

Для предупреждения выхода из строя гальванометров при превышении максимально допустимого входного тока можно рекомендовать усилительно-согласующее устройство с регулируемым ограничением входного сигнала. Достигается это дополнительным включением двух операционных усилителей, один из которых задает уровень ограничения. Точность регулировки ограничения равна 1 мВ. Усилитель, задающий уровень ограничения, включается последовательно с ограничивающим элементом (диодом). Двустороннее симметричное ограничение получается при встречном включении одновременно двух диодов.

Это устройство, в отличие от первого, работает как неинвертирующий усилитель, что позволяет, в случае необходимости, в широких пределах изменять коэффициент преобразования всего устройства.

Простота изготовления в эксплуатации данных устройств позволяет рекомендовать их для регистрации исследуемых процессов на светолучевом осциллографе, что существенно расширяет возможности контрольно-измерительной аппаратуры при диагностике станочных и других механических систем.

УДК 007.52

Р.В.НОВИЧИХИН, А.В.САМОЙЛЕНКО,
канд. техн. наук, Г.В.СВИДЕРСКИЙ (БПИ)

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ РАБОЧЕГО ОРГАНА ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА В ПРОСТРАНСТВЕ

В данной работе предлагается метод использования радиационного поля для „очувствления“ промышленных роботов (ПР). В частности, рассматривается задача позиционирования рабочего органа ПР относительно объекта в случаях, когда взаимное положение ПР и объекта неоднозначно или постоянно изменяется от цикла к циклу. Технологическими примерами таких задач может служить загрузка определенных деталей в предназначенные для них гнезда движущегося транспортера, точная установка деталей на спутники, многостаночное обслуживание одним перемещающимся ПР с недостаточной точностью его останова возле каждого станка и т. д.

Сущность предлагаемого решения заключается в достижении определенного взаимного положения радиоактивного источника и приемника излучения, один из которых установлен на рабочем органе ПР, а другой — на объекте, относительно которого положение детали задается или определено (в установочных элементах приспособлений станков, на станке, в гнездах транспортера и т. д.).

В предлагаемом устройстве (рис. 1) от источника 1 с помощью коллиматора 2 создается пучок радиоактивного излучения. Попадая в детектор 3, разделенный экранирующими перегородками 4 на четыре одинаковых секции, излучение вызывает в последних световые вспышки. Детектор 3 экранируется корпусом 12 с профильной вставкой 13. Световое излучение каждой сек-

ции фокусируется собственным фокусом 5 и по волоконному световоду 6 передается в фотоприемное устройство 7, имеющее соответственно также четыре канала. Здесь световые сигналы преобразуются в электрические и после усиления в блоке 8 подаются на дифференциальный анализатор импульсов 9. Последний осуществляет избирательную регистрацию сигналов определенной интенсивности (отделяя полезные сигналы от шумовых), выделяет излучение того или иного источника. Система управления ПР 10 сравнивает интенсивности сигналов, полученных от каждой секции детектора, и через привод 11 исполнительного механизма ПР обрабатывает рассогласование.

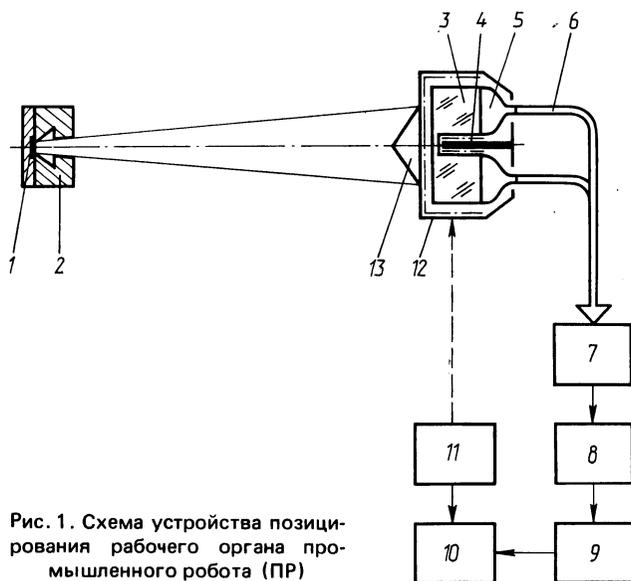


Рис. 1. Схема устройства позиционирования рабочего органа промышленного робота (ПР)

Одна пара „источник — приемник“ обеспечивает позиционирование в одной плоскости, две пары — в пространстве. Все источники должны обладать различными интенсивностями излучений. Наличие дифференциального анализатора дает возможность вести управление относительно нескольких источников с помощью одного приемника при соответствующем конструктивном исполнении последнего. Возможно также управление положением одного источника, установленного на ПР, при помощи нескольких стационарных приемников.

Экраны приемника и источника целесообразно активно использовать для позиционирования. Это обуславливается тем, что при прохождении параллельного пучка гамма-лучей через слой вещества толщиной d их интенсивность I_0 уменьшается по зависимости

$$I_d = I_0 e^{-\mu d},$$

где μ — коэффициент линейного ослабления.

Таким образом, использование экранов переменной толщины и различных материалов, а также изменение степени перекрытия детектора экраном

позволит значительно повысить чувствительность (точность позиционирования) устройства и расширить его функциональные возможности. Этим целям служат элементы 2, 4, 13 на рис. 1.

В качестве источников гамма-лучей целесообразно использовать изотопы с периодом полураспада, соизмеримым со сроком службы устройства позиционирования, например Co^{60} (5,2 года). Ввиду того что в предлагаемом устройстве точность позиционирования не зависит от абсолютного значения интенсивности и что ПР относительно часто перепрограммируется, возможно использование и других менее долгоживущих изотопов, например Mn^{54} (0,86 года), Zn^{65} (0,67 года). Источник может быть выполнен в виде отдельной вставки стабильного изотопа или в виде части облученной детали (обработанной, например, методом поверхностной активации). Решающее требование к источнику — безопасность для производственного персонала.

В качестве детектора излучения наиболее целесообразны кристаллы $\text{NaI}(\text{Te})$ или $\text{CaI}_2(\text{Eu})$. Кристалл разрезается на секции и покрывается прозрачной герметизирующей оболочкой.

Предлагаемое устройство ориентации ПР с использованием радиационного поля отличается простотой и надежностью. Источники излучения практически безотказны, полностью автономны и не требуют питания.

Использование устройства наиболее целесообразно для манипуляционных операций, требующих высокой точности позиционирования в ограниченном пространстве, когда необходимо корректировать жесткую программу ПР „по месту“ на конечных участках пути к заданным точкам.

УДК 007.52.001

**А. В. ДРОЗДОВ, А. Н. ДОМАРЕНКО,
М. И. ЛОБОВКИН, канд. техн. наук (БПИ)**

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ АВТОМАТИЗАЦИИ МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Перенесение традиционных средств и способов автоматизации штамповки, сложившейся в крупносерийном и массовом производстве, на мелкие серии оказывается недостаточно эффективным. К качественным признакам, отличающим мелкосерийное штамповочное производство от серийного, относятся:

большая номенклатура выпускаемой продукции по отношению к наличному парку оборудования (в среднем число переналадок в смену около 2);
нестабильность продукции (в среднем каждое изделие находится в производстве не более 3—5 лет).

Опыт изучения состава технологического оборудования ряда предприятий позволяет сделать вывод о том, что при мелкосерийном типе производства основным видом оборудования является и останется в будущем универсальное. Поэтому повышать уровень автоматизации мелкосерийного штамповочного производства следует преимущественно за счет оснащения универ-