

Михайлюк Д.А.
Варламов И.В.
Феоктистов Н.А.
ИГУПИТ (Москва)

Автоматизация режимов электролизно-водных установок с отдельным получением водорода и кислорода

Наиболее распространенным способом получения кислорода и водорода является электролиз воды. Так как чистая вода обладает большим электрическим сопротивлением, то в нее добавляют, как правило, щелочи. На практике наиболее целесообразно используют растворы NaOH или KOH определенной концентрации [1]. Электролизер для разложения воды состоит из последовательно соединенных ячеек и основных или выносных электродов. Поскольку получаемый газ является смесью кислорода и водорода, то построенный на этой основе электролизно-водный генератор (ЭВГ) отличается чрезвычайно высокой взрывоопасностью. При применении такого генератора должна быть обеспечена защита от взрыва, и установку, построенную на базе ЭВГ, следует оснастить сложной, надежной системой защиты и автоматического регулирования, включающего целый ряд датчиков состояния электролизера и газотранспортной системы. Эти требования в значительной степени ограничивают использование сравнительно дешевого и простого способа получения пламени для локального нагрева при сварке и пайке. Важно отметить, что при этом методе пайки можно избавиться от окислительных процессов. Известно, что смесь водорода и кислорода считается взрывоопасными, если в водороде содержится более 5,7% кислорода, а в кислороде более 5% водорода [2]. Из этого следует, что с целью обеспечения надежности и взрывобезопасности, а также регулировки характера и параметров пламени целесообразно отдельное получение водорода и кислорода. Проблемы построения такой системы связаны, прежде всего, с конструктивным решением. В установках производства водорода обычно используются биполярные электроды с мембранным методом разделения кислорода и водорода. При электролизе

щелочных растворов с электродами из никеля, как в нашем варианте, на аноде образуются крупные пузырьки из кислорода, а у катода мелкие пузырьки водорода. Для удаления пузырьков из электролита электроды выполняются двойными: к основному электроду с зазором подвешиваются два выносных.

Функциональная схема системы управления и защиты сварочной установки на базе электролизно-водного генератора представлена на рис.1. Основным узлом установки является электролизер 4 монополярного типа, генерирующий кислородно-водородную смесь.

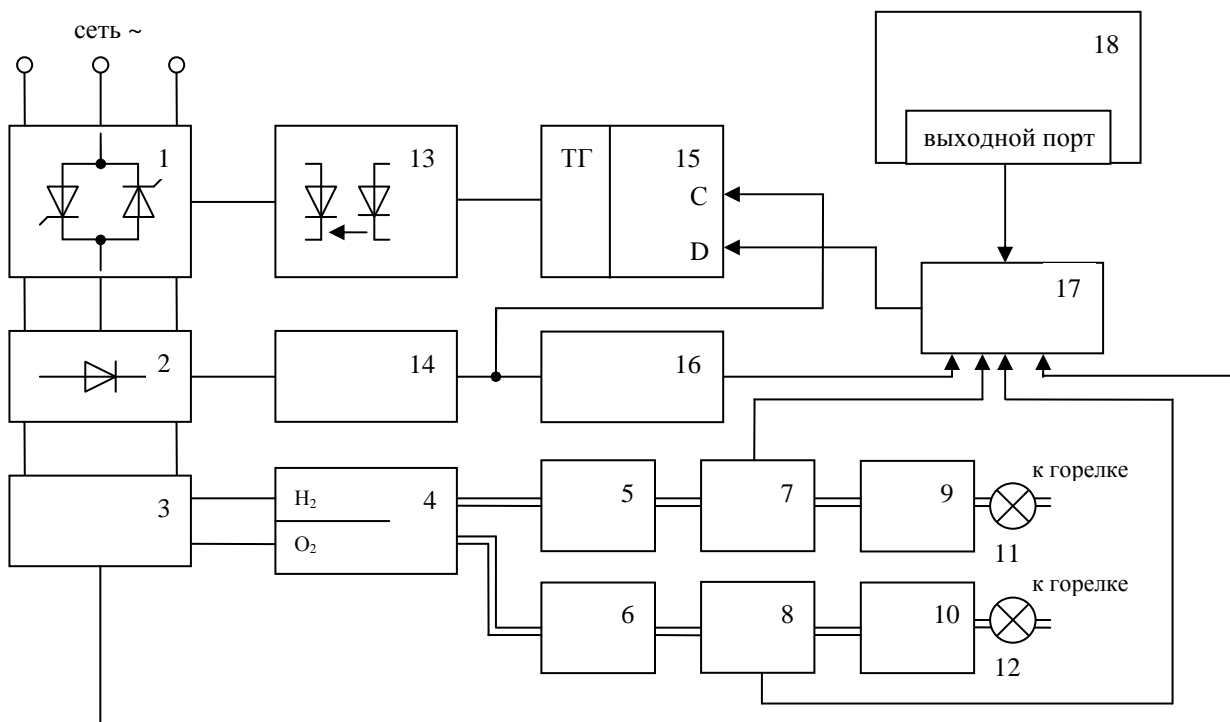


Рис. 1. Функциональная схема системы управления и защиты технологической установки на базе электролизно-водного генератора.

1 – тиристорный блок управления; 2 – выпрямительный блок; 3 – расходомер электроэнергии; 4 – электролизер; 5, 6 – устройство очистки газов; 7, 8 – редукторы газовые с электронным управлением; 9, 10 – устройство защиты от обратного удара и обрыва в газотранспортной системе; 11, 12 – вентили газовые; 13 – оптронная развязка; 14 – формирователь импульсов; 15 – триггер; 16 – счетчик; 17 – компаратор; 18 – микроЭВМ.

Эта смесь накапливается отдельно в кислородной и водородной областях электролизера. Далее газы проходят разделения в устройствах (5, 6). Уровень высокого давления заканчивается управляемыми от микроЭВМ редукторами (7, 8), что позволяет программно регулировать мощность и химический состав (окислительный или восстановительный) для реализации заданного цикла или

режима сварки и пайки. После редукторов газы отдельно проходят через устройства защиты от обратного удара (9, 10) и поступают через вентили ручного управления (11, 12) к горелке.

Питание электролизера осуществляется через тиристорный контактор (1), объединяющий функции управления, защиты и коммутации, и выпрямительный мост (2), обеспечивающий сглаженный ток. Непосредственно на шины постоянного тока устанавливается датчик расхода электроэнергии (3), сигнал с которого контролируется на ЭВМ. Это позволяет после обработки сигнала на ЭВМ реализовать контроль расхода газа.

Выпрямленное пульсирующее напряжение частотой $6f$ поступает на формирователь импульсов (14). Формирование импульсов происходит в моменты коммутации вентилей, т.е. равенства двух линейных напряжений. Эти моменты запоминаются триггером (15) и прибавляют единицу к текущему содержимому счетчика (16). При переполнении счетчика он начинает счет с нуля и далее процесс повторяется. Компаратор (17) сравнивает n -разрядное положительное двоичное число, поступающее со счетчика с $(n+1)$ разрядным числом, поступающим с порта микроЭВМ (18). Если первое число больше последнего, то формируется *единица*, а в противном случае *ноль*. Развязка силовой цепи от слаботочной обеспечивается оптронной схемой (13).

Список литературы:

1. Феоктистов Н.А., Варламов И.В., Теодорович Н.Н. Режимы работы систем управления и источников электропитания бытовых электролизно-водных генераторов. – М.: МГУс, 2004. - 168 с.
2. Электротехнологические промышленные установки. Под ред. А.Д.Свенчанского. – М.: Энергоиздат, 1982.- 362 с.
3. Феоктистов Н.А. и др. Электролизно-водородные генераторы кислородно-водородной смеси в технологии сварки и пайки // Естественные и технические науки. 2008. № 6 (38). С. 292-297.
4. Ромаш Э.М. Автоматизация технологического оборудования легкой промышленности на базе микропроцессорной техники. – М.: ИИЦ МГУДТ, 2003.- 211 с.

