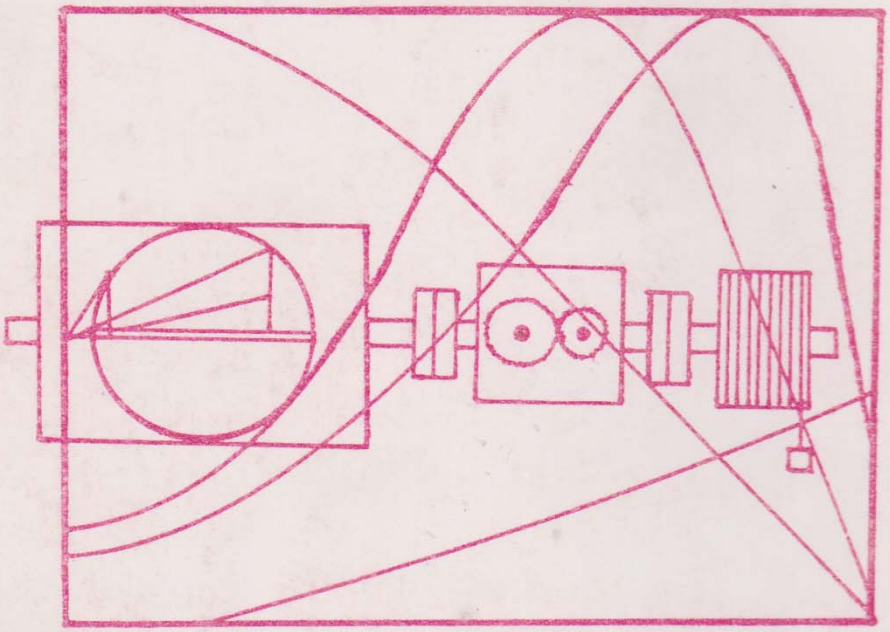
مجموعة الكتب الهندسية

المحركات التأثيرية

ومبادئ التحريك الكهربي



دكتور مهندس

محمد أحمد مصطفى

أستاذ الآلات الكهربية

ورئيس قسم الهندسة الكهربية

كلية الهندسة - جامعة الإسكندرية

الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية

جلال حزي وشركاه

1-32-621-1

المحركات التأثيرية

ومبادئ التحريك الكهربى

دكتور مهندس
محمد أحمد مقر
أستاذ الآلات الكهربية
ورئيس قسم الهندسة الكهربية
كلية الهندسة - جامعة الإسكندرية

طبعة مصورة ١٩٩٥

الناشر منشأة المعارف بالاسكندرية
جلال حزى وشركاه

محتويات الكتاب

مقدمة الكتاب — صفحة

الباب الأول ٩

المبادىء الأساسية للمحركات التأثيرية ثلاثية المراحل

تكوين المحرك التأثيرى ثلاثى المراحل ٩
طريقة عمل المحرك بدون حمل ١١
طريقة عمل المحرك بالحمل ١٦
علاقات القدرة فى المحرك المحمل ١٩
عزم الدوران ٢٢
الدائرة المكافئة ومخطط الدائرة ٣١
رسم مخطط الدائرة من بيانات التصميم ٤٠
رسم مخطط الدائرة من بيانات الاختبار ٤١
مخطط الدائرة عند استخدام مكثفات لتحسين معامل القدرة ٤٥
المحرك المتزامن التأثيرى ٤٦
أمثلة محلولة ٥١
الدائرة المكافئة المضبوطة للمحرك التأثيرى ثلاثى المراحل ٦٦
مثال محلول ٧٢
تشغيل المحركات التأثيرية ثلاثية المراحل على ينبوع غير متزن الضغط ٧٤
مثال محلول ٨٢

الباب الثانى

صفحة

تشغيل المحركات التأثيرية ثلاثية المراحل ٨٥

طرق البدء فى المحركات التأثيرية ثلاثية المراحل ٨٥
مثال محلول ٩٠
استخدام مقاومات بدء موصلة على التوالى مع ملفات العضو الدائر فى المحركات ذات الحلقات الانزلاقية ٩٣
طرق البدء المستخدمة مع محركات القفص السنجابى ٩٤
بدء المحرك ذى القفص السنجابى باستخدام مفتاح نجمة / دلتا ٩٥
بدء المحرك ذى القفص السنجابى باستخدام المحول الذاتي ٩٩
أمثلة محلولة ١٠١
طرق التحكم فى السرعة وتغيير معامل القدرة للمحرك ١٠٧
الطرق الخاصة بتغيير سرعة المحرك فقط ١١٠
تغيير السرعة مع التأثير على معامل القدرة ، باستخدام مقاومات فى الملفات الثانوية ١١٦
تغيير السرعة ومعامل القدرة باستخدام المحرك التأثيرى مع مجموعة من الآلات ١١٧
توصيل كرامر المتتالى ١١٨
توصيل شربيوس المتتالى ١٢٠
تغيير السرعة ومعامل القدرة باستخدام ضغط محقون فى الملفات الثانوية ١٢٢
مغير التردد ذو المبدل ومحرك الشراجا ١٣٠
أمثلة محلولة ١٤٢

صفحة

المولد التأثيرى ١٤٤
مثال محلول ١٤٥
مثال محلول ١٤٨

الباب الثالث

بعض المشاكل الخاصة بتشغيل المحركات التأثيرية ثلاثية المراحل ١٥٣
المشاكل الخاصة بعزم دوران البدء للمحرك ١٥٣
المحركات ذات قضبان العضو الدائر العميقة ١٥٤
المحركات مزدوجة القفص السنجابى ١٥٧
مثال محلول ١٦٠
ظاهرة الحبو ١٦٣
ظاهرة التماسك ١٦٦
إصدار الضجة ١٦٦
تشغيل المحرك التأثيرى ثلاثى المراحل على تردد يختلف عن تردده الأصلى ١٦٨
تشغيل المحرك التأثيرى ثلاثى المراحل على خطين عند انفصال الخط الثالث لسبب طارىء ١٧٥
مثال محلول ١٧٩

الباب الرابع

الحركات التأثيرية احادية المرحلة ١٨١

نبذة عامة ١٨١
طرق البدء ومنحنيات التشغيل للمحركات التأثيرية أحادية المرحلة ١٨٦
المحرك مشطور المرحلة ١٨٧

صفحة

المحرك ذو مكثف البدء ١٨٨
المحرك ذو المكثف الدائم ١٨٩
المحرك ذو المكثفين ١٩٠
المحرك ذو القطب المظلل ١٩١
استخدام نظرية المجال المغناطيسى الدائر فى تحليل المحركات التأثيريه
أحاديه المرحلة ١٩٢
مثال محلول ١٩٧
مقياس سرعة الدوران (أو التاكو متر) العامل علي تيار متردد ٢٠٢
المحرك التأثيرى ثنائى المرحلة ٢٠٥
مثال محلول ٢٠٦

الباب الخامس

تصميم المحركات التأثيرية ثلاثية المراحل ٢١٠
حساب الأبعاد الرئيسية للمحرك ٢١٠
اختيار عدد المجارى وتصميم الملفات ٢١٤
عدد المجارى علي العضو الثابت ٢١٦
ابعاد المجرى والملفات ٢١٦
الثغرة الهوائية ٢٢٠
عدد المجارى فى العضو الدائر ٢٢٢
عدد الموصلات والضغوط المستخدمة فى العضو الدائر ٢٢٤
التيارات المارة فى القضبان وفى كل حلقة من القفص السنجابى ٢٢٦
حساب قيمة المقاومه المرحلية لملفات العضو الثابت وملفات العضو الدائر ٢٣٠
ممانعة التسرب المرحلية لكل من العضو الثابت والدائر ٢٣٥

صفحة

حساب تيار المغطسة المرحلى الداخل من الينبوع ٢٤٥
أمثلة محلولة ٢٤٨
استخدام الحاسب الالكترونى فى تصميم المحركات التأثيرية ٢٥٥
حل مسائل التصميم الاصطناعي والترشيد فى المحركات التأثيرية على
الحاسب الالكترونى ٢٥٧
برامج الحاسب الالكتروني ٢٥٩

الباب السادس

وسائل التحريك الكهربى ٢٦١

نبذة عن نشوء وتطور تكنولوجيا وسائل التحريك الكهربى ٢٦١
الأنواع القياسية للتحريك الكهربى ٢٦٤
التوازن الديناميكى بين المحرك الكهربى والآلة العاملة ٢٦٨
أنواع وسائل التحريك الكهربى ٢٧٢
ديناميكا التحريك الكهربى ٢٧٣
القواعد الخاصة بنسبة عناصر الحركة فى وسيلة التحريك بالكهرباء
عمود إدارة المحرك الكهربى ٢٧٧
تعيين عزم الحدافة ٢٨٤
أمثلة محلولة ٢٩٠
زمن البدء الذى يستغرقه المحرك الكهربى (أو وسيلة التحريك بالكهرباء)
حتى تصل إلى السرعة المعتادة ٣٠٢
مثالان محلولان ٣٠٤
حساب زمن الفرملة لوسيلة التحريك الكهربى ٣٠٩
الفرملة بالوسائل الكهربية ٣٠٩

صفحة

الفرملة بالتوليد المرتجع ٣٠٩
مثال محلول ٣١٠
الفرملة ديناميكا ٣١١
مثال محلول ٣١٢
الفرملة بالتيار المعكوس أو عن طريق التبديل ٣١٥
مثال محلول ٣١٦
فرملة المحركات التأثيرية باستخدام التيار المستمر ٣٢٠
فرملة المحركات التأثيرية باستخدام التوصيلات غير المتماثلة للملفات
العضو الثابت مع الينبوع ، وتوصيل مقاومات في دائرة العضو الدائر ٣٣١
أمثلة محلولة ٣٣٣

الباب السابع

تطبيقات على وسائل التحريك الكهربى

(أولا) المبادىء الأساسية لوسائل الجر الكهربى ٣٣٧
الأنظمة المستخدمة فى وسائل النقل الكهربى ٣٣٧
مزايا وعيوب استخدام وسائل الجر الكهربى ٣٣٨
الأنظمة المختلفة لتغذية شبكات الجر الكهربى ٣٤٠
قوانين الميكانيكا الخاصه بحركة القطار ٣٤٣
مثال محلول ٣٤٩
منحنى السرعة مع الزمن ٣٥٠
منحنى شبه المنحرف للسرعة مع الزمن ٣٥٤

صفحة

تأثير السرعه الحسابيه على كل من التعجيل والفرملة والمسافة ٣٥٦
مثالان محلولان ٣٦٠
(ثانيا) عمود الإدارة الكهربى (توصيلات التزامن الذاتى) ٣٧١
تكوين عمود الإدارة الكهربى ٣٧١
سريان القدرة فى عمود الإدارة الكهربى ثلاثى المراحل ٣٧٤
عمود الادارة الكهربى المعوض ٣٧٥
مثالان محولان ٣٧٨
(ثالثا) المحركات التأثيرية الخطية ٣٨٢
منشأ المحركات الخطية ٣٨٢
المجال المغناطيسى السيار ٣٨٤
المحرك الخطى ذو العضو الثابت القصير والمحرك ذو العضو الدائر
القصير ٣٨٥
العضو الثابت مزدوج الجانبين ٣٨٧
بعض المبادىء الأساسية الخاصة بالمحركات التأثيرية الخطية ٣٨٩
مسائل متنوعة ٣٩٢
محتويات الكتاب ٤٢٧