

УДК 621.791.763.2

СИСТЕМА АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛИРОВАНИЕМ
МОЩНОСТИ В ПРОЦЕССЕ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ

Р. А. ЕРМОЛЕНКО

Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Программа запускается нажатием на двойную педаль SB1, SB2, подключенной к контактной машине, запуская при этом триггер PFI 0. При этом запускается блок цикла сварки, в котором идет отсчет времени сжатия, сварки, проковки, паузы. Управление цифровым триггером PFI 1, электроклапанами проковки и сжатия, согласование напряжения БПСН с помощью блока питания, а также угла открытия тиристоров α и для блока БУСТ2 заданием напряжения управления U_y , осуществляется блоком цикла. Блок БУСТ2 открывает тиристоры, начальный угол управления которых $\alpha_n = \alpha_{\max}$, а также подключает к сети сварочный трансформатор ТС. В процессе сварки с помощью трансформатора TV2 измеряется сетевое напряжение u_1 , а также с помощью датчиков тока и напряжения измеряется напряжение межэлектродной зоны $u_{\text{ЭЭ}}$ и сварочный ток i_2 .

Начало расчета действующих значений (RMS) параметров U_1 , $U_{\text{ЭЭ}}$, I_2 задается с помощью аналогового триггера на входе APFI 0. Далее по формуле $P_{\text{ЭЭ}} = U_{\text{ЭЭ}} I_{\text{СВ}}$ происходит расчет мощности сварки, с помощью интегрирования мощности $P_{\text{ЭЭ}}$ определяется энергия $Q_{\text{ЭЭ}}$. Для измерения ширины импульса задействован счетчик ctr1 PFI 4, на его вход поступает импульс, формируемый блоком БУСТ2 во время протекания тока, равный по времени длительности включенного состояния тиристоров λ .

Для того чтобы найти полнофазную мощность $P_{2\Pi} = P_2/k_{SA}$, необходимо произвести расчет коэффициента регулирования мощности $k_{SA} = f(\alpha_n, \cos \varphi)$, при этом определить коэффициент мощности сварочной машины $\cos \varphi = f(\alpha_n, \lambda)$, с помощью начального угла управления тиристорами $\alpha_n = \alpha_{\max}$ и длительности включенного состояния тиристоров λ .

В следующем $(n + 1)$ -м периоде коэффициент регулирования мощности определяется исходя из соотношения $k_{S_{n+1}} = P_{23\text{Ад}}/P_{2\Pi}$, где $P_{23\text{Ад}}$ равно полупериоду сетевого напряжения. Зная коэффициент $k_{S_{n+1}}$, можно определить угол управления тиристорами в $(n + 1)$ -м периоде α_{n+1} и сформировать напряжение управления U_y для блока БУСТ2 на аналоговом выходе АО 0–GND. Пересчет происходит в соответствии с заданной мощностью $P_{23\text{Ад}}$, а выключение тока – при задании нулевой мощности.

В системе программного управления происходит коррекция заданной мощности $P_{23\text{Ад}}$ на основании измеренного усилия $F_{\text{Под}}$ введением коэффициента датчика перемещения $K_{\text{ДП}}$, т. е. $P_{\text{Под}} = K_{\text{ДП}} P_{23\text{Ад}}$. На заданное значение мощности воздействует коэффициент датчика скорости $K_{\text{ДС}}$ перемещения электрода, который используется для корректировки времени нарастания мощности $t_{\text{НАР}}$ от подогрева к сварке.