

ISSN 0376-1304

Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени М. И. КАЛИНИНА

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ,
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Сборник научных трудов

Труды ЛПИ

№ 407

ЛЕНИНГРАД 1985

Наконец, нижний уровень управления данными — совокупность средств ввода — вывода, предусмотренных в операционной системе, обеспечивает доступ к файлам, содержащим таблицы данных.

Рассмотренная структуризация средств взаимодействия с базой проектных данных определяет гибкость методов доступа и живучесть



Рис. 3

системы в целом при модификации представления данных на одном из четырех уровней (рис. 3). Изложенные принципы реализованы в специализированной системе накопления и обработки проектных данных, разработанной в лаборатории САПР кафедры информационных и управляющих систем для АРМ — Р на базе СМ-3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизация проектирования вычислительных систем. Языки, моделирование и базы данных / Под ред. М. Брейера. — М.: Мир, 1979. — 461 с.
2. Демьяновский М. И., Евменов В. П., Щербаков Н. В. Использование универсальных систем управления базами данных в автоматизации проектирования. — Труды ЛПИ, 1981, № 377, с. 5—8.
3. Уэлдон Дж.-Л. Администрирование баз данных. — М.: Финансы и статистика, 1984. — 207 с.
4. Горбатов В. А., Павлов П. Г., Четвериков В. Н. Логическое управление информационными процессами. — М.: Энергоатомиздат, 1984. — 304 с.
5. Баруля А. М., Васильев Ф. А., Глебовский А. Ю. Автоматизация проектирования функциональных и логических схем с использованием аппаратуры АРМ. — В сб.: Системы автоматизации проектирования и научных исследований. Л., 1984, с. 73—78.
6. Bachman C. W. Data structure diagrams. — Data Base, 1969, vol. 1, N 2.

Г. Х. Гайтнер, О. А. Соколов

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СОГЛАСОВАННЫМ ДВИЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

Задача согласованного движения электроприводов возникает при необходимости синхронного перемещения удаленных друг от друга объектов и транспортировки длинномерного технологического продукта: тканей, бумажного полотна, синтетических пленок, проволоки и т. п.

Гибкость техни...

нения соотношения...

предполагает испол...

средств. Среди воз...

— зависимо...

выполненные по ст...

ствия (ЭВДД) [1]

— независимо...

тически любая сист...

— с ведущим...

При большо...

устройств ЧПУ не...

ний, связанных с н...

ных средств, так

устройства ЧПУ е...

стественно недоисп...

В структурах

ных обратных связ...

мов обработки инд...

виям точности пер...

В соответствии

нических решений,

— обеспечить

щивать число согл...

менений в аппарат...

— использовать

ные микро-ЭВМ, в

их доработкой в ч...

простейшим интер...

На рис. 1 пре...

ных вариантов так...

буемого числа вед...

привод выполнен н...

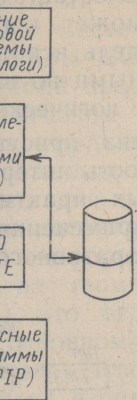
гулирования парам...

чиком (ИД1). Это

ведомых приводов

импульсным датчи...

ыми — совокупность
рационной системе,
ды данных.
действия с базой
оступа и живучесть



и данных на одном
ципы реализованы
работки проектных
едры информацион-
М-3.

Языки, моделирование

ков Н. В. Использование
матризации проектирова-

М.: Финансы и статисти-

Н. Логическое управ-
1984.— 304 с.

А. Ю. Автоматизация
льзованием аппаратуры
учных исследований. Л.,

Base, 1969, vol. 1, N 2.

йтнер, О. А. Соколов

ЕНИЕ РОПРИВОДОВ

одов возникает при
ых друг от друга
логического продук-
пленок, проволоки

Гибкость технологических процессов требует оперативного изме-
нения соотношения скоростей согласуемых приводов. Это требование
предполагает использование в структурах управления вычислительных
средств. Среди возможных решений следует выделить системы:

— зависимого регулирования приводов с перекрестными связями,
выполненные по структуре электрического вала двустороннего дей-
ствия (ЭВДД) [1];

— независимого управления приводами, для чего пригодна прак-
тически любая система контурного ЧПУ [2];

— с ведущим и ведомыми приводами.

При большом числе согласуемых приводов применение
устройств ЧПУ нецелесообразно как по причине технических осложне-
ний, связанных с необходимостью синхронизации работы вычислитель-
ных средств, так и по экономическим соображениям. Комплексные
устройства ЧПУ еще дороги, а их функциональные возможности су-
щественно недоиспользуются.

В структурах ЭВДД многочисленность собственных и перекрест-
ных обратных связей обуславливает большую протяженность алгорит-
мов обработки информации и, как следствие, неприемлемый по усло-
виям точности период квантования управляющих воздействий.

В соответствии с изложенным возникает задача поиска таких тех-
нических решений, которые позволяли бы:

— обеспечить принцип модульности, т. е. неограниченно нара-
щивать число согласованно движущихся приводов без каких-либо из-
менений в аппаратной и программной частях системы;

— использовать комплектные тиристорные приводы и одноплат-
ные микро-ЭВМ, выпускаемые серийно странами СЭВ, с минимальной
их доработкой в части укомплектования импульсными датчиками и
простейшим интерфейсом.

На рис. 1 представлена функциональная схема одного из возмож-
ных вариантов такой системы. Она состоит из одного ведущего и тре-
буемого числа ведомых приводов (на схеме показан один). Ведущий
привод выполнен по стандартной схеме аналогового подчиненного ре-
гулирования параметров и снабжен дополнительным импульсным дат-
чиком (ИД1). Этот датчик выполняет функции задающего устройства
ведомых приводов. Каждый из ведомых приводов также снабжается
импульсным датчиком (ИД2), имеет штатный регулятор тока (РТ2),
реверсивный тиристорный преобразователь (ТПР2) и двигатель (Д2).
Кроме того, ведомые приводы имеют два дополнительных цифровых
регулятора: регулятор положения (ЦРПА) и регулятор скорости
(ЦРС2), реализованных программно на микро-ЭВМ. Сопряжение кон-
туров положения и скорости соответствует алгоритму упреждающей
коррекции, который в данном случае оказывается более эффективным,
чем алгоритм подчиненного регулирования. На функциональной схеме
микро-ЭВМ, кроме регуляторов, выделены еще узлы операций сумми-
рования (+), вычитания (—) и интегрирования (Σ); цифровой много-
позиционный переключатель (ЦМП); ключи режимов работы ($Q_1, Q_2,$
 Q_3, Q_4). Положения 1 ключей Q_1 и Q_2 обеспечивают режим синхронного
движения приводов. Положениям 2 соответствует режим автономной ра-
боты ведомого привода, частота вращения которого задается с ЦПМ.
Позиция 1 ключа Q_1 и позиция 2 ключа Q_2 определяют режим согла-
сованного движения приводов, в котором их скорости связаны соотно-
шением $\omega_1/\omega_2 = K_{\omega 12} \neq 1$. Ключ Q_3 разрешает или запрещает адап-
тивное изменение коэффициента ЦРПА. Ключ Q_4 прерывает обмен ин-
формацией между функциональными узлами и предоставляет общую

шину (ОШ, на рис. 1 заштрихована) терминальным устройствам для загрузки исходной информацией.

Все изображенные на рис. 1 функциональные блоки микро-ЭВМ и связи между ними условные. Выделены они в целях наглядности не по факту их физического существования, а по характеру группировки алгоритмов обработки информации в подпрограммы, совокупность которых фиксируется в ППЗУ или ОЗУ микро-ЭВМ как системное (объектовое) программное обеспечение. Несмотря на эту условность,

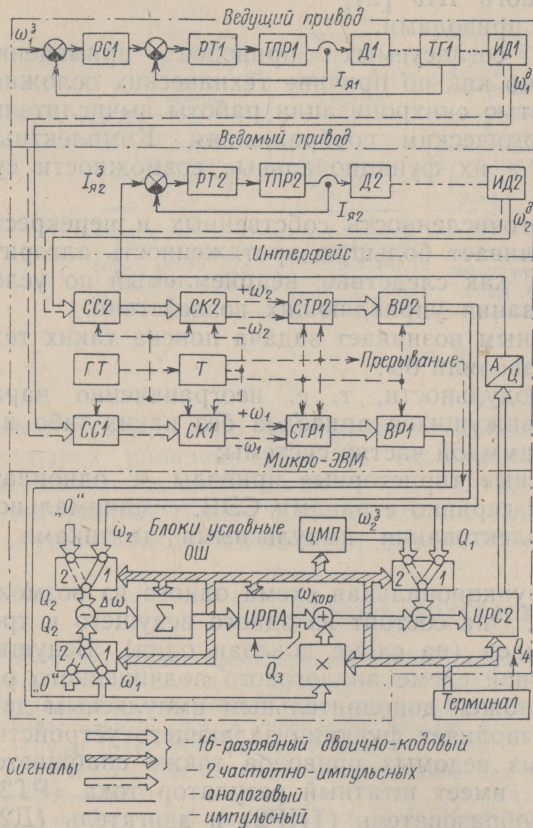


Рис. 1

ной формы. Период следования каждой пары сигналов $\tau = 1/(\omega z)$, где ω — частота вращения двигателя, а z — число меток ИД. Схемы СС совмещают моменты появления передних и задних фронтов сигналов на входе с ближайшими последующими тактовыми импульсами ГТ. Это необходимо для исключения возможной потери информации в одну дискрету в момент реверса Д. На схемы СК поступают синхронизированные сигналы, сдвинутые друг относительно друга на $\tau/4$ в сторону упреждения или отставания в зависимости от направления вращения Д. Здесь в результате реализации логических функций над восемью переменными (два уровня и два фронта двух сигналов) частотно-модулированные сигналы преобразуются в унитарный код. Частота импульсов на одном из двух выходов СК пропорциональна действительной скорости Д: $f_{\omega} = 4\omega z$. Счетчики СТР интегрируют сигналы, поступающие с СК, т. е. подсчитывают число поступивших на их входы

импульсов за период цикла фиксированного сигнала $I_{\omega}(t)$. Импульс $I_{\omega}(t)$ является результатом реализации закона I_{ω_1} и I_{ω_2} по значениям ЦП, а код в регистр ЦАП, сигнал, который поступает с Т испор необходимо для периода измерения.

Обработка информации с системной программой (рис. 2). Программная обработка информации осуществляется в режиме ЦП.

Архитектура микро-ЭВМ определяет функциональную схему нестандартного интерфейсного блока. Он выполняется двухканальным и состоит из схем синхронизации (СС1, СС2); схем коммутации (СК1, СК2); реверсивных счетчиков (СТР1, СТР2); внутренних буферных регистров (ВР1, ВР2); генератора тактовых импульсов (ГТ); таймера (Т); цифроаналогового преобразователя (ЦАП).

При движении приводов с датчиков ИД1 и ИД2 поступают на СС1 и СС2 по два частотно-модулированных сигнала прямоугольной формы. Период следования каждой пары сигналов $\tau = 1/(\omega z)$, где ω — частота вращения двигателя, а z — число меток ИД. Схемы СС совмещают моменты появления передних и задних фронтов сигналов на входе с ближайшими последующими тактовыми импульсами ГТ. Это необходимо для исключения возможной потери информации в одну дискрету в момент реверса Д. На схемы СК поступают синхронизированные сигналы, сдвинутые друг относительно друга на $\tau/4$ в сторону упреждения или отставания в зависимости от направления вращения Д. Здесь в результате реализации логических функций над восемью переменными (два уровня и два фронта двух сигналов) частотно-модулированные сигналы преобразуются в унитарный код. Частота импульсов на одном из двух выходов СК пропорциональна действительной скорости Д: $f_{\omega} = 4\omega z$. Счетчики СТР интегрируют сигналы, поступающие с СК, т. е. подсчитывают число поступивших на их входы

импульсов за период цикла фиксированного сигнала $I_{\omega}(t)$. Импульс $I_{\omega}(t)$ является результатом реализации закона I_{ω_1} и I_{ω_2} по значениям ЦП, а код в регистр ЦАП, сигнал, который поступает с Т испор необходимо для периода измерения.

Обработка информации с системной программой (рис. 2). Программная обработка информации осуществляется в режиме ЦП.

Архитектура микро-ЭВМ определяет функциональную схему нестандартного интерфейсного блока. Он выполняется двухканальным и состоит из схем синхронизации (СС1, СС2); схем коммутации (СК1, СК2); реверсивных счетчиков (СТР1, СТР2); внутренних буферных регистров (ВР1, ВР2); генератора тактовых импульсов (ГТ); таймера (Т); цифроаналогового преобразователя (ЦАП).

При движении приводов с датчиков ИД1 и ИД2 поступают на СС1 и СС2 по два частотно-модулированных сигнала прямоугольной формы. Период следования каждой пары сигналов $\tau = 1/(\omega z)$, где ω — частота вращения двигателя, а z — число меток ИД. Схемы СС совмещают моменты появления передних и задних фронтов сигналов на входе с ближайшими последующими тактовыми импульсами ГТ. Это необходимо для исключения возможной потери информации в одну дискрету в момент реверса Д. На схемы СК поступают синхронизированные сигналы, сдвинутые друг относительно друга на $\tau/4$ в сторону упреждения или отставания в зависимости от направления вращения Д. Здесь в результате реализации логических функций над восемью переменными (два уровня и два фронта двух сигналов) частотно-модулированные сигналы преобразуются в унитарный код. Частота импульсов на одном из двух выходов СК пропорциональна действительной скорости Д: $f_{\omega} = 4\omega z$. Счетчики СТР интегрируют сигналы, поступающие с СК, т. е. подсчитывают число поступивших на их входы

Порядок и способ обработки информации (рис. 2).

Практическая реализация системы в университете (Гос. университет).

ными устройствам для
 ные блоки микро-ЭВМ
 целях наглядности не
 характеру группировки
 ммы, совокупность ко-
 о-ЭВМ как системное
 ря на эту условность,
 циональная схема ори-
 ована на архитектуру
 о-ЭВМ с ОШ, двумя
 нительными портами
 и одним портом вы-
 Порты обслужива-
 поочередно по одному
 нему сигналу прерыв-
 н. Ввод и вывод ин-
 ации осуществляются
 внутренний контроль
 обмена под управле-
 ЦП.

Архитектура микро-
 определяет функцио-
 ную схему нестандарт-
 интерфейсного блока.
 выполняется двухка-
 ной и состоит из схем
 онизации (СС1, СС2);
 коммутации (СК1,
 ; реверсивных счет-
 (СТР1, СТР2); внут-
 рних буферных регистров
 , ВР2); генератора так-
 х импульсов (ГТ); тай-
 (Т); цифроаналогово-
 ообразователя (ЦАП).
 ри движении приво-
 датчиков ИД1 и ИД2
 пают на СС1 и СС2 по
 частотно-модулирован-
 сигнала прямоуголь-
 сигналов $\tau = 1/(\omega z)$,
 о меток ИД. Схемы СС
 нных фронтов сигналов
 ми импульсами ГТ. Это
 информации в одну
 ступают синхронизиро-
 друга на $\tau/4$ в сторону
 т направления враще-
 ских функций над во-
 двух сигналов) частот-
 нитарный код. Частота
 порциональна действи-
 интегрируют сигналы,
 ступивших на их входы

импульсов за период измерения T_n . Начало и конец измерения в каж-
 дом цикле фиксируются двумя последовательностями импульсов тай-
 мера Т. Импульс окончания измерения обеспечивает пересылку кодо-
 вого сигнала $I_{\omega}(nT)$ (приращение пути за T_n) с СТР на ВР. Этот же
 импульс является заявкой на прерывание работы микро-ЭВМ. В ре-
 зультате реализации подпрограммы «Прерывание» приращения коор-
 динат I_{ω_1} и I_{ω_2} пересылаются из ВР1 и ВР2 в регистры общего назна-
 чения ЦП, а код заданного значения тока якоря $I_{я2}$ из регистра ЦП
 в регистр ЦАП, где он преобразуется в нормированный аналоговый
 сигнал, который подается на вход РТ2. Третья последовательность им-
 пульсов с Т используется для пересинхронизации импульсов СК. Это
 необходимо для исключения возможного совпадения моментов при-
 хода импульсов на СТР с моментами фиксации начала и конца пе-
 риода измерения.

Обработка информации в микро-ЭВМ производится в соответ-
 ствии с системной программой, структура которой представлена на
 рис. 2. Программа скомпонована из отдельных подпрограмм-модулей
 и организована в форме замкнутого цикла. Вызов подпрограмм осу-
 ществляется в результате проверки определенных условий.

Первый цикл начинается по команде «Пуск» с загрузки исходной
 информации с терминальных устройств в ОЗУ микро-ЭВМ. Затем про-
 веряется заданный режим работы. Допустим, что этим режимом оказа-
 лись синхронные ходы Д1 и Д2. Результаты проверки условий $Q_1 = 1?$
 и $Q_2 = 1?$ подтвердили этот режим и обеспечили вызов подпрограммы
 «П-регулятор». Результат выполнения этой подпрограммы, впрочем,
 как и всех последующих, будет нулевым, поскольку в данном цикле
 операнды $I_{\omega_1}(nT)$ и $I_{\omega_2}(nT)$ еще не введены. После проверки условия
 $Q_4 = 1?$ разрешается включение ведущего привода, а ЦП приостанав-
 ливается. Все последующие циклы иницируются сигналом прерыва-
 ния. Они начинаются вводом операндов $I_{\omega_1}(nT)$, $I_{\omega_2}(nT)$ и проходят
 аналогично первому до тех пор, пока не начнется движение ведущего
 привода. Как только Д1 повернется на некоторый угол, в ближайшем
 цикле будет введен операнд $I_{\omega_1}(nT) \neq 0$. В ходе выполнения подпро-
 граммы «П-регулятор», после вычисления углового рассогласования
 $\Delta\alpha(nT) = I_{\omega_1}(nT) - I_{\omega_2}(nT)$, производится проверка условий $\Delta\alpha(nT) >$
 $> \Delta\alpha_0$ и $\Delta\alpha[(n-1)T] < \Delta\alpha(nT)$. Если эти условия выполняются, т. е.
 ошибка вышла из зоны допуска и растет, то в этом же цикле начина-
 ется увеличение первоначального значения коэффициента усиления
 ЦРПА $K_{ар} = K_{аmax} 2^{-K_{вр}}$ по алгоритму $K_{ар}[(n+1)T] = K_{ар}(nT) 2^{-1}$
 и т. д. Этот рост будет продолжаться до тех пор, пока в j -м цикле зна-
 чение коэффициента усиления не достигнет максимума $K_{аmax}$, который
 определяется условием $K_{ар}[(n+j)T] \leq 1 := 0$. Однако если в i -м
 цикле рост рассогласования прекратился: $\Delta\alpha[(n+i-1)T] \geq$
 $\geq \Delta\alpha[(n+i)T]$, то значение $K_{ар}[(n+i)T]$ фиксируется до момента
 вхождения рассогласования в допуск: $\Delta\alpha[(n+i+k)T] \leq \Delta\alpha_0$, после
 чего устанавливается первоначальное значение коэффициента усиле-
 ния $K_{ар}[(n+i+k+1)T] = K_{ар}$. Такой алгоритм адаптации позволяет
 максимально форсировать устранение рассогласования, большего
 $\Delta\alpha_0$, при минимальной колебательности переходного процесса.

Порядок и содержание всех последующих операций очевидны из
 рис. 2.

Практическая часть работы выполнена под руководством и при
 непосредственном участии Г. Х. Гайтнера в Дрезденском техническом
 университете (ГДР) на экспериментальной установке, включающей:

- два комплектных тиристорных электропривода типа DT-1 мощностью 25 кВт каждый, выпускаемых заводом «VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin»;
- импульсные фотодатчики с 2500 метками на один оборот с двумя сдвинутыми на 1/4 шага дорожками типа IGR-2500 завода «VEB Carl-Zeiß Jena»;

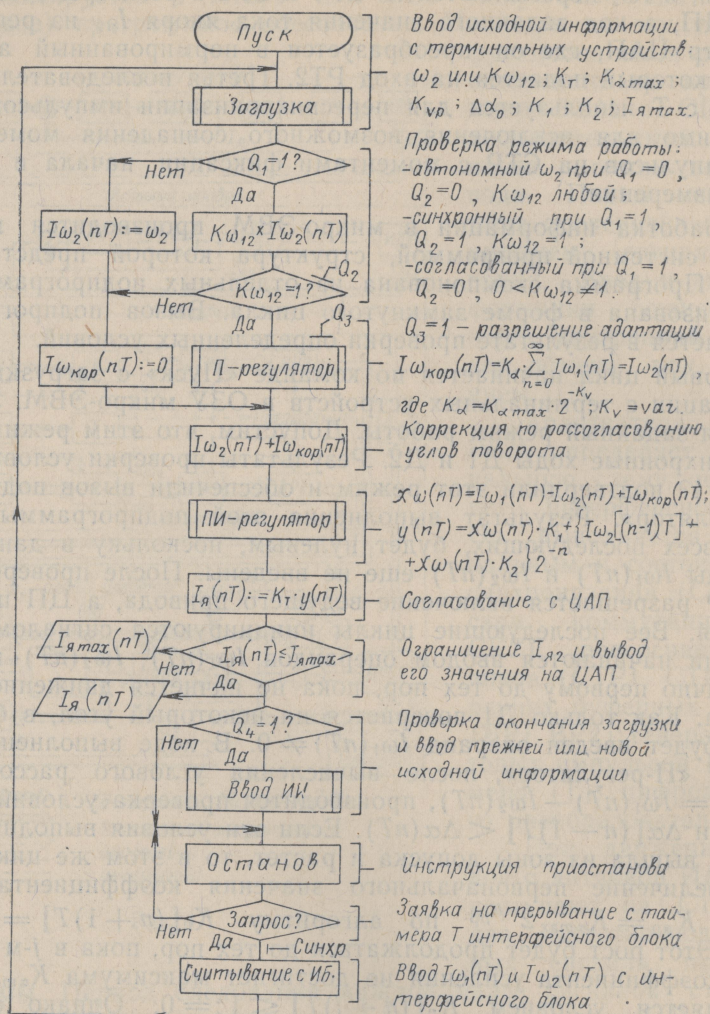
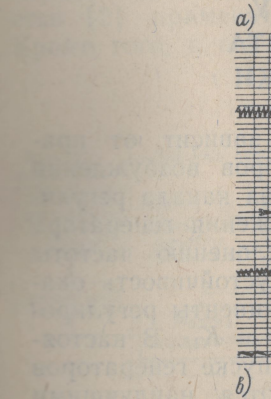


Рис. 2

- микро-ЭВМ типа K1521, содержащую 8-разрядный процессор U880; ОЗУ емкостью 1 Кбайт; ППЗУ 3 Кбайта; тактовый генератор с частотой 2,5 мГц; 16-разрядное устройство ввода — вывода; четыре дополнительных однобайтовых канала связи с внешними устройствами. Микро-ЭВМ выпускается заводом «Robotron». Полный перечень команд, соответствующих им операций, способы адресации, длительность исполнения команд с указанием занимаемых и свободных регистров для этой микро-ЭВМ приведены в [3], там же даны подпрограммы типовых регуляторов;
- нестандартный одноплатный интерфейсный блок.

Проведенные эксперименты позволяют сделать следующие выводы:

1. Однобайтовый алгоритм переполнения и разгрузки алгоритмов управления — двухбайтовый.
2. Необходимая для реализации алгоритма (15 двоичных разрядов) логических операций — двухбайтовый.



3. Время выполнения команды превышает 6 мс, что не позволяет использовать динамические возмущения. Это подтверждается скачками управляющей функции (показательной функции), показанными на рис. 3.
4. В режиме управления динамическая нагрузка не превышает Δω, что не превышает Δω/Δt, что делится соотношением...

Проведенные экспериментальные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Однобайтового микропроцессора с дополнительным разрядом переполнения и развитой системой прерывания достаточно для реализации алгоритмов управления согласованным движением электроприводов.

2. Необходимая точность вычисления управляющих воздействий (15 двоичных разрядов со знаком) обеспечивается при выполнении логических операций однобайтовыми словами, алгоритмов ПИ-регулятора — двухбайтовыми, а адаптивного П-регулятора — четырехбайтовыми.

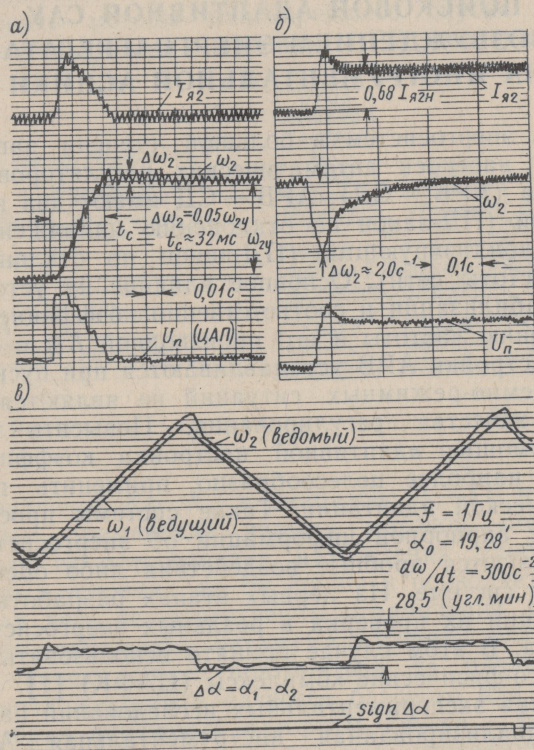


Рис. 3

3. Время выполнения всей программы, приведенной на рис. 2, не превышает 6 мс, что позволяет практически полностью использовать динамические возможности ведомых тиристорных электроприводов. Это подтверждают осциллограммы реакции ведомого привода на скачки управляющего и возмущающего воздействий (режим автономной работы), показанные на рис. 3, а, б.

4. В режиме синхронного движения система обеспечивает высокую динамическую точность. Угол скручивания электрического вала не превышает $\Delta \alpha_0 \approx 20$ угл. мин. При скачкообразном изменении ускорения ($d\omega/dt$ в рад/с²) динамическое рассогласование углов определяется соотношением $\Delta \alpha_{\text{дин}} \approx \Delta \alpha_0 + 3,3 \cdot 10^{-2} \frac{d\omega}{dt}$ (рис. 3, в).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Злобин А. Г., Соколов О. А. Структурно-параметрический синтез электрического вала двустороннего действия.— В сб.: Электрооборудование промышленных предприятий. Чебоксары, 1981, с. 64—75.
2. Соколов О. А. Контурные системы числового программного управления станками и промышленными роботами: Учебное пособие.— Л.: ЛПИ, 1982.— 81 с.
3. Geitner G. H., Stöev A. Programmierung bei Echtzeitanwendung. Berlin, msr., 1983, N 26, Heft 2, S. 75—82.

В. Г. Давыдов, А. Г. Новопащенко

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ПОИСКОВОЙ АДАПТИВНОЙ САУ ВОЗБУЖДЕНИЕМ ЭНЕРГОАГРЕГАТА НА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ АСНИКИ

Устойчивость энергосистем в большой степени зависит от правильного выбора настроек автоматических регуляторов возбуждения сильного действия (АРВ—СД). АРВ—СД имеют два канала регулирования: основной (ПД-закон по отклонению напряжения генератора от уставки) и стабилизирующий (ПД-закон по отклонению частоты генератора от частоты сети). Основное влияние на устойчивость оказывают канал стабилизации и соответственно коэффициенты регулирования по отклонению частоты и его производной K_{of} и K_{if} . В настоящее время эти настройки АРВ устанавливаются при пуске генераторов и для многих схемно-режимных ситуаций не являются наилучшими с точки зрения качества регулирования. Повысить эффективность АРВ можно с помощью адаптивной настройки коэффициентов. Для данного объекта наиболее целесообразно применить поисковую систему параметрической адаптации. Такие системы просты и практически не требуют априорной информации об энергосистеме. Для ее получения используются пробные воздействия либо оцениваются собственные шумы в системе. На первых этапах разработки алгоритмов поисковой адаптации их проверка в реальных энергосистемах практически недопустима. В этом случае принято использовать так называемые цифро-аналого-физические комплексы (ЦАФК) [1].

Для проведения экспериментальных исследований на ЦАФК была разработана специализированная инструментальная АСНИКИ. Ее структурная схема (рис. 1) включает в себя цифровой АРВ—СД на базе микро-ЭВМ «Электроника-60», а контур адаптации создан на основе УВК М-6000, связанного с «Электроникой-60». Качество регулирования возбуждения оценивалось в контуре адаптации по длительности переходного процесса T , вызванного пробным воздействием (импульсным увеличением уставки напряжения АРВ—СД на 5%, программно задаваемым из УВК М-6000). Анализируемой координатой был угол между вектором напряжения на шинах сети и вектором э.д.с. генератора. УВК М-6000 использовался также для изменения коэффициентов K_{of} , K_{if} в соответствии с выбранным алгоритмом поиска.

Функциональное программное обеспечение АСНИКИ имеет модульную структуру (рис. 2) и позволяет исследовать как области устойчивости и показатели качества АРВ—СД, так и алгоритмы поисковой адаптации коэффициентов K_{of} , K_{if} (изменяется лишь главная программа). Оно состоит из следующих программ: АРГЗ — адаптивного поиска с использованием модифицированного метода Гаусса —

Зейделя; POAD — установка напряжения K_{if} в микро-ЭВМ РАУРК — анализа временной задержки дикации исходных с УВК М-6000.

Выбор алгоритма поверхности функции было установлено экстремальный вид предварительных и обрела нестационар ется [2] применят Кроме того, в испо

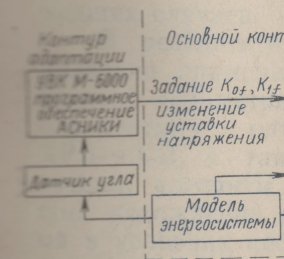


Рис.

только целых знач нецелесообразным Гаусса — Зейделя мума в указанных два оврага. Для н Для нахождения г нен: например, по С учетом вышеизл ЦАФК был выбра значениями шагов. фицирован. Реализ жимы работы:

1. Адаптивный Зейделя из одной — число повт денной точки; — шаги изме равны 1, а при пер
2. Адаптивный Зейделя из трех режима:

- параметры
- шаг смеще ных точек относит

UDC 512.518.25

Comparison of program realization accuracy by using machine experiment. Voskoboynikov S. P., Senichenkov Y. B. — Trans. of LPI, 1985, N 407, p. 26—29.

The paper proposes an experimental approach to the accuracy evaluation of program realization of numerical algorithms. The accepted rate of error for the computer-solved test problems, developed by special generators, is assumed to be a random quantity, the evaluation of its quantitative characteristics being used for comparison of program realizations. Proposed is a new generator for test systems of linear algebraic equations with a matrix having a predetermined singular resolution. 1 table, 1 ref.

UDC 681.32

Organization of access to a special graphic design data base for developer's automated work place. Glebovsky A. Y. — Trans. of LPI, 1985, N 407, p. 29—32.

The paper describes the organizational and applied aspects of interaction between the consumers and the developer's automated work place CM-computer-aided information facilities. Proposed is a structure of multilevel interface providing flexible versions of access considering the specialized and lingual means of communication of the consumers with the graphic design data base. 3 ill., 6 ref.

UDC 62—83

Microprocessor-aided governing of electric-drive movement coordination. Gaitner G. H., Sokolov O. A. — Trans. of LPI, 1985, N 407, p. 32—38.

The paper considers problems concerning the choice of structural scheme for electric-drive movement coordination, presents the functional algorithms for microprocessor adaptive regulator, provides details on the hardware and software of the system and lists the results of its experimental examination. 3 ill., 3 ref.

UDC 621.316.726; 621.316.721

Examination of algorithm for exploratory adaptive ACS by exciting a power machine in automatic research and test system. Davidov V. G., Novopashenny A. G. — Trans. of LPI, 1985, N 407, p. 38—41.

The paper discusses a generator-excited exploratory self-regulating control system based on trial interferences. The control quality is estimated by the amount of time the transient process takes. The investigation has been carried out on a digital-analog physical complex by excitation means developed by special instrumental automatic research and test system. Selected and examined is an exploratory algorithm ensuring the determination of the global extremum. The use of the developed algorithms on real objects involves the estimation of the control quality by the proper noises within the system. 3 ill., 2 ref.

UDC 621.375

Synthesis of optimal control of vibrations in dynamic systems. Babko L. V., Razumovsky L. G. — Trans. of LPI, 1985, N 407, p. 41—45.

The paper proposes an analytical method to determine the optimal parametric control of dynamic systems and minimize the deviation of the system from its equilibrium at a given moment of time, the parameter variation range being limited. The practical application of the method has been illustrated by a calculation of the optimal excitation of a parametric generator. 2 ill., 3 ref.

UDC 621.316.726:621.316.728

Optimal control of statics of a dynamic object. Vasilyev V. P., Stroganov R. P., Yarmichuk V. D. — Trans. of LPI, 1985, N 407, p. 45—48.

The paper determines the conditions of stabilizing a linear multi-dimensional control system with a PI feedback and optimizer of statics solving a quasi-static problem of mathematical programming, given the goal function and the constraints. 3 ill., 3 ref.