

**ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

---

**Лейтман М. Б. Автоматическое измерение выходных параметров электродвигателей: (методы и аппаратура)**

**М. Б. Лейтман**

**Автоматическое измерение  
выходных параметров электродвигателей  
(методы и аппаратура)**

Москва Энергоатомиздат 1983

ББК 31.261 Л42

УДК 621.313.13.016.08

Рецензент Г. В. Веников

Лейтман М. Б.

**Автоматическое измерение выходных параметров электродвигателей: (методы и аппаратура). — Москва: Энергоатомиздат, 1983.— 152 с., ил.**

45 к.

Рассмотрены вопросы, связанные с автоматическим измерением и регистрацией выходных параметров электродвигателей — частоты вращения, механической мощности, скольжения, относительной нестабильности частоты вращения и вращающего момента. Рассмотрены принципы построения соответствующей измерительной аппаратуры. Уделяется внимание анализу погрешностей измерения, способам повышения точности и быстродействия измерительной аппаратуры.

Для специалистов, занимающихся вопросами проектирования и испытания электродвигателей, разработкой измерительной аппаратуры

**Содержание книги Автоматическое измерение выходных параметров электродвигателей: (методы и аппаратура)**

Предисловие

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

---

## **Глава первая. Измерение частоты вращения и механической мощности электродвигателей**

Методы измерения частоты вращения

Измерительные преобразователи среднего значения частоты сигнала в постоянное напряжение на основе конденсаторных частотомерных устройств

Измерительные преобразователи среднего значения частоты в напряжение постоянного тока на основе спусковых схем

Быстродействующие измерительные преобразователи частоты в напряжение постоянного тока (преобразователи мгновенного значения)

Измерительные преобразователи механической мощности

## **Глава вторая. Измерение скольжения и относительной нестабильности частоты вращения**

Методы измерения скольжения электрических машин

Измерение скольжения путем выделения и измерения разностной частоты

Устройства для измерения скольжения, построенные на основе идентичных измерительных преобразователей

Аналоговые скользиметры, основанные на измерении длительности периодов

Цифро-аналоговые скользиметры, основанные на измерении разности периодов

Преобразователи скольжения с использованием умножителей частоты

Преобразователи нестабильности частоты вращения электродвигателей

## **Глава третья. Тензометрические измерители вращающих моментов**

Общие положения

Схемы включения тензодатчиков

Измерительные преобразователи выходного сигнала тензомостов, питаемых переменным током

Измерительные преобразователи выходного сигнала тензомостов на основе УПТ без преобразования

Измерительные преобразователи выходного сигнала тензомостов на основе УПТ с преобразованием

Измерительные преобразователи выходного сигнала тензомостов на основе УПТ с автоматической коррекцией дрейфа

Измерительные преобразователи выходного сигнала тензомостов с частотно- и широтно-импульсной модуляцией

Измерительные преобразователи выходного сигнала тензомостов в частоту синусоидального напряжения

Измерение динамических моментов электродвигателей при помощи измерительных преобразователей частоты вращения

Список литературы

Перечень используемых сокращений

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

При разработке, испытаниях и эксплуатации электродвигателей возникает необходимость в измерении и регистрации различных электрических, энергетических и механических величин. Измерение ряда из них — напряжений, токов, потребляемой

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

мощности и других величин — может производиться серийно выпускаемыми измерительными преобразователями и приборами. Однако они позволяют измерить далеко не все параметры. Так, для измерения важнейших выходных параметров — частоты вращения, скольжения, относительной нестабильности частоты вращения, момента на валу, механической мощности — серийная аппаратура практически не выпускается. Разработанные для их измерения методы и устройства, описанные в ряде монографий и статей, не всегда удовлетворяют предъявляемым требованиям, таким как наличие выходного сигнала, удобного для регистрации, необходимые точность и быстродействие, простота, автоматизация процесса измерения.

Автор не ставил цель дать всеобъемлющий анализ всех существующих методов и устройств, предназначенных для измерения перечисленных выходных параметров. Устройства, рассматриваемые в книге, отличаются высокой точностью, сравнительной простотой, полной автоматизацией процесса измерения, наличием унифицированного выходного сигнала и в ряде случаев высоким быстродействием. Указанные особенности обусловлены разработкой новых методов и схем измерения, использованием в составе измерительной аппаратуры различных аналоговых и цифро-аналоговых специализированных электронных вычислительных устройств, методов автоматической коррекции, широким применением современной элементной базы, в частности, микроэлектроники.

Возможность регистрации перечисленных выходных параметров во многом определяется возможностью использования выходных сигналов измерительной аппаратуры для работы регистрирующих устройств. Наиболее универсальными с этой точки зрения являются унифицированные сигналы напряжения постоянного тока (0—10 В) и постоянного тока (0—5 мА). Эти сигналы могут быть непосредственно использованы как входные для таких распространенных аналоговых регистраторов, как светолучевые осциллографы, самописцы, графопостроители. С помощью серийно выпускаемых коммутаторов и аналого-цифровых преобразователей такие сигналы могут быть преобразованы в цифровую форму, введены для дальнейшей обработки в ЭВМ, а также зарегистрированы с помощью цифropечатающих устройств. Проблема регистрации измеряемых параметров существенно упрощается, если последние преобразованы в сигналы, удобные для регистрации. В качестве такого сигнала в рассматриваемых в настоящей книге устройствах принято унифицированное постоянное напряжение.

Большое внимание в книге уделено анализу метрологических и динамических характеристик, способам повышения точности и быстродействия рассматриваемых преобразователей, исследованию которых в большинстве случаев доведено до расчетных формул, практических рекомендаций и принципиальных схем. Для некоторых преобразователей дана методика и приведены примеры практического расчета. Автор надеется, что эти особенности книги привлекут к ней внимание инженеров-разработчиков. В конце книги приведен список условных обозначений.

Автор выражает глубокую признательность рецензенту книги канд. техн. наук Г. В. Веникову за сделанные им критические замечания, способствовавшие улучшению ее содержания.

Автор

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

---

Михаил Борисович Лейтман

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

### ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

(Методы и аппаратура)

Редактор Ю. А. Д р у г о в

Редактор издательства Н. Б. Фомичева

Обложка художника Н. Т. Ярешко

Художественный редактор В. А. Гозак-Хозак

Технический редактор Л. В. По х а ч е в а

Корректор М. Г. Г у л и н а

ИБ № 1704

Сдано в набор 16.06.82 Подписано в печать 06.12.82 Т-20956

Формат 84X108V3S Бумага типографская № 2 Гарнитура литературная  
Печать высокая Усл. печ. л. 7,98 Усл. кр.-отт. 8,19 Уч.-изд. л. 8,61  
Тираж 7000 экз. ' Заказ 160 Цена 45 к.

Энергоатомиздат. 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени П  
ервая Образцовая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома  
при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной  
торговли, Москва, М-54, Валовая, И

[Скачать книгу Лейтман М. Б. Автоматическое измерение выходных параметров  
электродвигателей: \(методы и аппаратура\).](#) Москва, Издательство Энергоатомиздат, 1983