



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 940129

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 24.12.80 (21) 3222351/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.06.82. Бюллетень № 24

Дата опубликования описания 01.07.82

(51) М. Кл.³

G05 B 5/01

(53) УДК 62.

.50(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. К. Стеклов и Н. В. Градобоева

(71) Заявитель

Киевский институт автоматики им. XXV съезда КПСС

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ИНЕРЦИОННОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ ТИПА НАСЫЩЕНИЯ

Изобретение относится к автоматическому регулированию и может быть использовано в системах, содержащих элементы с нелинейностью типа насыщения.

В известных устройствах для компенсации инерционной нелинейности типа насыщения автоматических систем параллельно нелинейному элементу с насыщением включаются последовательно соединенные нелинейный блок с зоной нечувствительности, модель элемента с насыщением и сумматор, второй вход которого соединен с выходом элемента с насыщением [1].

Недостатком указанного устройства является то, что в нем точность компенсации обеспечивается только при безынерционном нелинейном элементе насыщения и стационарных параметрах нелинейности. На практике большинство нелинейных элементов инерционны.

Известно также устройство для компенсации инерционной нелинейности типа насыщения, содержащее последовательно

соединенные первый алгебраический сумматор, инерционное нелинейное звено с характеристикой типа насыщения и второй сумматор, причем вход устройства через последовательно соединенные модель инерционного звена и релейный элемент соединен с вторым входом второго сумматора, а выход релейного элемента через последовательно соединенные масштабный блок и модель звена, передаточная функция которого обратна передаточной функции инерционного звена, т.е. дифференцирующее звено, соединен с вторым входом первого алгебраического сумматора [2].

Недостаток известного устройства - снижение точности компенсации при быстроизменяющихся входных воздействиях вследствие технической сложности точной реализации модели звена с передаточной функцией, обратной передаточной функции инерционного звена, если инерционное звено имеет порядок выше первого. Создание точной модели потре-

бовало бы усложнения схемы устройства, что значительно снизило бы помехозащищенность и надежность устройства.

Цель изобретения – повышение точности компенсации инерционной нелинейности типа насыщения независимо от характера входного воздействия.

Указанная цель достигается тем, что в устройство для компенсации инерционной нелинейности типа насыщения, содержащее подключенные к входу устройства первую модель инерционного звена, последовательно соединенные первый сумматор, инерционное звено, блок нелинейности и второй сумматор, а также последовательно соединенные релейный элемент и масштабный блок, выход которого подключен к второму входу первого сумматора, введены вторая модель инерционного звена, интегратор и третий сумматор, причем выход второй модели инерционного звена соединен с вторым входом второго сумматора, а вход – с выходом релейного элемента, второй вход которого соединен через интегратор с выходом третьего сумматора, два входа которого соединены с выходами соответственно первой модели инерционного звена и второго сумматора.

Введение в устройство третьего сумматора позволяет измерить ошибку компенсации нелинейности в любой момент времени и благодаря связи выход третьего сумматора – интегратор устанавливать уровень смещения и момент его подачи в соответствии с уровнем ограничения нелинейности и характером инерционности, благодаря чему стало возможным исключить из цепи формирования смещения дифференцирующее звено и, таким образом, синхронизировать основной сигнал и сигнал смещения без применения дифференцирующего звена. Кроме того, введение второй модели инерционного звена позволяет синхронизировать основной сигнал с выхода нелинейного элемента и сигнал компенсационного канала, благодаря чему исключаются фазовые искажения при прохождении быстроизменяющегося сигнала, расширяется динамический диапазон входных сигналов и, следовательно, повышается точность компенсации.

На фиг. 1 изображена структурная схема устройства для компенсации инерционной нелинейности типа насыщения; на фиг. 2 – структурная схема релейного элемента.

Устройство содержит сумматор 1, инерционное звено 2, блок 3 нелинейнос-

ти типа насыщения, сумматор 4, первую модель инерционного звена 5, сумматор 6, релейный элемент 7, масштабный блок 8, вторую модель инерционного звена 9, интегратор 10, источники 11 и 12 питания, сумматоры 13 и 14, инвертор 15, делители 16 и 17 напряжения, релейный элемент 18 с характеристикой типа зоны нечувствительности.

Устройство работает следующим образом.

Входной сигнал проходит по двум каналам – основному и компенсационному. При большой амплитуде входного сигнала на сумматоре 1 величина входного сигнала уменьшается на величину смещения, формируемого релейным элементом 7, а на сумматоре 4 восстанавливается благодаря связи релейный элемент 7 – вторая модель инерционного звена 9 – второй вход сумматора 4. Фазовые искажения сигналов исключены, так как на сумматорах происходит сложение сфазированных сигналов – на сумматоре 1 суммируются сигналы, при прохождении которых нет временных задержек, на сумматоре 4 суммируются два сигнала, временные параметры которых одинаковы и определяются характером инерционности и степенью точности второй модели инерционного звена.

Входной сигнал поступает также через первую модель инерционного звена 5 на сумматор 6, где сравнивается с выходным сигналом устройства. Выходной сигнал сумматора 6 равен ошибке устройства и через интегратор управляет величиной зоны нечувствительности и уровнем ограничения релейного элемента 7. Интегратор имеет постоянную времени намного меньше постоянной времени инерционного звена. Поэтому практически мгновенно устанавливаются параметры релейного элемента в соответствии с параметрами блока 3 нелинейности и инерционного звена 2, тем самым обеспечивая высокую точность компенсации инерционной нелинейности без применения дифференцирующих звеньев, а значит в расширенном диапазоне входных сигналов по частоте.

Экспериментальная проверка подтверждает работоспособность устройства и ее положительные свойства.

Положительный эффект при использовании изобретения заключается в повышении точности следящих систем, в которых содержится нелинейность типа насыщения за счет приближения нелинейной

системы к линейной в расширенном динамическом диапазоне входных сигналов. Предлагаемое устройство может быть использовано в разомкнутых и замкнутых системах автоматического регулирования, содержащих нелинейность типа насыщения, например в электрических системах — элементы с ограничением напряжения, в гидравлических системах — элементы с ограничением давления или расхода.

Формула изобретения

Устройство для компенсации инерционной нелинейности типа насыщения, содержащее подключенные к входу устройства первую модель инерционного звена, последовательно соединенные первый сумматор, инерционное звено, блок нелинейности и второй сумматор, а также последовательно соединенные релейный элемент и масштабный блок, выход которого под-

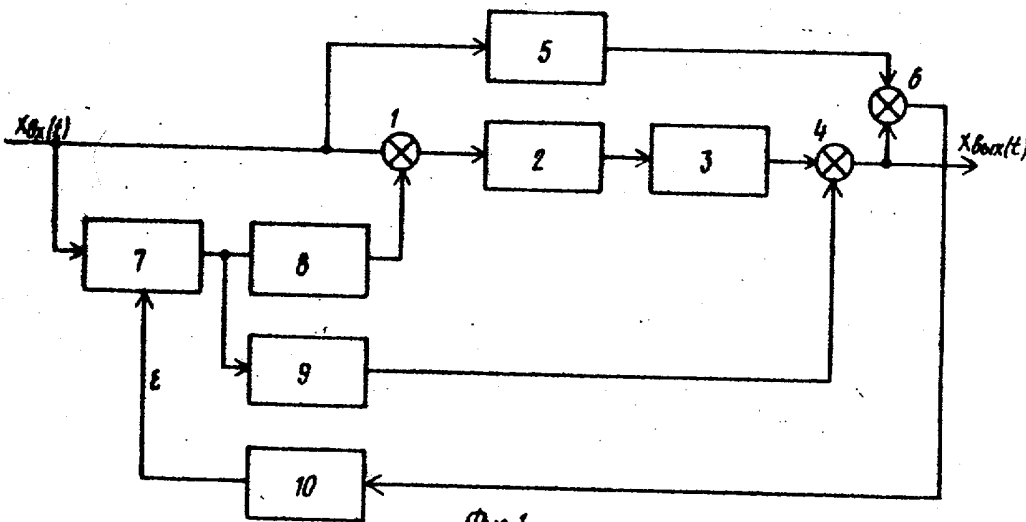
ключен к второму входу первого сумматора, отличающееся тем, что, с целью повышения точности устройства при расширенном динамическом диапазоне входных сигналов, в него введены вторая модель инерционного звена, интегратор и третий сумматор, причем выход второй модели инерционного звена соединен с вторым входом второго сумматора, а вход — с выходом релейного элемента, второй вход которого соединен через интегратор с выходом третьего сумматора, два входа которого соединены с выходами соответственно первой модели инерционного звена и второго сумматора.

Источники информации.

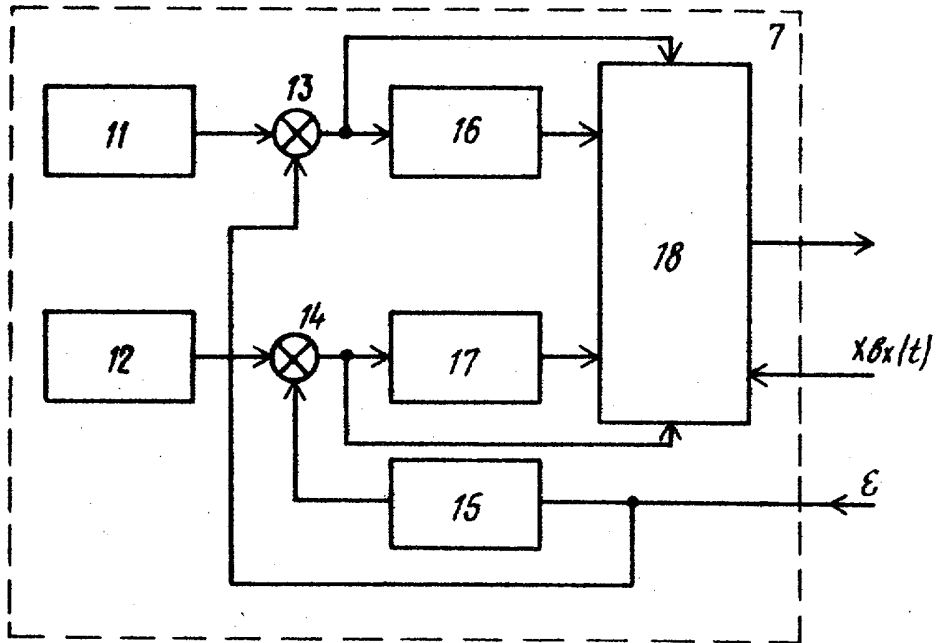
приняты во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 344407, кл. G 05 В 5/01, 1970.

2. Стеклов В. К. Компенсация нелинейности типа насыщения. "Изв. Вуз. Электромеханика", 1974, № 8, с. 866, рис. 3 б (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор С. Крупенина Составитель В. Грибова
 Техред Ж. Кастелевич Корректор М. Пожо

Заказ 4666/69 Тираж 914 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4