



## ВЫПРЯМИТЕЛИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИЗА

■ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ■ МЕТАЛЛУРГИЯ

# ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОЛИЗА, ЭЛЕКТРОХИМИИ И НАГРЕВА

## Функции:

- питание электролизных установок получения цветных металлов из расплавов (алюминий, магний) и растворов (цинк, медь, никель, натрий, кадмий, свинец, марганец, вода и пр.);
- питание электролизных установок получения газов (хлор, фтор);
- питание печей электрографитации;
- другие подобные нагрузки с необходимостью больших рабочих токов.

## Области применения:

- цветная металлургия;
- химическая промышленность.

## Схема выпрямления:

- мостовая (М);
- «звезда — обратная звезда с уравнивающим реактором» (Н). Регулирование выходного тока под нагрузкой — РПН, углом управления тиристорами.



## Основные преимущества:

- высокие энергетические характеристики (КПД,  $\cos\phi$ ) в сочетании с возможностью плавно-ступенчатого регулирования тока;
- высокая точность измерения больших токов до 0,1 %;
- централизованное управление и диагностика с использованием современных микропроцессорных систем и промышленных компьютеров, автоматическое формирование отчетных документов и протоколов;
- оптимизация управления технологическим процессом;
- высокая монтажно-наладочная готовность;
- минимальное воздействие на питающую сеть при работе нескольких выпрямителей благодаря применению многопульсных схем выпрямления и наличию встроенных в силовой трансформатор фазоповоротных устройств и компенсационной обмотки.

## Состав изделия:

- трансформаторная часть;
- преобразовательная часть;
- теплообменник;
- разъединители постоянного тока;
- измерители тока;
- шкаф автоматического включения резерва собственных нужд АВР;
- пульт дистанционного управления одним или несколькими выпрямителями.

## Трансформаторная часть:

- трансформатор — масляный или сухой, с ПБВ. Подключение к сети первичной обмотки может осуществляться через устройство регулирования напряжения под нагрузкой РПН.



- вторичная обмотка подключается к преобразовательной части;
- шкаф охлаждения трансформатора, осуществляющий циркуляционное масляное охлаждение трансформатора;
- дроссели насыщения при диодно-дроссельном исполнении выпрямителя (встроенные/выносные).

## Преобразовательная часть:

- силовые преобразовательные секции (выпрямительные блоки);
- система управления.

**Силовые преобразовательные секции** выполнены по мостовой или нулевой схеме выпрямления, при равном количестве мостов и вторичных обмоток трансформатора, соединенных в звезду и треугольник для повышения пульсности.

Используемые силовые полупроводниковые приборы — диоды (тиристоры) в термодинамическом исполнении ТДУ, исключающем выброс плазмы. Приборы соединены в параллельные ветви, количество которых определяется выходным током выпрямителя.

Каждая ветвь состоит из соединенных последовательно диода (тиристора) и предохранителя (одного или нескольких параллельных), осуществляющего функцию защиты силовой цепи от тока короткого замыкания. В низковольтных многоамперных выпрямителях применяется параллельное включение нескольких схем «звезда — обратная звезда с уравнительным реактором» с тиристорным регулированием величины общего тока.

Охлаждение силовых полупроводниковых приборов может быть водяное — с принудительным циркулированием дистиллированной воды, жидкостное (с незамерзающей жидкостью) или воздушное принудительное.

**Теплообменный агрегат** для охлаждения силовых преобразовательных секций (тиристорных или диодных) и вентиляльных обмоток силового трансформатора типа «вода-вода», «вода-воздух», «незамерзающая жидкость — воздух» выполнен с установкой ионообменных фильтров охлаждающей жидкости и с резервированием насосов. Теплообменник укомплектован необходимыми средствами измерения, контроля и автоматики, и связан сигналами с ШУ. Для выпрямителей с воздушным охлаждением поставляются вентиляторы.



## Система управления

### Состав системы управления:

Система управления представляет собой двухуровневый программно-аппаратный комплекс:

- контроллеры системы управления выпрямителем (шкаф управления);
- пульт дистанционного управления группой выпрямителей (функции технологического контроллера и интерфейса оператора);
- пульт дистанционного управления аналоговый (функции интерфейса оператора).

### Функции системы управления:

- задание и стабилизация тока;
- защита и сигнализация;
- контроль токов и напряжений;
- оперативное включение/отключение высоковольтного выключателя;
- автоматическое и ручное управление РПН и ПБВ трансформатора;
- обработка информации, поступающей от шкафа мониторинга трансформатора;
- управление разъединителями постоянного тока;
- прием-передача данных от шкафа управления к пульту дистанционного управления.

## Пульт дистанционного управления (ПДУ)

### Состав ПДУ:

- промышленный компьютер с ЖК-дисплеем;
- технологический контроллер;
- блоки ввода-вывода;
- коммутационный процессор;
- прочее оборудование.

### Функции ПДУ:

- формирование команд на включение/отключение выпрямителей;
- задание на ток каждому выпрямителю;
- прием и обработка сигналов от каждого выпрямителя группы;
- создание архивов аварий, предупреждений;
- построение графиков тока на нагрузке;
- формирование массива данных токов и напряжений выпрямителей;
- архивация усредненных значений токов и напряжений;
- передача данных в базу данных АСУ ТП по любой из сетей: Profibus-DP, Ethernet, Modbus, CAN или другим;
- отображение и печать диаграмм и графиков по работе оборудования.

### Компоновка составных частей:

- совмещенная: максимальное приближение силовых блоков к трансформатору;
- свободная: отдельное расположение составных частей выпрямителя.

### Исполнение:

- для внутренней установки в помещениях;
- для размещения вне помещений — модульное (контейнерное).

## Дополнительные услуги:

- шеф-монтажные, пуско-наладочные работы;
- обучение технического персонала;
- сервисное обслуживание.

## Условия эксплуатации

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Высота размещения над уровнем моря	м	до 1000
Температура окружающей среды	°C	+ 1 °C ... + 40 °C
Верхнее значение относительной влажности при 25 °C	%	80
Окружающая среда	-	не взрывоопасная, не пожароопасная; содержание коррозионно-активных агентов по типу II (промышленная атмосфера); устойчивость к механическим воздействиям — группа M1.

## Структура условного обозначения

В — Т П X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> -X<sub>3</sub> -X<sub>4</sub> -X<sub>5</sub> УХЛ4

- В** выпрямитель;
- Т** род тока питающей сети на входе (трехфазный);
- П** род тока на выходе (постоянный);
- X<sub>1</sub>** вид охлаждения преобразовательной части:  
**П** — принудительное воздушное,  
**В** — водяное;
- X<sub>2</sub>** **Д** — диодный выпрямитель (для тиристорных знак отсутствует);
- X<sub>3</sub>** номинальный выпрямленный ток, кА;
- X<sub>4</sub>** номинальное выпрямленное напряжение, V;
- X<sub>5</sub>** код модификации конструктивного исполнения;
- УХЛ4** климатическое исполнение и категория размещения.

## Технические характеристики выпрямителей

Номинальный ток, кА	Номинальное выпрямленное напряжение, V	Охлаждение	Тип выпрямительного элемента	Схема выпрямления	Трансформатор
2	60	водяное	тиристор	М	сухой
3	60				
7,5	230	водяное	тиристор	М	масляный
12,5	75			Н	масляный
12,5	450	воздушное, водяное	тиристор	М	масляный
18	32, 64	водяное	тиристор	Н	сухой
20	42				
25, 36	24				
25	75				масляный
25	450	воздушное, водяное	диод/тиристор	М	масляный
25	850	водяное	диод/тиристор	М	масляный
32	950	воздушное	диод	М	масляный
35	520	водяное	тиристор	М	масляный
50	450				масляный
63	250 (300), 450, 850				водяное
75	150	водяное	тиристор	М	масляный
100	115	водяное	тиристор	М	масляный

АО «ЭТК «Плутон»

Семеновская площадь, д. 7, оф. 613  
г. Москва, 105318  
Российская Федерация

Телефон:

+ 7 (499) 391-49-08

+ 7 (495) 201-06-06

Факс:

+ 7 (499) 579-81-67

E-mail: [sas@etc-pluton.ru](mailto:sas@etc-pluton.ru)

[www.etc-pluton.ru](http://www.etc-pluton.ru)

