

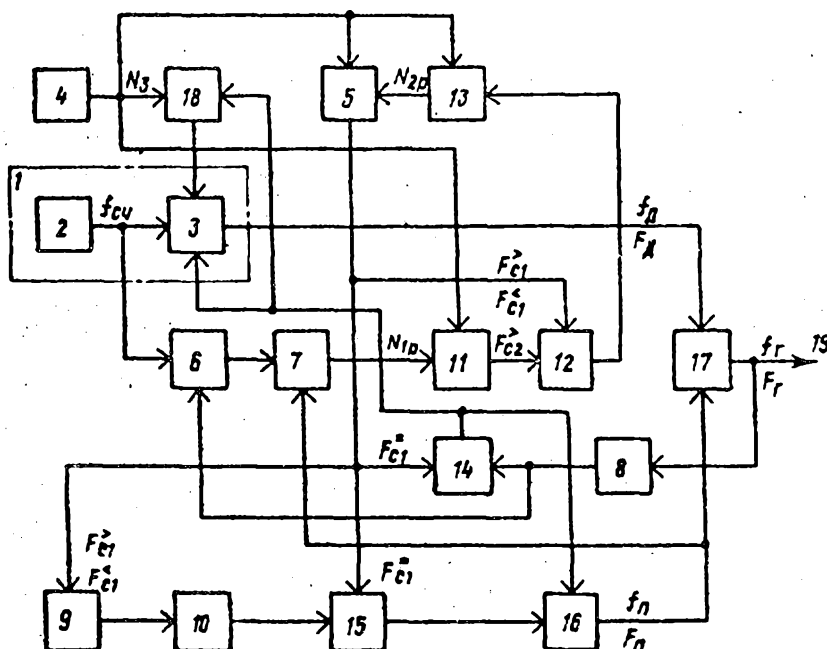


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3893483/24-07
(22) 12.05.85
(46) 30.11.87. Бюл. № 44
(71) Белорусский политехнический институт
(72) Г.В.Лобунец и Б.И.Фираго
(53) 621.316.726(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 486445, кл. Н 02 Р 7/42, 1974
Авторское свидетельство СССР № 1072237, кл. Н 02 М 5/257, 1982.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ
(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для управления частотно-регулируемым электроприводом. Цель изобретения -

повышение точности воспроизведения заданного закона изменения во времени выходной частоты непосредственного преобразователя частоты и плавности этого изменения и расширение функциональных возможностей. За счет введения элемента 11 сравнения, формирователя 12 импульсов, переключателя 14 режимов, регистров 7, 13, формирователя 15 формы развертки, управляемого генератором низкой частоты и элементом ИЛИ 17, обеспечивается возможность плавного задания выходной частоты при пускотормозных режимах электропривода, а также возможность реализовывать любую требуемую форму частотной развертки при ее формировании. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1356147** **A1**

Изобретение относится к электро-технике и может быть использовано для управления частотно-регулируемым электроприводом на базе непосредственного преобразователя частоты с дискретным заданием выходных частот.

Цель изобретения - повышение точности воспроизведения заданного закона изменения во времени выходной частоты непосредственного преобразователя частоты и плавности этого изменения, а также расширение функциональных возможностей устройства путем обеспечения формирования им требуемой формы частотной развертки на его выходе,

На фиг.1 приведена функциональная схема устройства; на фиг.2 - схема переключателя режимов; на фиг.3 - схема формирователя импульсов; на фиг.4 - временные диаграммы работы устройства.

Устройство содержит первый управляемый генератор низкой частоты (1УГНЧ) 1, включающий генератор 2 синхронизированной с сетью частоты и управляемый делитель 3 частоты, задатчик 4 частоты, первый элемент 5 сравнения, счетчик 6 импульсов, первый регистр 7, элемент 8 задержки, компаратор 9, задатчик 10 интенсивности, второй элемент 11 сравнения, формирователь 12 импульсов, второй регистр 13, переключатель 14 режимов, формирователь 15 формы развертки, второй управляемый генератор низкой частоты (2УГНЧ) 16, элемент ИЛИ 17, выход задатчика 4 частоты соединен с входами второго 13 и третьего 18 регистров, с первыми входами первого 5 и второго 11 элементов сравнения, второй вход второго элемента 11 сравнения через первый регистр 7 и счетчик 6 импульсов соединен с входом генератора 2 синхронизированной с сетью частоты, а выход второго элемента 11 сравнения через формирователь 12 импульсов - с входом управления вторым регистром 13, выход которого соединен с вторым входом первого элемента 5 сравнения, выход которого соединен с входом управления формирователя 12 импульсов, первым входом переключателя 14 режимов, входом управления формирователя 15 формы развертки и входом компаратора 9, выход которого через регулятор 10 интенсивности и формирователь 15

формы развертки соединен с входом управления 2УГНЧ 16, выход которого соединен с входом управления первого регистра 7 и первым входом элемента ИЛИ 17, выход которого через элемент 8 задержки соединен с входом сброса счетчика 6 импульсов и вторым входом переключателя 14 режимов, выход которого соединен с входами разрешения двух УГНЧ 1, 16 и входом управления третьим регистром 18, выход которого соединен с входом управления 1УГНЧ 1, выход которого соединен с вторым входом элемента ИЛИ 17. Выходом 19 устройства является выход элемента ИЛИ 17.

На фиг.1 обозначены: N_3 цифровой код задающего коэффициента деления на выходе задатчика 4 частоты; N_{1p} , N_{2p} - цифровые коды на выходах соответственно первого и второго регистров 7, 13; F_{c1}^{\sim} , $F_{c1}^<$, $F_{c1}^>$ - логические сигналы на выходе первого элемента 5 сравнения; $F_{c2}^>$ - логический сигнал на выходе второго элемента 11 сравнения; f_{c4} - частота на выходе генератора 2 синхронизированной с сетью частоты; F_A , f_A - импульсы и частота их следования на выходе 1УГНЧ 1; F_n , f_n - импульсы и частота их следования на выходе 2УГНЧ 16; F_r , f_r - импульсы и частота их следования на выходе 19 устройства.

1УГНЧ 1 является генератором, управляемым кодом, и состоит из генератора 2 синхронизированной с сетью частоты f_{c4} и последовательно соединенного с ним управляемого делителя 3 частоты с переменным целочисленным коэффициентом N_3 деления. Вход управления делителя 3 частоты является и входом управления 1УГНЧ 1. Дискретное значение выходной частоты f_A управляемого делителя частоты, а следовательно, и 1УГНЧ 1 определяется из соотношения

$$f_A = f_{c4} / N_3$$

Частота на выходе генератора f_{c4} синхронизированной с сетью частоты жестко связана с сетью.

Задатчик частоты своим выходным цифровым кодом N_3 определяет дискретную частоту f_A 1УГНЧ 1, которая после формирования частотной развертки устанавливается на выходе 19 устройства, т.е. $f_r = f_A$.

Первый элемент 5 сравнения осуществляет сравнение нового задающего кода N_3 на выходе задатчика 4 частоты с его значением N_{2p} , записанным во второй регистр 13 до изменения. Первый элемент сравнения на своем выходе формирует в зависимости от соотношения кодов N_3 и N_{2p} один из трех единичных сигналов $F_{c1}^=$, $F_{c1}^<$, $F_{c1}^>$. Причем $F_{c1}^= = 1$ при $N_3 = N_{2p}$; $F_{c1}^< = 1$ при $N_3 < N_{2p}$ и $F_{c1}^> = 1$ при $N_3 > N_{2p}$. Выходные сигналы первого элемента 5 сравнения определяют направление формирования частотной развертки (возрастающая или спадающая), либо дают команду на прекращение этого формирования при $N_3 = N_{2p}$.

Счетчик 6 импульсов осуществляет суммирование поступающих на его вход выходных импульсов генератора 2 синхронизированной с сетью частотой f_{c4} . Причем суммирование импульсов производится в течение каждого периода выходной частоты 2УГНЧ 16, после чего счетчик по входу сброса обнуляется.

Первый регистр 7 управляется импульсами с выхода 2УГНЧ 16 и предназначен для приема и хранения информации в виде цифрового кода, накопленной за период между этими импульсами счетчиком 6 импульсов. При работе 2УГНЧ 16 в течение каждого периода следования его выходных импульсов в первом регистре 7 хранится код N_{1p} , пропорциональный периоду, предшествующему текущему.

Элемент 8 задержки необходим для того, чтобы обнуление счетчика 6 импульсов происходило после записи его содержания в первый регистр 7. Кроме того, после очередного изменения содержания первого регистра 7 возможное изменение состояния первого входа переключателя 14 режимов происходит с некоторым запаздыванием, вызванным конечным быстродействием блоков 12, 13, 14 и 5. С учетом этого элемента 8 задержки обеспечивается поступление импульса на второй вход переключателя 14 режимов уже после возможного изменения сигнала на его первом входе.

Компаратор 9 работает в функции логических сигналов $F_{c1}^<$, $F_{c1}^>$ на выходе первого элемента 5 сравнения и в зависимости от их соотношения ($F_{c1}^< = \bar{F}_{c1}^> = 1$, $F_{c1}^> = \bar{F}_{c1}^< = 1$) формирует на своем выходе единичный по-

тенциал положительной или отрицательной полярности. Причем положительная полярность задает возрастающую, а отрицательная — спадающую частотную развертку.

Задатчик 10 интенсивности задает уровнем своего сигнала темп изменения выходной частоты устройства при формировании частотной развертки.

Второй элемент 11 сравнения осуществляет сравнение двух цифровых кодов N_{1p} и N_3 . Код N_{1p} хранится в первом регистре 7 и определен периодом следования выходных импульсов 2УГНЧ 16. Код N_3 установлен на выходе задатчика 4 частоты и определяет через управляемый делитель 3 частоты заданный период следования выходных импульсов 1УГНЧ 1 при работе устройства на заданной дискретной частоте. При формировании частотной развертки второй элемент 11 сравнения путем сравнения цифровых кодов N_{1p} и N_3 фиксирует изменение соотношения между текущим изменяющимся периодом следования выходных импульсов устройства с заданным периодом, определяемым дискретной частотой, до которой происходит изменение выходной частоты. Выходной сигнал $F_{c2}^>$ второго элемента сравнения равен единичному потенциалу при $N_{1p} > N_3$ и нулевому потенциалу при $N_{1p} < N_3$.

Формирователь 12 импульсов подключен на выход второго элемента 11 сравнения и вырабатывает короткий импульс на выходе при изменении логического сигнала на своем входе. Причем при формировании возрастающей частотной развертки импульс генерируется от положительного фронта входного сигнала, при спадающей — от его отрицательного фронта.

Второй регистр 13 по его входу управления импульсом с выхода формирователя 12 импульсов производит запоминание цифрового кода N_3 , установленного на этот момент на выходе задатчика 4 частоты. После этого на выходе второго регистра присутствует цифровой код $N_{2p} = N_3$, изменение которого происходит только при поступлении нового импульса на вход управления регистром.

Переключатель 14 режимов своим выходом разрешает или запрещает работу одного из двух УГНЧ 1, 16 и тем самым определяет режим либо дис-

кретного, либо плавного задания выходной частоты устройства. При этом устройство работает либо на дискретной частоте, определяемой выходными импульсами 1УГНЧ 1, либо происходит плавное изменение выходной частоты, определяемой выходными импульсами 2УГНЧ 16.

Переключатель режимов (фиг.2) построен на базе тактируемого триггера с установочным \bar{S} -входом. Причем вход D-триггера через элемент НЕ 20 соединен с его \bar{S} -входом. Поэтому при подаче на первый вход 21 переключателя режимов нулевого сигнала F_{c1}^- с выхода первого элемента 5 сравнения (команда на формирование частотной развертки) триггер переходит в новое состояние только при наличии фронта импульса на его тактовом входе 22, который является одновременно и вторым входом переключателя. Если на первом входе 21 установится единичный сигнал F_{c1}^- (команда на прекращение формирования частотной развертки) то нулевым потенциалом по \bar{S} -входу триггер возвращается в исходное состояние. Необходимость использования тактируемого триггера вызвана потребностью исключить ошибку в формировании первого периода следования выходных импульсов устройства при задании нового выходного кода N_3 задатчика 4 частоты.

Формирователь 15 формы развертки определяет требуемый закон изменения во времени выходной частоты устройства.

2УГНЧ 16 характеризуется плавным заданием его выходной частоты. При этом частота на выходе этого генератора задается пропорционально его выходному сигналу управления.

Элемент ИЛИ 17 осуществляет логическое суммирование поступающих на его входы импульсов.

Третий регистр 18 обеспечивает установку кода N_3 задающего коэффициента деления на входе управления 2УГНЧ 16 только по команде с выхода переключателя 14 режима. В схемном отношении третий регистр выполнен аналогично блокам 7 и 14.

На фиг.3 представлен формирователь импульсов, содержащий два одновибратора 23, 24, входы которых соединены через инвертор 25, а выходы подключены к элементу ИЛИ 26.

На фиг.4 обозначены: f_r, T_r - частота и период следования выходных импульсов устройства; $f_{дн}, T_{дн}; f_{Ак}', T_{Ак}'$; $f_{Ак}''$, $T_{Ак}''$; $f_{Ак}'''$, $T_{Ак}'''$ - дискретные значения частоты и соответствующие этим частотам периоды следования выходных импульсов 1УГНЧ 1; f_n, T_n - частота и период следования импульсов на выходе 2УГНЧ 16; F_d, F_n, F_r - выходные импульсы соответственно 1УГНЧ, 2УГНЧ и устройства; F_{c1}^-, F_{c1}^+ , F_{c2}^+ - выходные сигналы первого элемента 5 сравнения; F_{c2}^+ - сигнал на выходе второго элемента 11 сравнения; $F_{фн}$ - выходные импульсы формирователя 12 импульсов; $F_{пр}$ - сигнал на выходе переключателя 14 режимов; $N_{3н}, N_{3к}', N_{3к}'', N_{3к}'''$ - коды, устанавливаемые на выходе задатчика 4 частоты; $N_{1р}, N_{2р}$ - цифровые коды на выходах соответственно первого и второго регистров 7, 13.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии на выходе задатчика 4 частоты установлен код $N_{3н}$ начального коэффициента деления. Этот же код $N_{3н}$ занесен во второй 13 и третий 18 регистры. Равенство кодов на входах первого элемента 5 сравнения обеспечивает на первом входе переключателя 14 режимов единичный потенциал $F_{c1}^- = 1$. В соответствии с этим потенциалом переключатель 14 режимов по входам разрешения запрещает работу 2УГНЧ 16. На выходе 1УГНЧ 1 установлена начальная дискретная частота, значение которой определяется начальным коэффициентом деления

$$f_{Ак} = \frac{f_{сч}}{N_{3н}}$$

Импульсы с этой частотой следования через элемент ИЛИ 17 поступают на выход 19 устройства и его выходная частота f_r равна выходной частоте $f_{дн}$ генератора 1. Сигнал на выходе формирователя 15 формы развертки равен нулю, а по входу управления единичным сигналом $F_{c1}^- = 1$ с выхода первого элемента 5 сравнения его работа запрещена. На выходе 2УГНЧ 16 импульсы отсутствуют, но он предварительно настроен на начальную частоту, несколько меньшую начальной дискретной выходной частоты $f_{дн}$.

Процесс формирования, например, линейной частотной развертки на вы-

ходе 19 устройства начинается в момент t_0 (фиг.4), когда на выходе задатчика 4 частоты устанавливается код коэффициента деления $N'_{3к}$, который меньше кода $N_{3к}$, т.е. $N'_{3к} < N_{3к}$. Коэффициент деления $N'_{3к}$ определяет дискретную частоту $f_r = f'_{Ак}$ = $\frac{f_{сч}}{N'_{3к}}$ на выходе устройства, до которой происходит формирование частотной развертки. Так как код $N'_{3к}$ на выходе задатчика 4 частоты меньше кода $N_{3к}$, записанного во второй регистр 13 ($N'_{3к} < N_{2р} = N_{3к}$), то на выходе первого элемента 5 сравнения устанавливаются следующие сигналы: $F_{с1}^- = 0$, $F_{с1}^< = 1$, $F_{с1}^> = 0$ (фиг.4 д,е,ж). Нулевым сигналом $F_{с1}^-$ разрешается работа формирователя 15 формы развертки; сигналами $F_{с1}^< = 1$, $F_{с1}^> = 0$ на выходе компаратора 9 устанавливается потенциал, полярность которого задает возрастающий характер изменения выходного сигнала формирователя формы развертки; этими же сигналами по входу управления формирователя 12 импульсов выбирает для работы тот его одно-вibrator, который будет запускаться при положительном фронте сигнала $F_{с2}^>$, поступающего на вход формирователя импульсов (фиг.4а). Так как потенциал на первом входе переключателя 14 режимов в соответствии с сигналом $F_{с1}^-$ изменяется с единичного на нулевой, то в момент t_1 он очередным импульсом F_r (фиг.4г), поступающим с выхода 19 устройства через элемент 8 задержки на второй вход переключателя 14 режимов, переводится в противоположное исходному состояние (фиг.4к). Одновременно этим же импульсом обнуляется счетчик 6 импульсов. После изменения состояния переключателя 14 режимов запрещается работа генератора 1 и разрешается работа генератора 16. Кроме того, выходным сигналом переключателя режимов в третий регистр 18 заносится выходной код $N'_{3к}$ задатчика 4 частоты. Начиная с момента t_1 на выход 19 устройства через элемент ИЛИ 17 поступают выходные импульсы F_n с частотой следования f_n (фиг.4в,г). Так как 2УГНЧ 16 характеризуется плавным заданием его выходной частоты и до этого была разрешена работа формирователя 15 формы развертки, то на выходе 19 устройства наблюдается плавное возрастание частоты $f_r = f_n$. Причем в общем случае и за-

кон изменения во времени выходной частоты определяется настройкой формирователя формы развертки, а интенсивность — задатчиком 10 интенсивности. В процессе формирования частотной развертки счетчиком 6 импульсов в течение каждого периода T_n выходных импульсов F_n производится суммирование поступающих на его вход выходных импульсов генератора 2 синхронизированной с сетью частоты $f_{сч}$. В конце периодов T_n содержание счетчика 6 импульсов импульсами F_n по входу управления переписывается в первый регистр 7. После чего импульсами с выхода элемента 8 задержки счетчик 6 импульсов обнуляется. Таким образом на разрядных выходах первого регистра 7 периодически устанавливается код $N'_{1р}$, пропорциональный каждый раз периоду следования T_n выходных импульсов 2УГНЧ 16. Поскольку на вход счетчика 6 импульсов и на вход управляемого делителя 3 частоты поступают импульсы с одной и той же частотой следования $f_{сч}$, то вторым элементом 11 сравнения осуществляется сравнение, с одной стороны, кода $N'_{1р}$, пропорционального изменяющемуся периоду T_n , с другой стороны, кода $N'_{3к}$, определяющего заданный период $T'_{Ак} = 1/f'_{Ак}$ следования выходных импульсов устройства в конце частотной развертки. В момент t_2 , когда код $N'_{1р}$ меньше кода $N'_{3к}$ (т.е. период T_n меньше периода $T_{Ак}$, а $f_n > f'_{Ак}$), второй элемент 11 сравнения положительным фронтом импульса $F_{с2}^>$ с его выхода (фиг.4з) запускает соответствующий одно-вibrator формирователя 12 импульсов. Выходной импульс $F_{фн}$ формирователя импульсов (фиг.4и) по входу управления вторым регистром 13 записывает в него выходной код $N'_{3к}$ задатчика 4 частоты, т.е. $N'_{2р} = N'_{3к}$. При этом в связи с наступившим равенством входных кодов изменяются потенциалы выходных сигналов первой схемы 5 сравнения; теперь $F_{с1}^- = 1$, $F_{с1}^< = 0$, $F_{с1}^> = 0$. Единичным сигналом $F_{с1}^-$ по первому входу управления формирователя 15 формы развертки запрещается изменение информации на его выходе. Этим же сигналом $F_{с1}^-$ по первому входу переключатель 14 режимов устанавливается в исходное состояние. В соответствии с новым состоянием выходов переключателя режимов запрещается работа 2УГНЧ 16 и разрешается

работа 1УГНЧ 1. На выход 19 устройства начинают поступать выходные импульсы F_{Δ} , дискретное значение частоты $f_{\Delta k}^i$ и периоды $T_{\Delta k}^i$ следования которых равны:

$$f_{\Delta k}^i = \frac{f_{\text{сч}}}{N_{3k}^i}; T_{\Delta k}^i = \frac{1}{f_{\Delta k}^i}.$$

Если в момент t_3 на выходе задатчика 4 частоты опять уменьшатся, код коэффициента деления до $N_{3k}^i < N_{3k}^i$, то сигналами с выхода первого элемента 5 сравнения опять разрешается работа формирователя 15 формы развертки, причем направление изменения его выходного сигнала определяется той же полярностью выходного сигнала компаратора 9; на первом входе переключателя 14 режимов устанавливается нулевой потенциал сигнала F_{c1}^z . Очередным выходным импульсом F_r^z устройства, который в момент t_4 через элемент 8 задержки поступает на второй вход переключателя режимов, последний переходит в состояние, противоположное исходному. При этом в третий регистр 18 записывается новый код коэффициента деления N_{3k}^i , запрещается работа 1УГНЧ 1 и разрешается работа 2УГНЧ 16. Благодаря третьему регистру 18 коэффициент деления управляемого делителя 3 частоты сохраняется прежним до окончания в момент t_5 текущего выходного периода T_r (фиг. 4г), в пределах которого произошло изменение кода N_3 . При отсутствии третьего регистра текущий период T_r ошибочно соответствовал бы вместо прежнего кода N_{3k}^i новому коду N_{3k}^i , т.е. дискретной частоте $f_{\Delta k}^i$, до которой должно происходить новое формирование частотной развертки. Так как код N_{3k}^i стал меньше кода N_{1p} первого регистра 7, то после первого выходного импульса F_n второй элемент 11 сравнения опять изменит состояние своего выхода (фиг. 4з). Однако из-за того, что выходными сигналами $F_{c1}^< = 1$, $F_{c1}^> = 0$ первого элемента 5 сравнения в формирователе 12 импульсов выбран тот же, что и ранее одновибратор (реагирующий на положительный фронт), то в момент t_5 на выходе формирователя импульсов от отрицательного фронта выходного сигнала $F_{c2}^>$ блока 11 импульс не генерируется. Когда в момент t_6 код N_{1p} , записанный в конце очередного периода T_n в первый регистр 7, станет меньше заданного кода N_{3k}^i , установленного

на выходе задатчика 4 частоты, то положительным фронтом сигнала $F_{c2}^>$ с выхода второго элемента 11 сравнения запускается одновибратор формирователя 12 импульсов. Его выходным импульсом F_{Φ} опять устанавливается равенство входных кодов первого элемента 5 сравнения ($N_{2p} = N_{3k}^i$). Нарастание выходной частоты устройства прекращается, переключатель режимов переводится в исходное состояние, а на выход устройства подаются импульсы с выхода 1УГНЧ 1, новое дискретное значение частоты и периода следования которых равно:

$$f_r = f_{\Delta k}^i = \frac{f_{\text{сч}}}{N_{3k}^i}; T_r = T_{\Delta k}^i = \frac{1}{f_{\Delta k}^i}.$$

Формирование с падающей частотной развертки начинается при установке в момент t_7 на выходе задатчика 4 частоты кода N_{3k}^i большего, чем N_{3k}^i . Так как теперь $N_{3k}^i > N_{2p} = N_{3k}^i$, то на выходах первого элемента 5 сравнения устанавливаются следующие потенциалы $F_{c1}^z = 0$, $F_{c1}^< = 0$, $F_{c1}^> = 1$. Разрешается работа формирователя 15 формы развертки, а очередным импульсом F_r с выхода устройства, поступившим в момент t_8 на второй вход переключателя 14 режимов, последний изменяет состояние своего выхода и с запрещением работы 1УГНЧ 1 разрешается работа 2УГНЧ 16. В третий регистр 18 записывается код N_{3k}^i . Изменение соотношения сигналов $F_{c1}^<$, $F_{c1}^>$ привело также к изменению полярности на выходе компаратора 9, которая через формирователь 15 формы развертки определяет теперь спадающий характер частотной развертки на выход 2УГНЧ. Этими же сигналами $F_{c1}^<$, $F_{c1}^>$ выбирается для работы другой одновибратор формирователя 12 импульсов, который генерирует импульс уже при отрицательном фронте сигнала $F_{c2}^>$ на входе формирователя импульсов. После команды на начало формирования спадающей частотной развертки периоды следования T_n выходных импульсов 2УГНЧ 16 будут меньше заданного периода $T_{\Delta k}^i$ в конце частотной развертки. В соответствии с этим уменьшение выходной частоты f_r устройства будет происходить до тех пор, пока в момент t_9 код N_{2p} , периодически записываемый в первый регистр 7, не станет больше кода N_{3k}^i , т.е. $N_{3k}^i < N_{2p}$. Этот момент фиксируется вторым элементом

11 сравнения, на выходе которого появляется отрицательный фронт сигнала $F_{c2}^>$. Соответствующим одновибратором формирователя 12 импульсов генерируется импульс $F_{\Phi 1}$, который записывает во второй регистр 13 заданный код N_{3k}^{III} . Появление единичного потенциала $F_{c1}^<$ на выходе первого элемента 5 сравнения переводит устройство на дискретное значение выходной частоты f_{Ak}^n , определяемое кодом N_{3k}^{III} . Последующее уменьшение в момент t_{10} задающего кода до начального N_{3n} приведет к плавному уменьшению выходной частоты устройства до начального дискретного значения f_{An} , которое установится в момент t_{13} . На этом участке спадания выходной частоты изменение состояния переключателя 14 режимов происходит в момент t_{11} , с приходом в момент t_{12} первого после момента t_{11} импульса F_n с выхода ЗУГЧ 16 на выходах второго элемента 11 сравнения устанавливается новое соотношение кодов $N_{3n} > N_{2p}$. Поэтому в момент t_{12} на входе формирователя 12 импульсов появляется положительный фронт сигнала $F_{c2}^>$. Но так как после момента t_{10} соотношение выходных сигналов $F_{c1}^<$, $F_{c2}^>$ такое же, как и на участке $t_7 - t_9$, то в работе участвует тот же самый одновибратор, реагирующий на отрицательный фронт. Это исключает возможность генерирования в момент t_{12} импульса на выходе формирователя импульсов и формирование спадающей частотной развертки происходит до момента t_{13} , когда в первый регистр 7 запишется код N_{2p} , больший кода N_{3n} . После этого схема приходит в исходное состояние.

Таким образом, предлагаемое устройство наряду с дискретным заданием частоты на своем выходе, а следовательно, и на выходе непосредственного преобразователя частоты обеспечивает возможность плавного ее задания при пускотормозных режимах электропривода. В отличие от формирования известным устройством линейно-ступенчатой формы частотной развертки это повышает точность воспроизведения заданного закона изменения выходной частоты непосредственного преобразователя частоты, а также и плавность этого изменения. Способность реализовывать предлагаемым устройством на своем выходе любую требуемую форму частот-

ной развертки при ее формировании расширяет его функциональные возможности.

5 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

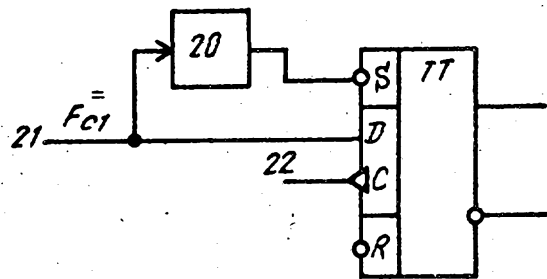
1. Устройство для управления непосредственным преобразователем частоты, содержащее первый управляемый генератор низкой частоты, включающий последовательно соединенные генератор синхронизированной с сетью частоты и управляемый делитель частоты, задатчик частоты, выход которого соединен с первым входом первого элемента сравнения, счетчик импульсов, выход которого соединен с первым регистром, элемент задержки, компаратор и задатчик интенсивности изменения частоты, отличающееся тем, что, с целью повышения точности воспроизведения заданного закона изменения во времени выходной частоты непосредственного преобразователя частоты и плавности этого изменения, а также расширения функциональных возможностей устройства путем обеспечения формирования на его выходе любой требуемой формы частотной развертки, оно снабжено вторым элементом сравнения, формирователем импульсов, переключателем режимов, двумя регистрами формирователем формы развертки, вторым управляемым генератором низкой частоты, элементом ИЛИ, причем задатчик частоты соединен с первым входом второго элемента сравнения, второй вход которого соединен с выходом первого регистра, а выход через формирователь импульсов соединен с входом управления второго регистра, вход которого соединен с первым, а выход - с вторыми входами первого элемента сравнения, выход которого соединен с входом управления формирователя импульсов, первым входом переключателя режимов, входом управления формирователя формы развертки, входом компаратора, выход которого через задатчик интенсивности соединен с входом формирователя формы развертки, выход которого соединен с входом управления второго управляемого генератора низкой частоты, выход которого соединен с входом управления первого регистра, и первым входом элемента ИЛИ, выход которого через элемент задержки соединен с входом сброса счетчика импульсов

и вторым входом переключателя режимов, выход которого соединен с входами разрешения двух управляемых генераторов низкой частоты и входом управления третьим регистром, вход которого соединен с выходом задатчика частоты, а выход соединен с входом управления первого управляемого генератора низкой частоты, выход которого соединен с вторым входом элемента ИЛИ, а выход генератора синхронизированной с сетью частоты соединен с входом счетчика импульсов.

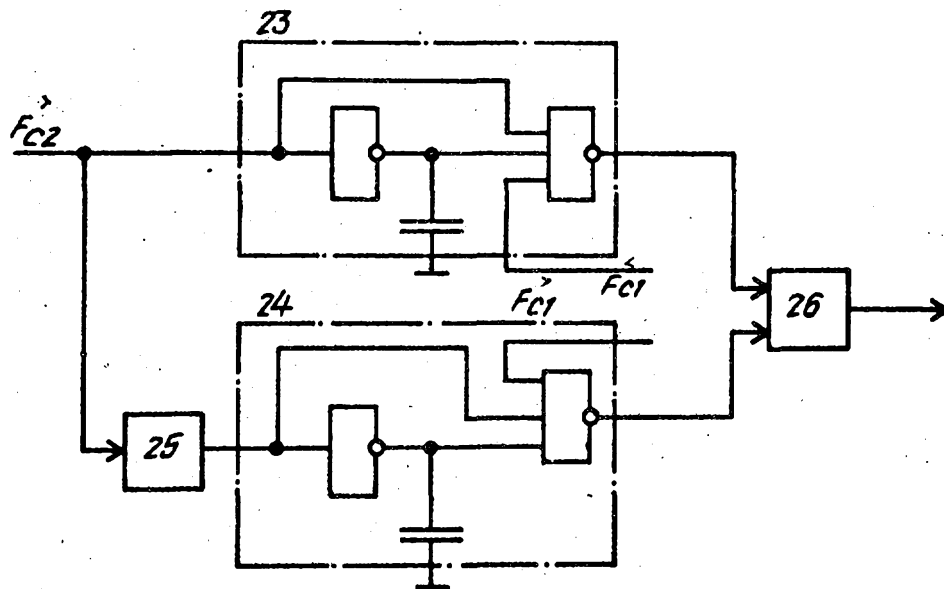
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что формирователь импульсов выполнен на базе двух одно-

соединен с одним из входов элемента ИЛИ, вход первого одновибратора через инвертор соединен с входом второго одновибратора, причем входом формирователя импульсов является вход первого одновибратора, а выходом - выход элемента ИЛИ.

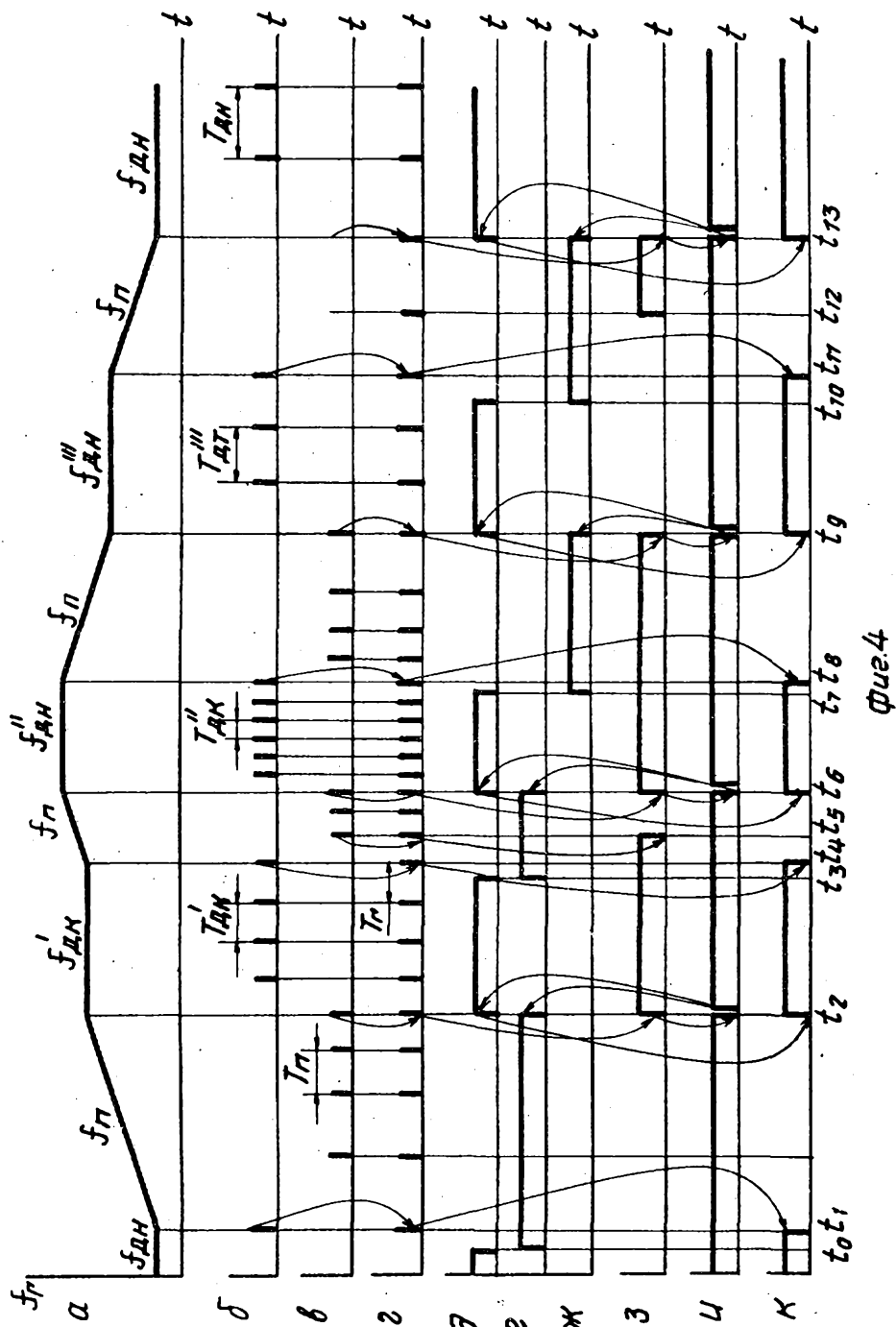
3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что переключатель режимов выполнен на тактируемом D-триггере с установочным входом \bar{S} , причем вход D-триггера через элемент НЕ соединен с установочным входом \bar{S} и является первым входом переключателя режимов, вторым входом которого является тактовый вход триггера.



фиг.2



фиг.3



Составитель В.Бунаков
 Редактор Н.Слободяник Техред Л.Сердюкова Корректор Л.Патай

Заказ 5807/51

Тираж 659

Подписное

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная,4