ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАКА В АНАЛОГО-ЦИФРОВОМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ

Н. И. Бояршин, Л. К. Голышев, Л. К. Плесконос

Киев

В системах контроля и автоматизированного управления технологическими процессами с применением средств вычислительной техники задача представления аналоговых величин в цифровой форме является одной из основных. В работе рассматривается определение знака аналоговых величин при преобразовании напряжения в двоичный код.

Для фиксации знака измеренного напряжения в цифровом коде предусматривается знаковый разряд, который устанавливается в состояние 0 и 1 в соответствии со знаком преобразуемого напряжения. Известно несколько способов учета знака [3, 4]. Один из возможных способов основан на применении в структуре преобразователя инвертора постоянного напряжения. Нуль-орган (н-о) преобразователя настраивается на входные напряжения одного знака.

Если же входное напряжение имеет знак, отличный от настройки н-о, то оно предварительно инвертируется. Знак входного напряжения определяется на одном и том же н-о специальным тактом, перед началом преобразования. Эта схема довольно сложна для технической реализации ввиду сложности инверсных каскадов.

Другой способ определения знака основан на применении симметричного н-о, настроенного на сравнение положительных и отрицательных сигналов. В этом случае в структуру преобразователя необходимо вклю-

чить дополнительный н-о для определения в специальном такте знака входного напряжения, в котором знак определяется путем сравнения с нулевым потенциалом.

Эталонное напряжение, поступающее на второй вход симметричного н-о, выдается со знаком, определяемым знаковым разрядом. Этот способ является наиболее распространенным, но также не лишен недостатков, заключающихся в трудности изменения знака эталонного напряжения.

Известен ряд способов, основанных на построении специальных кодов. Знак в этом случае учитывается при декодировании полученного двоичного кода, что не всегда, однако, доступно.

Рассматриваемая задача ставится несколько по-иному. Как правило, при измерении технологических вечин, рассматриваемый параметр проходит через несколько преобразователей представления формы информации. Не всегда представляется возможность сохранить знак измеряемой величины, но в окончательном цифровом коде этот знак должен быть учтен.

Допустим, что входное напряжение аналого-цифрового преобразователя U_x изменяется в пределах от 0 до U_{max}. Зависимость между U_x и измеряемым параметром y определяется функцией

$$U_x = f(y), \tag{1}$$

причем

$$\begin{gathered} U_x = 0 \text{ при } y = y_{max}, \\ U_x = U_{x_{max}} \text{ при } y = -y_{max}, \\ U_x = U_{x_0} \text{ при } y = 0. \end{gathered} \tag{2}$$

Необходимо построить аналого-цифровой преобразователь напряжения U_x, учитывающий формулы (2), т. е. получить следующее соответствие

$$\begin{gathered} 0 < y \leqslant y_{max} \text{ код } 0\ \alpha_n\alpha_{n-1} \dots \alpha_0, \\ 0 > y \geqslant -y_{max} \text{ код } 1\ \alpha_n\alpha_{n-1} \dots \alpha_0, \\ y = 0 \text{ код } 0\ 0\ 0 \dots 0, \end{gathered} \tag{3}$$

где $\alpha_i = 0,1$.

Рассмотрим возможный путь построения схемы аналого-цифрового преобразователя, удовлетворяющего условию (3). Анализ проводим с учетом схемы, построенной по принципу «взвешивания» [2, 3].

Входной аналоговый сигнал измеряется по обычной схеме. Однако формирование двоичного кода происходит несколько сложнее, чем по известному принципу «взвешивание».

В первом такте входное напряжение сравнивается с эталонным напряжением $U_э = U_{x_0}$, что определяет знак входного аналогового сигнала:

при $U_x \leqslant U_{x_0}$ положительный,

при $U_x > U_{x_0}$ отрицательный.

Выходной код формируется в двух кодовых регистрах — основном и дополнительном. При $U_x \leqslant U_{x_0}$ процесс преобразования начинается «взвешиванием» старшего веса, далее постепенно опрашиваются все веса. При этом в основном регистре, непосредственно работающем на цифро-аналоговый преобразователь, формируется прямой код слова, составленного из получаемых двоичных цифр, а во вспомогательном регистре — обратный код, являющийся истинным.

При $U_x > U_{x_0}$ процесс преобразования несколько сложнее. К выходному эталонному напряжению цифро-аналогового преобразователя прибавляется U_{x_0} занесением в основной регистр двоичного числа с кодом, соответствующим U_{x_0}. Затем процесс преобразования протекает так же,

как в первом случае, но во вспомогательном регистре формируется прямой код. В основном регистре также формируется прямой код. В этом случае коды вспомогательного и основного регистров отличаются на величину кода, соответствующего U_{x_0}. Можно не добавлять в структуру преобразователя дополнительного регистра, а в зависимости от состояния знака триггера снимать код в прямом или инверсном виде.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Автонов. Аналого-дискретный преобразователь общего назначения. Сб. «Комбинированные вычислительные машины». Изд-во АН СССР, 1962.
2. Т. М. Александриди. Е. А. Фатеева. Цифро-аналоговый преобразователь на транзисторах. Сб. «Комбинированные вычислительные машины». Изд-во АН СССР, 1962.
3. Е. А. Дроздов, А. П. Пятибратов. Автоматическое преобразование и кодирование информации. Изд-во «Советское радио», 1964.
4. Г. Т. Перов, Ю. В. Родионов. Об одном варианте транзисторного преобразователя напряжения в двоичный код. Сб. «Автоматический контроль и методы электрических измерений», т. 2. Изд-во АН СССР, 1964.

ТРАНСФОРМАТОР ПОЛНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ НА ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ ВОЛНОВОДЕ

О. Д. Бакланов, Б. Н. Бальзамов, В. В. Устименко, Н. С. Иванов, В. Ф. Кравченко, В. С. Жилков, И. А. Хижняк, Е. Л. Пиротти

Харьков

В связи с интенсивным развитием исследований волноводных линий для дальней связи повышается практический интерес к цилиндрическим волноводам [1—5]. Решениями Всесоюзной конференции 1967 г., посвященной применению волноводов для дальней связи, предусматривается интенсивное расширение теоретических исследований вопросов, связанных с распространением электромагнитных волн в цилиндрических волноводах, а также разработка конкретных измерительных устройств, предназначенных для измерения различных параметров СВЧ-тракта.

В работе рассматриваются пути создания одного из распространенных элементов в технике СВЧ — трансформатора полных сопротивлений. Отличительной особенностью предполагаемого устройства является возможность строгого расчета в длинноволновом приближении. В соответствии с этим можно в количественном и качественном отношении оценить основные параметры трансформатора — динамический диапазон согласования и полосу частот устройства.

Конструкция прибора предусматривает возможность размещения неоднородностей внутри круглого волновода и транспортировки их в двух взаимно-перпендикулярных направлениях: вдоль оси волновода на расстояние 50 *мм* и в поперечном направлении (в вертикальной плоскости, проходящей через ось волновода) — на 25 *мм*. Прибор выполнен в виде четырех отдельных блоков, последовательно расположенных вдоль волновода.

Конструкция блоков приведена на рис. 1. На жесткой раме *1* закреплены направляющие *2*, вдоль которых свободно перемещается каретка *3* с измерительным микрометром *4* и нониусом *5*. На штоке микрометра укреплен рычаг *6* с держателем неоднородности *7*. Рычаг может перемещаться в вертикальном направлении. Горизонтальные перемещения