

Б. Н. БЕРЕЗКОВ, Г. Ф. УРМАЕВ

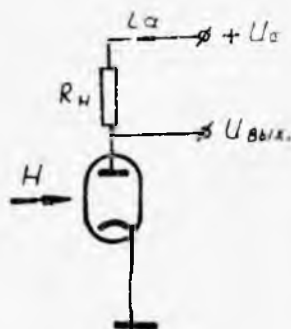
СПОСОБ ВВЕДЕНИЯ СИГНАЛА В СЛЕДЯЩУЮ СИСТЕМУ УСТАНОВКИ ДЛЯ РАЗМЕРНОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

При размерной электрохимической обработке необходимо производить автоматическую подачу электрода для поддержания постоянного межэлектродного зазора.

Одним из распространенных способов регулирования процесса является способ поддержания рабочего тока постоянным, для осуществления которого необходимо в следящую систему вводить сигнал, пропорциональный току. При этом возникает трудность в выборе типа датчика тока. Необходим датчик, который преобразовывал бы ток в соответствующее значение напряжения и был бы достаточно чувствительным. Распространенный датчик тока — измерительный шунт, являясь преобразователем тока в напряжение, не обеспечивает достаточной чувствительности, т. к. напряжение, снимаемое с шунта, обычно не превышает 75 мв.

В данной статье рассматривается датчик, обеспечивающий преобразование тока в напряжение и обладающий большой чувствительностью.

Основой датчика является магнетрон, т. е. электронная лампа, управляемая магнитным полем. На фиг. 1 изображена принципиальная схема датчика, использующего магнетрон. Датчик представляет собой делитель напряжения, состоящий из последовательно соединенных магнетрона (диода, управляемого магнитным полем) и сопротивления нагрузки R_H . Цепь питается напряжением U_a . Действующее на диод магнитное поле напряженностью H влияет на его проводимость. Поэтому снимаемое с диода напряжение $U_{\text{вых}}$ будет являться функцией напряженности магнит-

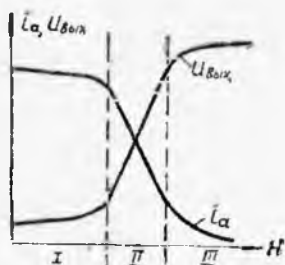


Фиг. 1. Принципиальная схема датчика.

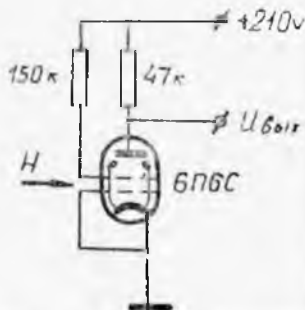
ного поля H . Так как между током I и напряженностью его магнитного поля H в данной точке существует линейная зависимость, то напряжение на выходе $U_{\text{вых}}$ оказывается функцией тока I . Таким образом, датчик позволяет преобразовывать ток I в напряжение $U_{\text{вых}}$.

Как известно, работа магнетрона основана на взаимодействии движущихся электронов с магнитным полем, нормальным к направлению их движения. При этом на электроны действует сила Лоренца, под действием которой траектория их движения искривляется.

Типичная зависимость анодного тока магнетрона i_a и выходного напряжения $U_{\text{вых}}$ от напряженности магнитного поля H представлена на фиг. 2. При малой напряженности H лампа открыта, ток i_a

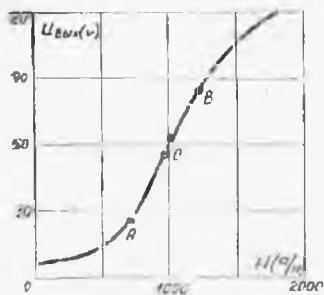


Фиг. 2. Зависимость тока i_a и напряжения $U_{\text{вых}}$ от напряженности магнитного поля H .



Фиг. 3. Принципиальная схема датчика тока на лампе 6П6С для $U_a = 150 \div 300$ в.

большой, а напряжение $U_{\text{вых}}$ мало (участок I). При дальнейшем увеличении H ток i_a резко падает ($U_{\text{вых}}$ возрастает) в силу того, что основная масса электронов, искривляя свою траекторию, не достигает анода (участок II). На участке III наблюдается незначительный ток i_a , обусловленный небольшим количеством быстрых электронов, достигающих анода. Для работы датчика используется участок II, где наблюдается линейность и наибольшая крутизна зависимости $U_{\text{вых}}$ от H .



Фиг. 4. Зависимость напряжения $U_{\text{вых}}$ от напряженности H для датчика, изображенного на фиг. 3. $U_a = 210$ в; С — рабочая точка.

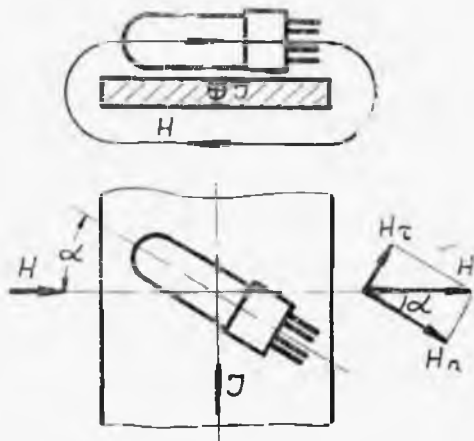
Для использования в качестве магнетрона были опробованы различные типы ламп. Выбор был остановлен на лучевом тетроде 6П6С, давшем наибольшую чувствительность.

На фиг. 3 приведена схема включения лампы 6П6С в качестве магнетрона. Указанные величины сопротивлений при анодных напряжениях от 150 до 300 в обеспечивают наибольшую крутизну характери-

стики. На фиг. 4 представлена фактическая характеристика зависимости $U_{\text{вых}}$ от H для датчика, изображенного на фиг. 3 при $U_a = 210$ в. На участке АВ наблюдается линейная зависимость $U_{\text{вых}}$ от H . Крутизна характеристики на участке АВ: $s = \frac{\Delta U_{\text{вых}}}{\Delta H} = 10 \frac{\text{мв}}{\text{а/м}}$. Рабочей точкой лампы должна быть точка С, лежащая на середине линейного участка. При этом линейность характеристики сохраняется при изменении H до $\pm 30\%$.

Практически снятие сигнала производится путем установки

лампы вблизи токопроводящей шины, как показано на фиг. 5. Когда магнитные силовые линии пронизывают лампу вдоль ее оси ($\alpha = 0$), действие магнитного поля на лампу наиболее сильное. При данном токе I в шине установка магнетрона в рабочую точку С характеристики осуществляется расположением его оси под некоторым углом α к направлению магнитного поля. Действующее значение напряженности магнитного поля при этом уменьшается до величины $H_n = H \cdot \cos \alpha$. В таком состоянии магнетрон фиксируется на шине.



фиг. 5. Схема установки датчика на токопроводящей шине.

Рассмотренный датчик тока обладает простотой изготовления, надежностью и большой чувствительностью. Выходное сопротивление его большое, что обеспечивает простоту согласования с входом усилителя следящей системы.

Датчик нашел практическое применение в следящих системах установок размерной электрохимической обработки.