



انتقال قدرت اتوماتیک

(قابل استفاده دانشجویان رشته‌های گردانی و مهندسی
مکانیک خودرو، ماشین‌آلات راهسازی و کشاورزی)

دکتر کریم علی‌اکبری

مدرس دانشگاه فنی و حرفه‌ای - آموزش‌کننده فنی شهید محمد منتظری مشهد

سرشناسه	علی اکبری، کریم، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور	انتقال قدرت اتوماتیک (قابل استفاده دانشجویان رشته‌های کاردانی و مهندسی مکانیک خودرو، ماشین‌الات راهسازی و کشاورزی) / کریم علی اکبری.
مشخصات نشر	مشهد: قلم آذین رضا، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۱۹۳ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۵۳۵-۷۷-۷
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	انتقال قدرت اتوماتیک
رده بندی کنگره	۱۳۹۲ ۸۸ الف ۸۳ / ع ۳۶۳ TL
رده بندی دیویی	۶۲۹/۳۴۴۶
شماره کتابشناسی ملی	۳۴۸۷۸۵۹

انتقال قدرت اتوماتیک



مؤلف:	دکتر کریم علی اکبری
ویراستار:	غلامرضا ناتاری
ناشر:	انتشارات قلم آذین رضا
صفحه آرای / طرح جلد:	واحد طراحی و گرافیک انتشارات
قطع / نوبت چاپ:	وزیری / اول - ۱۳۹۳
تعداد صفحه:	۱۹۳ صفحه
شمارگان:	۱۰۰۰ نسخه
قیمت:	۱۱۰۰۰ تومان
چاپ:	معین
شابک:	978-600-6535-77-7

مشهد - شهرک دلای - بلوار اندیشه - حاشیه خیابان دلای - پ ۷۷
تلفن: ۵۱۱۶۶۲۲۹۳۷ - ۵۱۱۲۲۵۵۳۹۰ - همراه: ۹۱۵۱۲۵۷۸۱۱ - ۹۱۵۱۰۱۸۳۴۲
پخش: مشهد - خیابان محسن کاشانی - روبروی کاشانی ۷ - نشر و پخش قلم آذین رضا (بصیری)

«حق چاپ محفوظ است.»

فهرست مطالب

فصل اول - کوبلینگ‌ها و مبدل گشتاور

۱۲	(۱-۱) کوبلینگ‌های سیال جنبشی
۱۳	(۱-۱-۱) اصول عملکرد کوبلینگ‌های سیال جنبشی
۱۵	(۲-۱-۱) نمودارهای سرعت کوبلینگ سیال جنبشی
۱۷	(۲-۱) رانده‌مان و ظرفیت گشتاور کوبلینگ‌های سیال جنبشی
۱۸	(۳-۱) کوبلینگ اصطکاک سیال
۱۹	(۴-۱) مبدل گشتاور سه عضوی جنبش سیالی
۲۱	(۱-۴-۱) اصول عملکرد مبدل گشتاور سه عضوی جنبش سیالی
۲۳	(۲-۴-۱) نمودارهای سرعت مبدل گشتاور سه عضوی جنبش سیالی
۲۵	(۳-۴-۱) خصوصیات مبدل گشتاور جنبش سیالی
۲۵	(۵-۱) خصوصیات فنی مبدل گشتاور
۲۶	(۱-۵-۱) رانده‌مان محرک سیالی
۲۶	(۲-۵-۱) نسبت سرعت
۲۶	(۳-۵-۱) نسبت گشتاور
۲۷	(۴-۵-۱) سرعت حالت استال
۲۷	(۵-۵-۱) نقطه ی طراحی
۲۸	(۶-۵-۱) نقطه ی کوبلینگ
۲۸	(۷-۵-۱) نقطه ی سبقت یا گریختن
۲۹	(۸-۵-۱) ترمز موتوری از طریق مبدل یا کوبلینگ برای جلوگیری از افزایش سرعت انتقال مییابد
۲۹	(۶-۱) کلاچ یکطرفه
۲۹	(۱-۶-۱) کلاچ یکطرفه با غلتک تک قفلی
۳۱	(۲-۶-۱) کلاچ یکطرفه با غلتک‌های سه قطری
۳۱	(۳-۶-۱) کلاچ یکطرفه گوه‌ای
۳۲	(۷-۱) مبدل گشتاور جنبش سیالی سه مرحله ای
۳۴	(۸-۱) مبدل گشتاور جنبش سیالی چند مرحله ای
۳۶	(۹-۱) مبدل گشتاور با قفل کن و چرخنده ی تغییر کلاچ های اصطکاکی
۳۸	(۱۰-۱) گیربکس واریوماتیک
۳۹	(۱۰-۱-۱) طرز کار سیستم

فصل دوم - مجموعه‌های خورشیدی

- ۴۳ ۱-۲ انواع مجموعه خورشیدی
- ۴۴ ۲-۲ تعاریف (Definitions)
- ۵۴ ۵-۲ روش تعیین نسبت دنده در یک مجموعه خورشیدی ساده
- ۵۵ ۶-۲ روش تعیین نسبت دنده در یک مجموعه خورشیدی مرکب
- ۵۸ ۷-۲ ترکیب کردن مجموعه‌های خورشیدی
- ۵۹ ۱-۷-۲ گیربکس خورشیدی مشترک فورد
- ۶۴ ۲-۷-۲ گیربکس توربو هیدروماتیک ۳۵۰ (T350)
- ۶۹ ۳-۷-۲ گیربکس هیدروماتیک T400
- ۷۳ ۴-۷-۲ گیربکس اتوماتیک بورگ وارنر 35
- ۷۶ ۵-۷-۲ گیربکس اتوماتیک بورگ وارنر 45
- ۸۰ ۶-۷-۲ گیربکس سه دنده براب
- ۸۱ ۷-۷-۲ گیربکس اتوماتیک پژو 206 (AL4 Transaxle)
- ۸۳ ۸-۷-۲ گیربکس اتوماتیک پژو 405

فصل سوم - انتقال قدرت نیمه اتوماتیک و تمام اتوماتیک

- ۸۵ ۱-۳ شرحی از سیستم انتقال قدرت اتوماتیک
- ۸۶ ۱-۱-۳ مدل گشتاور
- ۸۶ ۲-۳ سیستم انتقال قدرت اتوماتیک با سرعت به صورت طولی
- ۸۸ ۱-۲-۳ حالت رانندگی D - دنده ی ۱
- ۹۱ ۲-۲-۳ حالت رانندگی D - دنده ی ۲
- ۹۱ ۳-۲-۳ حالت رانندگی D - دنده ی ۳ یا بالا
- ۹۱ ۴-۲-۳ حالت رانندگی D - دنده ی ۴ یا اوردرایو
- ۹۳ ۵-۲-۳ حالت R - دنده عقب
- ۹۴ ۳-۳ اصول سیستم کنترل هیدرولیک
- ۹۴ ۱-۳-۳ تهیه فشار و شیر های تنظیم
- ۹۶ ۲-۳-۳ شیر های حسگر بار و سرعت
- ۹۶ ۳-۳-۳ شیرهای تعویض دنده
- ۹۸ ۴-۳-۳ کوبلینگهای کلاچ و ترمز و قطعات ثابت شده
- ۱۰۰ ۴-۳ اصول اساسی یک سیستم کنترل هیدرولیکی تعویض دنده
- ۱۰۲ ۵-۳ اصول سیستم کنترل هیدرولیکی چهار سرعت
- ۱۰۲ ۱-۵-۳ دنده یک

۱۰۳	۲-۵-۳) دنده ی دو
۱۰۳	۳-۵-۳) دنده سه
۱۰۴	۴-۵-۳) دنده‌ی چهار
۱۰۶	۵-۵-۳) دنده عقب
۱۰۷	۶-۵-۳) قفل کردن مبدل گشتاور
۱۱۱	۳-۶-۱) جریان قدرت مکانیکی انتقال اتوماتیک سه سرعت و عقب
۱۱۲	۳-۶-۱) اهرم انتخاب کننده
۱۱۵	۳-۶-۲) دنده یک (D - 1st)
۱۱۶	۳-۶-۳) دنده یک دستی (1 - 1st)
۱۱۶	۳-۶-۴) دنده دو (D - 2nd)
۱۱۶	۳-۶-۵) دنده سه
۱۱۷	۳-۶-۶) دنده عقب
۱۱۷	۳-۷-۱) اجزای کنترلی انتخاب دنده‌ی هیدرولیکی
۱۱۸	۳-۷-۱) سیستم تولید فشار
۱۱۸	۳-۷-۲) سوپاپ تنظیم فشار اصلی
۱۱۹	۳-۷-۳) سوپاپ فشار دریچه‌ی گاز
۱۱۹	۳-۷-۴) سوپاپ محدود کننده‌ی فشار اصلی
۱۲۰	۳-۷-۵) سوپاپ فشار مبدل
۱۲۱	۳-۷-۶) سوپاپ تطبیق مبدل
۱۲۱	۳-۷-۷) سوپاپ محدود کننده‌ی فشار دریچه ی گاز
۱۲۲	۳-۷-۸) سوپاپ ضربه زن
۱۲۲	۳-۷-۹) سوپاپ تعویض و فرمان دهنده
۱۲۳	۳-۷-۱۰) سوپاپ تعویض دو به سه و سوپابهای فرمان دهنده
۱۲۴	۳-۷-۱۱) سوپاپ ضربه زن
۱۲۴	۳-۷-۱۲) سوپاپ کنترل
۱۲۵	۳-۷-۱۳) سوپایی برای کلاچ مستقیم و معکوس
۱۲۵	۳-۷-۱۴) مرتب کردن سوپاپ دستی برای دنده ی اول
۱۲۶	۳-۷-۱۵) سوپابهایی برای قفل کردن دنده‌ی عقب و اول
۱۲۶	۳-۷-۱۶) سوپاپ درگیری نرم
۱۲۷	۳-۷-۱۷) کلاچها و قفل کننده‌ها
۱۲۸	۳-۷-۱۸) سوپاپ گاورنر (تنظیم)
۱۳۱	۳-۷-۱۹) ضربه گیر هیدرولیک

- ۱۳۱) ۸-۳ عملکرد هیدرولیکی اهرم انتخاب دنده
- ۱۳۱) ۱-۸-۳ جریان سیال در حالت خلاص
- ۱۳۲) ۲-۸-۳ جریان سیال در حالت پارک
- ۱۳۲) ۳-۸-۳ جریان سیال در حرکت مستقیم - دنده ی اول
- ۱۳۳) ۴-۸-۳ جریان سیال در حرکت مستقیم - دنده ی دو
- ۱۳۳) ۵-۸-۳ جریان سیال در حرکت مستقیم - دنده ی سه
- ۱۳۵) ۶-۸-۳ جریان سیال در دنده ی یک - انتخاب دستی
- ۱۳۵) ۷-۸-۳ جریان سیال در دنده ی دو - انتخاب کننده ی دستی
- ۱۳۶) ۸-۸-۳ جریان سیال در حرکت مستقیم - دنده ی دو - نیروی kick down
- ۱۳۶) ۹-۸-۳ جریان سیال در دنده ی عقب
- ۱۳۶) ۱۰-۸-۳ خطاهای عملکرد انتقال قدرت اتوماتیک
- ۱۳۹) ۹-۳ انتقال قدرت متغیر متوالی با تسمه و قرقره (CVT)
- ۱۳۹) ۱-۹-۳ نسبت های سرعت بدون مرحله
- ۱۴۰) ۲-۹-۳ طراحی تسمه
- ۱۴۳) ۳-۹-۳ سیستم کنترل هیدرولیک
- ۱۴۴) ۴-۹-۳ توصیف و ساختار دنده ی انتقالی اپیسکلیک
- ۱۴۶) ۵-۹-۳ مشخصات راندمان
- ۱۴۸) ۱۰-۳ انتقال اتوماتیک سرعت پنجم با کنترل الکترونیک - هیدرولیک
- ۱۴۸) ۱-۱۰-۳ مجموعه ی سیستم چرخ دنده ی انتقال قدرت اتوماتیک
- ۱۴۸) ۲-۱۰-۳ جریان قدرت در مجموعه ی چرخ دنده ها برای یک نسبت دنده ی خاص
- ۱۵۵) ۳-۱۰-۳ کنترل هیدرولیکی تعویض دنده
- ۱۵۶) ۴-۱۰-۳ مشخصات کلاچ اصطکاکی کنترل تغییر دنده ی بالا
- ۱۵۹) ۵-۱۰-۳ تشریح اجزاء الکترونیکی و هیدرولیکی
- ۱۶۱) ۶-۱۰-۳ توصیف و وظیفه ی سوپاپهای الکتروهیدرولیکی
- ۱۶۳) ۷-۱۰-۳ توصیف و وظیفه ی پمپ و سوپاپ های هیدرولیکی
- ۱۶۷) ۸-۱۰-۳ توصیف ساختمان کنترل یونیت الکتروهیدرولیک
- ۱۷۸) ۱۱-۳ سیستم انتقال قدرت نیمه اتوماتیک
- ۱۷۸) ۱-۱۱-۳ توصیف سیستم انتقال قدرت
- ۱۷۹) ۲-۱۱-۳ مراحل تغییر دنده فاصله انداز
- ۱۸۱) ۳-۱۱-۳ مراحل درگیری ثابت ۲، ۳ و R
- ۱۸۱) ۴-۱۱-۳ محدوده تغییر دنده
- ۱۸۱) ۵-۱۱-۳ درگیری و آزاد شدن کلاچ

۱۸۴	۲-۱۱-۶) ترمز انتقال قدرت
۱۸۴	۳-۱۱-۷) تغییرات دنده ی فاصله انداز
۱۸۵	۲-۱۱-۸) محدوددهی تغییرات دنده
۱۸۵	۳-۱۱-۹) تغییرات دنده عقب و سه سرعت درگیر ثابت
۱۹۳	منابع و مآخذ

پیشگفتار

مبحث انتقال قدرت اتوماتیک (جعبه دنده‌های اتوماتیک) یکی از دروس تخصصی رشته‌های مهندسی مکانیک خودرو، مکانیک ماشین‌آلات راهسازی و معدنی، مکانیزاسیون کشاورزی و مکانیک موتورهای دریایی می‌باشد.

به دلیل گستردگی و تنوع سرفصل‌های درس انتقال قدرت اتوماتیک، به‌ندرت می‌توان کتابی را یافت که همه این سرفصل‌ها را به‌طور کامل و مشروح ارائه نماید. این موضوع اغلب موجب بروز مشکل برای دانشجویان برای یافتن یک کتاب فراگیر و حتی بروز مشکل برای استاتید در معرفی یک کتاب واحد به عنوان مرجع می‌گردد. کتاب حاضر بر اساس سرفصل‌های تعیین شده توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری طراحی و تألیف گردیده است. در این کتاب تلاش فراوان مبذول گشته تا مفاهیم به صورت ساده ارائه شوند.

فصل اول کتاب به بحث کوپلینگ‌ها و میدل گشتاور می‌پردازد. فصل دوم به مجموعه‌های خورشیدی و محاسبات آنها اختصاص دارد. انتقال قدرت نیمه اتوماتیک و تمام اتوماتیک در فصل سوم تشریح می‌شوند. مؤلف، تألیف این کتاب را خدمتی ولو ناچیز به عرصه علمی کشور می‌داند و امیدوار است که مورد توجه خوانندگان عزیز قرار گیرد. اگرچه سعی فراوان مبذول گشته تا کتاب عاری از اشتباهات چاپی و محاسباتی باشد، لیکن به دلیل حجم بالای مطالب، هنوز نمی‌توان احتمال وجود این گونه اشتباهات را در کتاب از نظر دور داشت؛ لذا از خوانندگان محترم تقاضا می‌گردد، در صورت برخورد با هر گونه اشتباه مراتب را به مؤلف و یا ناشر اطلاع دهند. ضمناً هرگونه پیشنهاد سازنده که موجب غنی‌تر شدن کتاب گردد، مورد استقبال قرار خواهد گرفت.

کریم علی اکبری
تابستان ۹۲