйверы переменного тока (AC) или постоянного тока (DC), программируемые логические контроллеры (PLC), так же как и множество других управляющих реле, электромагнитных распределителей и так далее.

Для того чтобы сохранить силовую электронику в драйвере, защита пониженного напряжения устанавливается на очень чувствительном уровне. Она блокирует весь процесс каждый раз при обнаружении падения напряжения на 15%-20% или более на одной или нескольких фазах.

Сразу после падение напряжения, что повлечет за собой полное прекращение процесса, работники начнут перезапускать поточные линии в определенной последовательности. В зависимости от количества поточных линий, весь процесс может быть возобновлен только после 2-4-х часов. Это означает, что средний простой производства продлится от двух до четырех часов. Снижения в использовании сырьевых материалов не произойдет во время простоя, так как само оборудование (экструдер) будет перезапущен сразу же после падения напряжения. Если экструдер не будет перезапущен немедленно, и расплавленные материалы будут оставаться в экструдере, то они сгорят при повторном нагревании, и в результате, частицы сожженных материалов будут постепенно выводиться из экструдера, и на период нескольких дней качество производимого товара упадет.

Таким образом, стоимость такого рода горения будет намного выше, чем при обычном избавлении от лишнего полипропилена после обработки. К тому же, в нормальном порядке, работники регулярно чистят оборудование, поэтому не будет необходимости в дополнительных затратах на рабочую силу. Еще один немаловажный фактор касательно финансовых потерь, является ли производство на фабрике непрерывным. При непрерывном производстве, потеря производства во время простоя не может быть покрыта сверхурочной работой, поэтому потеря производства означает прямую потерю в прибыли, таким образом, потеря равна ценности продукции, не произведенной во время простоя.

Стоимость, связанная с поточными линиями в результате простоя, может составлять около 10 тысяч долларов и до 60 тысяч долларов за один случай простоя. Образующуюся стоимость может включать:

- × Время простоя
- × Испорченную продукцию и
- × Очистка системы до перезапуска

Если фабрика сталкивается с большим количеством падение напряжения за короткий период, установленное время работы батареи может значительно снизиться. Техническое обслуживание и замена могут также стать неприятным последствием.

## **Решения, Доступные в настоящее время на Рынке**

### **Подключенные Источники Бесперебойного Питания**

Данное решение предлагает постоянную полезную выходную мощность, вырабатываемую из аккумуляторной батареи. Батарея постоянно заряжается от источника электроэнергии и обеспечивает защиту от падения напряжения.

Установка источников бесперебойного питания (ИБП) минимизирует обработку прерываний. Основа данного подхода лежит в самой батарее. Недостатки использования свинцово-кислотных батарей заключаются в том, что они: а) вырабатывают водородный газ, и поэтому требуют вентиляции, б) вывод аккумулятора является очень опасным отходом, и с) время работы батареи ограничено и снижается при частых перезапусках.

Также необходимо сказать, что источники бесперебойного питания (ИБП) вырабатывают большое количество гармоник с кривой тока в систему и конечным пользователям рекомендуется устанавливать дополнительные фильтры подавления гармоник для того, чтобы минимизировать уровень гармоник. Например, ИБП высокой мощности требует дополнительных устройств для того, чтобы удовлетворять нужды и требования оборудования. И не будем забывать о том факте, что независимо от всех этих заключений, цена остается очень высокой для крупных объектов!

### **Обеспечивая Постоянство Напряжения – Эквалайзер ТУРБО**

Elspec, давний лидер в производстве инновационных решений качества электроэнергии, создал Эквалайзер ТУРБО, который был специально разработан для того, чтобы соответствовать требованиям не только широкого круга производителей, но также требованиям промышленности по обработке пластика или производства бумаги. Эквалайзер обеспечивает поддержание трехфазовой непрерывности электропитания



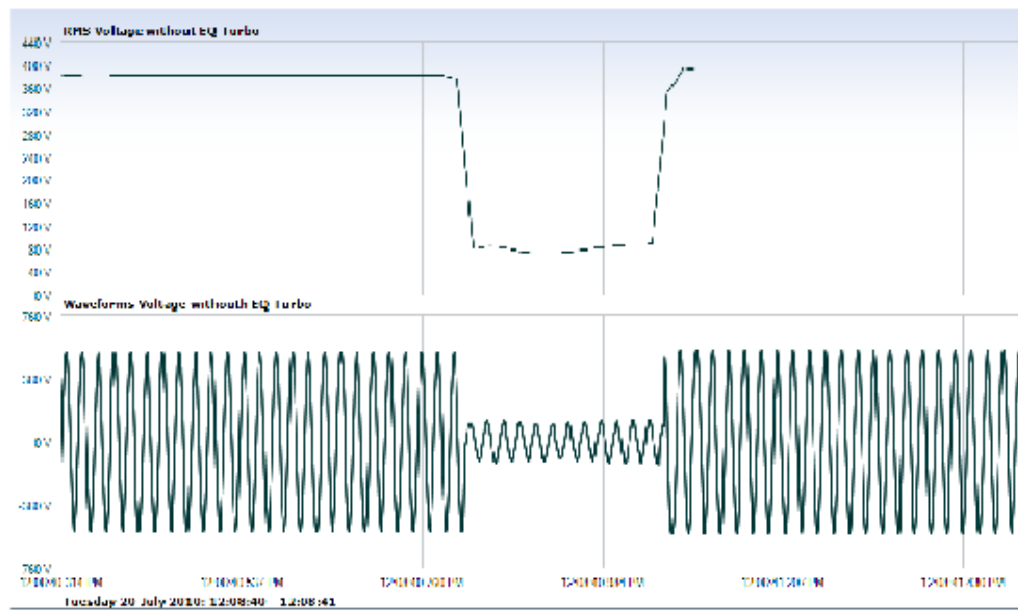


0.2pu,  $\Delta U$  80% со стандартной продолжительностью, установленной на 3 секунды. Клиенты могут также указать больший период продолжительности с целью соответствия их индивидуальным требованиям производства. Данная способность поддержание непрерывности электропитания легко разрешает почти все сбои в электропитании в развитых странах.

Дополнительные Качества Эквалайзера ТУРБО включают в себя:

- ✓ Восстановление напряжение до 1.0 pu от номинального значения (+/-15%). Благодаря независимой фазе компенсации, Эквалайзер ТУРБО может отдельно и основательно корректировать каждую фазу. Эквалайзер ТУРБО поставляется с интегрированным программным обеспечением по контролю системы с функциями уведомления о сбое и устройством дистанционного доступа.

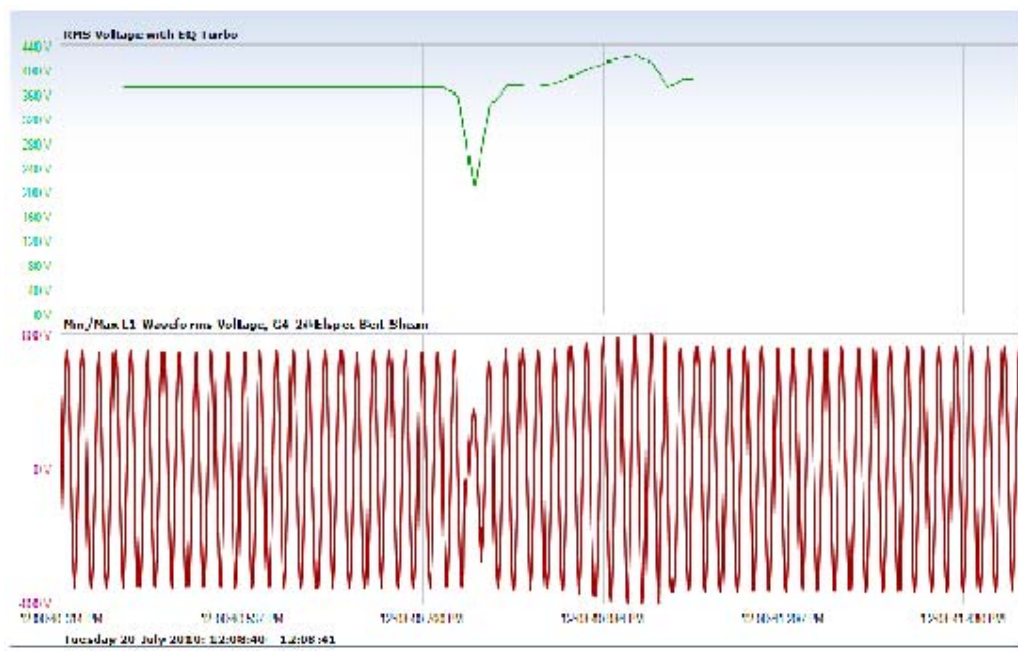
### **Обычное падение напряжения без Эквалайзера ТУРБО**



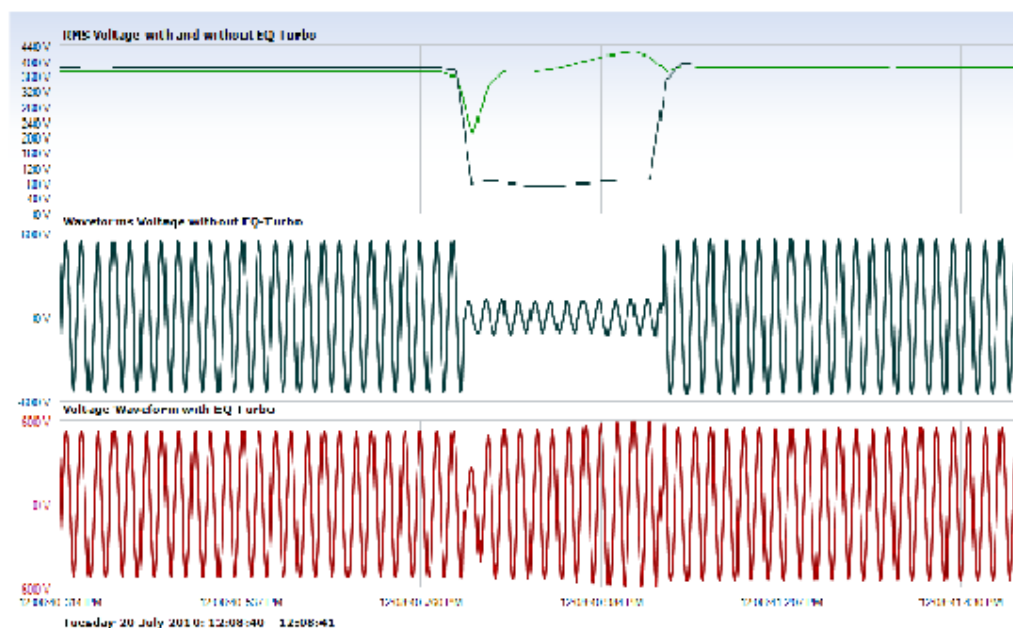
Величина падения: 80% от номинальной. Продолжительность: 0.3 секунды



## **Падение напряжения с Эквалайзером ТУРБО**



## **Падение напряжения с и без Эквалайзера ТУРБО**



**Результат:** Напряжение сохранялась в пределах  $\pm 15\%$  от номинального значения. Время отклика составило один сетевой цикл.

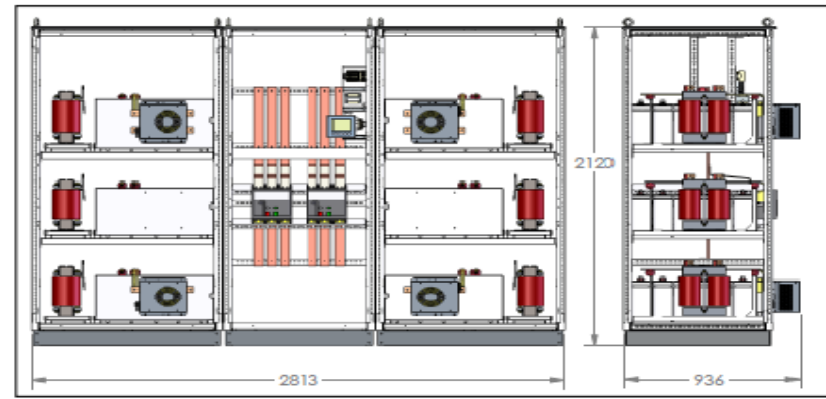
## **Заклучение**

Эквалайзер ТУРБО не вырабатывает и не выбрасывает никаких гармоник с кривой тока в системы, благодаря своей технологии электронного переключения при переходе тока через нуль. Кроме того, Эквалайзер ТУРБО не вызывает никаких проблем, связанных с гармониками (не требуется дополнительных затрат на фильтры). В сравнении, источники бесперебойного питания (ИБП) вырабатывают очень большое количество гармоник с кривой тока в системы, и конечным пользователям рекомендуется устанавливать дополнительные фильтры гармоник, чтобы минимизировать уровень гармоник. Поэтому, ИБП высокой мощности требуют установки дополнительных устройств, чтобы соответствовать требованиям объекта.

Напряжение Сети: 208В – 690В

Долговременные потери Эквалайзера ТУРБО составляют примерно 0.5% при полной загрузке.

## **Стандартная Механическая Конфигурация Эквалайзера Турбо**



## **Стандартная Установка Эквалайзера Турбо**

