

М. Д. РУДМАН, А. С. ИВАШИН

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА КОНТАКТНОЙ СВАРКИ ЛЕГКИХ СПЛАВОВ

На кафедре «Производство летательных аппаратов» Куйбышевского авиационного института проводятся систематические исследования контактной сварки легких сплавов и разработка приборов для контроля параметров режима сварки [1—7].

Точечная сварка легких сплавов чаще всего осуществляется униполярным импульсом сварочного тока на трехфазных машинах с интронным преобразователем и на конденсаторных машинах. Основными параметрами, характеризующими процесс сварки, являются величина и длительность прохождения сварочного тока, усилие сжатия деталей, напряжение между электродами и энергия, выделяющаяся в сварочном контакте. Автоматический контроль указанных параметров способствует повышению качества и надежности сварных изделий.

Разработанный на кафедре прибор ПАКР предназначен для автоматического контроля сварочного тока, напряжения на электродах и длительности импульса. Число измерений величины сварочного тока за время сварочного импульса не более двух, а напряжения — не более пяти. Прибор определяет нахождение указанных параметров в заданных пределах при их отклонении от номинала не менее, чем на 2%, с фиксацией направления отклонения — «больше» — «меньше». Точность контроля длительности импульса сварочного тока 0,005 сек.

Прибор состоит из блока контроля длительности импульса и задания моментов контроля тока и напряжения (1), блока контроля тока и напряжения (2), блока питания (3) и блока управ-

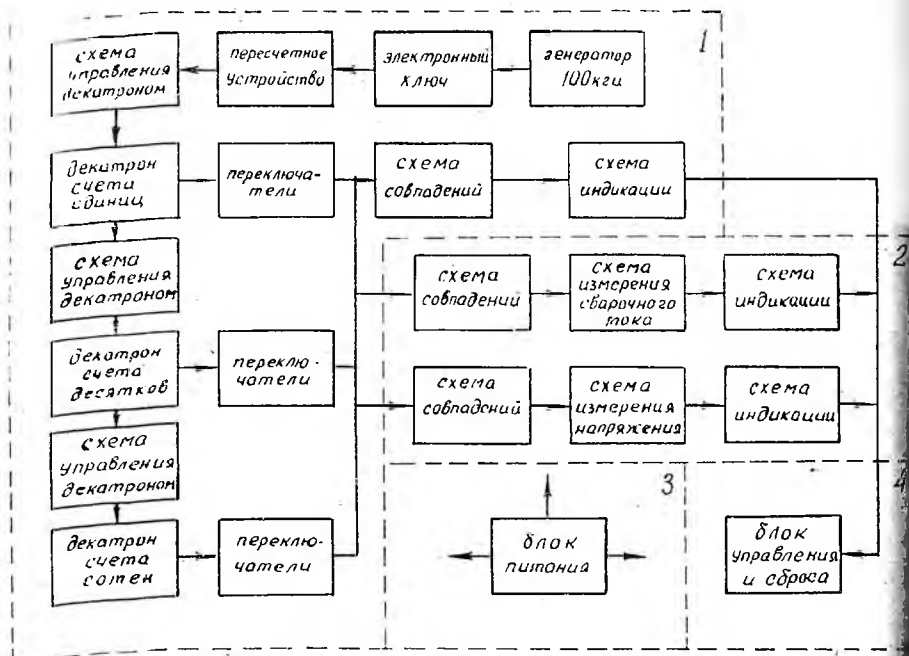


Рис. 1. Блок-схема прибора ПАКР

ления и сброса (4) (рис. 1). Работа первого из указанных блоков описана в [4].

При разработке схемы блока контроля тока и напряжения использованы материалы авторского свидетельства № 235220 [8].

Устройство может быть использовано для автоматического контроля любого униполярного электрического сигнала $X(t)$, характеризующего процесс контактной сварки (рис. 2). В моменты времени t_1, t_2, t_3 контроль производится по двум пределам — «больше» — «меньше». Число точек контроля входного сигнала заданной длительности (t_u) ограничивается длительностью эталонного сигнала (t_n), определяемой параметрами схемы измерения.

Рассмотрим упрощенную принципиальную электрическую схему устройства для контроля входного сигнала в два заданных момента времени (рис. 3). При прохождении сварочного тока на декаэлектронный счетчик L_1 блока задания моментов контроля поступают импульсы стабильной частоты через электронный ключ, управляемый сварочной машиной. Моменты контроля входного сигнала устанавливаются переключателями $П_1$ и $П_2$. Импульсы, снимаемые с катодных сопротивлений $R_{22} \div R_{31}$ декаэлектрона L_1 , через согласующие каскады T_3, T_4 подаются на транзисторные ключи T_5, T_6 (верхний предел — «больше») и T_7, T_8 (нижний предел — «меньше»).

Измерительным элементом устройства является трансформатор насыщения с прямоугольной петлей гистерезиса Tr_1 (верхний предел) и Tr_2 (нижний предел), ампервитки первичной и вторичной обмоток которых включены встречно. Контролируемый сигнал $H_{\text{вход}}$ подается на первичную обмотку трансформатора T_{p1} , (T_{p2}), вторичная обмотка включена в коллекторную цепь транзисторов

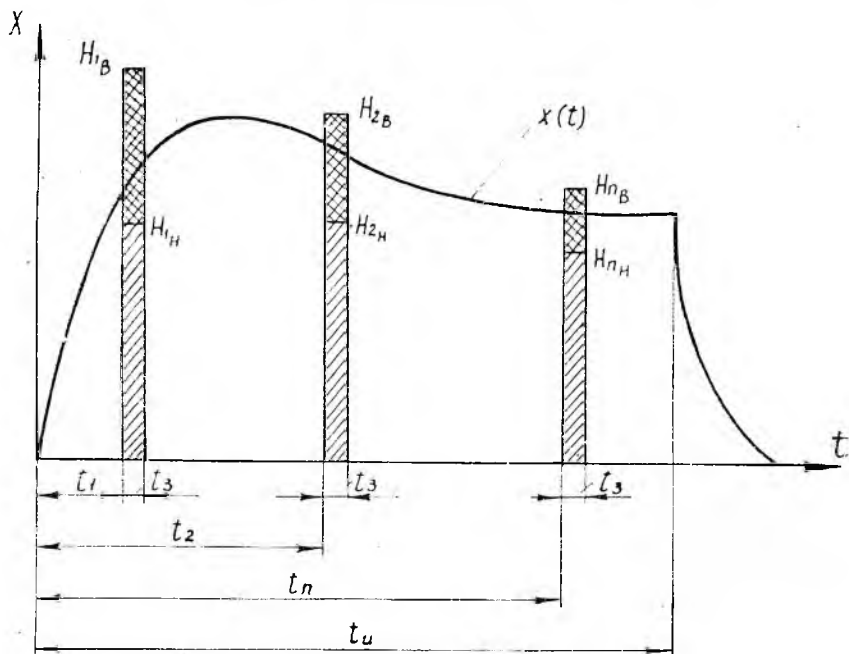
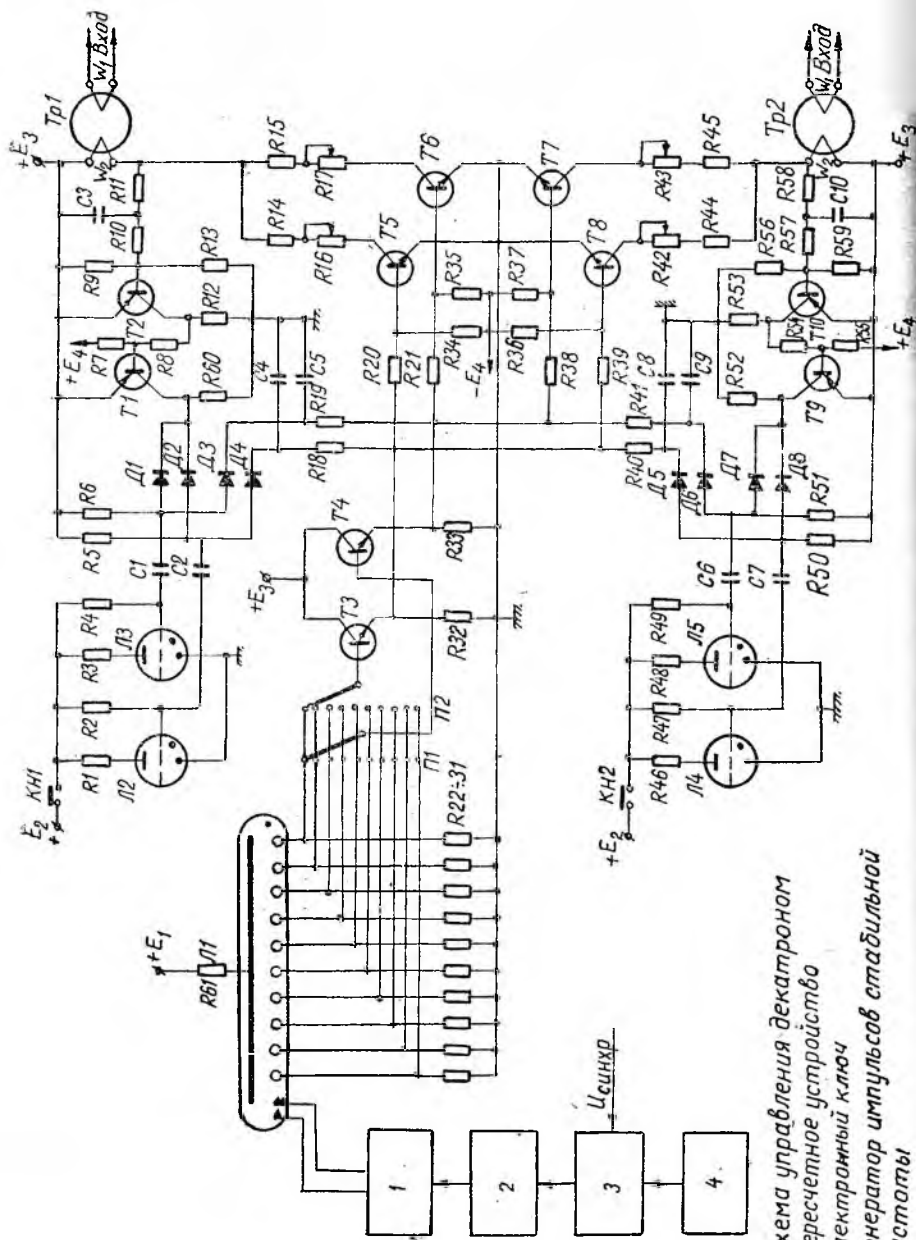


Рис. 2. Задание моментов и пределов контроля исследуемого сигнала

T_5, T_6 (T_7, T_8). В исходном состоянии эти транзисторы заперты отрицательным смещением E_4 . В заданный момент контроля на базы T_5, T_6 (T_7, T_8) с нагрузок R_{32}, R_{33} эмитерных повторителей T_3, T_4 подаются прямоугольные импульсы положительной полярности, переводящие указанные транзисторы в состояние насыщения. При этом через вторичную обмотку ω_2 трансформатора T_{p1}, T_{p2} пойдет ток, величина которого определяется напряжением E_3 и сопротивлениями $R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{17}, (R_{42}, R_{43}, R_{44}, R_{45})$. Постоянная времени вторичной обмотки трансформатора должна быть такой, чтобы ток в ней достигал максимального значения за время в несколько раз меньшее, чем длительность импульса, отпирающего транзисторные ключи. Если вторичные ампервитки в заданный промежуток времени (t_3) больше первичных ампервитков, то рабочая точка сердечника трансформатора насыщения $T_{p1}, (T_{p2})$ будет перемещаться в область больших изменений магнитной индукции



1-Схема управления декадой
 2-Пересчетное устройство
 3-Генератор импульсов стабильной частоты
 4-Генератор импульсов стабильной частоты

если меньше — рабочая точка останется в области малых изменений индукции.

При записании транзисторного ключа длительность импульса напряжения, возникающего на обмотке ω_2 , в первом случае будет значительно больше, чем во втором. На выходе интегрирующей цепочки R_{11}, C_3 (R_{58}, C_{10}) формируется сигнал, амплитуда которого пропорциональна длительности импульса, возникающего на обмотке ω_2 . После усиления сигнал разделяется во времени схемой совпадений D_1, D_3, R_6 и D_2, D_4, R_5 (верхний предел), D_5, D_8, R_{50} и D_6, D_7, R_{51} (нижний предел).

С выхода схем совпадения сигнал поступает на блок индикации, содержащий тиратроны L_2, L_3 (L_4, L_5), указывающие об отклонении исследуемого сигнала от эталона. Для обобщения результатов измерений во всех контрольных точках применены логические схемы «И» и «ИЛИ» с выходом на две индикаторные лампы «сварка разрешена» и «сварка запрещена».

Описанная схема реализована в блоках контроля тока и напряжения прибора ПАКР, прошедшего лабораторные и производственные испытания.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Д. Рудман. Применение датчиков сопротивления для измерения усилия сжатия деталей при точечной электросварке. «Автоматическая сварка», № 4, 1959.
2. М. Д. Рудман. Новый способ одновременного замера усилия сжатия и сварочного тока при точечной электросварке. Куйбышевское книжное издательство, 1959.
3. М. Д. Рудман. Падение напряжения на свариваемом пакете как параметр контроля и управления процессом рельефной и точечной сварки. Куйбышевский авиационный институт, труды, вып. 10, 1960.
4. М. Д. Рудман, А. С. Ивашин. Контроль режима точечной сварки легких сплавов. В сб. «Новые сварочные процессы». Куйбышевское книжное издательство, 1968.
5. М. Д. Рудман, Б. А. Руманов, А. С. Ивашин. Прибор для автоматического контроля параметров режима точечной сварки легких сплавов. «Сварочное производство», № 5, 1966.
6. М. Д. Рудман, Б. А. Руманов. Устройство для измерения энергии, выделяющейся в сварочном контакте при контактной сварке. Авторское свидетельство СССР № 17664/3, кл. 21, $h, 2^9/20$. «Бюллетень изобретений» № 23, 1965.
7. М. Д. Рудман, Б. А. Руманов, С. И. Кан. Устройство для измерения энергии и сопротивления сварочного контакта. Авторское свидетельство СССР № 206751, кл. 21 $h, 2^9/20$. «Бюллетень изобретений», № 1, 1968.
8. А. С. Ивашин, М. Д. Рудман, В. А. Курзин. Устройство для автоматического контроля энергетических параметров режима точечной контактной сварки. Авторское свидетельство СССР № 235220(1091582), кл. 21 $h 2^9/20$ «Бюллетень изобретений», № 5, 1969.