

کنترل تأسیسات

سیستم‌های حرارتی و برودتی

مؤلف:

فتح‌الله عبداله‌زاده

دانشجوی دکترای تبدیل انرژی، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

عبدالامیر بک خوش‌حسین

دانشجوی دکترای تبدیل انرژی

ناشر:

انتشارات آترا

سرشناسه: عبدالزاده، فتح‌الله، ۱۳۶۴ -

عنوان و نام پدیدآور: کنترل تأسیسات سیستم‌های حرارتی و برودتی / مؤلفین فتح‌الله عبدالزاده، عبدالامیریک خوشنویس.

مشخصات نشر: تهران: انتشارات آترا، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری: ۱۲۵ص: مصور، نمودار.

شابک: ۱۰۰۰۰۰ ریال ۹۷۸۶۰۰۶۴۲۵۲۹۰.

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۲۱.

موضوع: تهویه مطبوع--کنترل

موضوع: تأسیسات--کنترل کیفی

شناسه افزوده: خوشنویس، عبدالامیریک، ۱۳۴۵-

رده‌بندی کنگ: ۱۳۹۲ ک ۷۶۸۷/ع TH

رده‌بندی دیویی: ۶۹۷

شماره کتابشناسی ملی: ۶۷۵۴۹

نام کتاب: کنترل تأسیسات سیستم‌های حرارتی و برودتی

ناشر: آترا

مؤلفین: فتح‌الله عبدالزاده، عبدالامیریک خوشنویس

طرح جلد: زهرا سلطان‌آبادی

چاپ اول: ۱۳۹۴

تیراژ: ۵۰۰

چاپ و صحافی: کانون نشر علوم

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸۶۰۰۶۴۲۵۲۹۰

مرکز پخش:

نشر و پخش آترا: میدان انقلاب، خیابان جمالزاده جنوبی، کوچه شهید آقاصوری، پلاک ۱۳، تلفن: ۶۶۹۲۲۰۸۲

مقدمه مولفین

مهمترین دلیل بر تالیف این کتاب، کمک به دانشجویانی است که خواهان درک مفاهیم دنیای شیرین "کنترل تاسیسات" میباشند. کنترل تاسیسات یکی از مباحث کاربردی و بسیار جالب با قلمروی نسبتاً وسیعی در مهندسی مکانیک تاسیسات بوده و شامل اصول اساسی از طراحی کنترل تاسیسات میباشد. قابل ذکر است که تاکنون کتابی بصورت جامع در مورد اصول حاکم بر کنترل تاسیسات تالیف نشده، لذا با تالیف این کتاب مطالب بسیار دقیق تر و کاملتری در مورد طراحی کنترل تاسیسات به دید عموم دانش پژوهان میرسد. در این کتاب مواردی که در اصول حاکم بر سیستمهای کنترل اعم از مقدماتی از سیستمهای کنترلی، روشهای کنترل تاسیسات، اصول حاکم بر کنترل و مهم هستند، بطور کامل پرداخته شده و سیستمهای تاسیساتی زیادی مورد تشریح قرار گرفته است.

امید است این کتاب بتواند پایه خوبی در زمینه کنترل سیستمهای تاسیساتی در موارد آبرسانی شهری و روستایی و کنترل آنها برای خوانندگانش فراهم آورد، چه آنها که در صنعت اشتغال دارند و چه دانشجویانی که به تحصیل مشغولند. همچنین از کلیه همکاران گرامی تقاضا داریم که نظرات و انتقادات سازنده خود را در ارتباط با این کتاب برای اینجانبان به آدرس F.abdolrazadeh.14@gmail.com ارسال نمایند تا در چاپهای بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

در اینجا لازم میدانم از کلیه کسانی که ما را در تالیف این کتاب یاری دادند، صمیمانه تشکر و قدردانی کنم.

از خانواده ام، بخصوص پدر، مادر و خانواده همسر تشکر و قدردانی میکنم. در پایان از همسر عزیز و دانش دوستم که در سرتا سر تالیف این کتاب با ایجاد آرامش و تقویت روحیه، دلسوزانه همانند شمع مشوقم بود، عمیقاً تشکر کنم و آرزو میکنم که آن دلسوزها بود که انجام این مهم را ممکن ساخت و خود را مدیون وی میدانم.

فتح الله عبدالله زاده - عبدالامیربک خوشنویس

عضو هیئت علمی دانشگاه

فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه

۱-۱ اصول کنترل سیستمهای تهویه مطبوع.....	۹
۲-۱ چرا کنترل اتوماتیک؟.....	۹
۳-۱ سیستم های سیستمهای تهویه مطبوع.....	۱۰
۴-۱ نحوه عملکرد یک سیستم تهویه ی مطبوع.....	۱۰
۵-۱ پارامترهای کنترل دستگاههای تاسیساتی.....	۱۲
۱-۵-۱ کنترل دما.....	۱۲
۲-۵-۱ کنترل رطوبت.....	۱۳
۳-۵-۱ کنترل تهویه.....	۱۴
۴-۵-۱ کنترل فشار.....	۱۵
۵-۵-۱ کنترل ویژه در تاسیسات.....	۱۵
۱-۵-۵-۱ کنترل سیستمهای حفاظت در برابر آتش.....	۱۵
۲-۵-۵-۱ کنترل سیستمهای دفع دود.....	۱۵
۳-۵-۵-۱ کنترل هوای پاک.....	۱۵
۴-۵-۵-۱ کنترل دفع سیال.....	۱۶
۶-۱ راهبردهای کنترل سیستمهای تهویه مطبوع.....	۱۶
۷-۱ مزیت های سیستم کنترل در تاسیسات.....	۱۷
فصل دوم : اصول کنترل.....	۱۸
۱-۲ کنترل چیست.....	۱۹
۲-۲ ارکان یک سیستم کنترل.....	۲۰
۳-۲ نظریه کنترل.....	۲۱
۱-۳-۲ سیستم کنترل حلقه باز.....	۲۱
۲-۳-۲ سیستم کنترل حلقه بسته.....	۲۲

۲۳	۴-۲ نمودار حلقه کنترل سیستم حرارتی
۲۴	۵-۲ انواع سیستم های کنترل
۲۴	۱-۵-۲ سیستم های عملگر مستقیم
۲۵	۲-۵-۲ سیستم های الکترونیکی / الکتریکی
۲۶	۳-۵-۲ سیستم های پنوماتیکی
۲۷	۴-۵-۲ سیستم های پردازشگر میکرو
۲۷	۵-۵-۲ سیستم های ترکیبی
۲۹	فصل سوم سنسورها
۲۹	۱-۳ مقدمه
۳۰	۲-۳ انواع سنسور
۳۰	۳-۳ دسته بندی سنسورها
۳۱	۴-۳ سنسورهای دما
۳۲	۱-۴-۳ مقدمه
۳۲	۲-۴-۳ سنسور دمای انتها پسته
۳۲	۳-۴-۳ سنسور دمای حبایی و مویرگی
۳۳	۴-۴-۳ سنسورهای دمای الکترونیک
۳۳	۱-۴-۴-۳ مقاومت دستگاههای حرارتی
۳۵	۲-۴-۴-۳ دماسنجها
۳۵	۳-۴-۴-۳ ترموکوپل ها
۳۶	۵-۳ سنسورهای رطوبت نسبی
۳۶	۱-۵-۳ مقدمه
۳۶	۲-۵-۳ مقاومت سنسور رطوبت نسبی
۳۶	۳-۵-۳ ظرفیت الکترونیکی سنسور رطوبت نسبی
۳۷	۴-۵-۳ چگالش گرما

- ۳۷..... ۵-۵-۳ چگالش و رطوبت
- ۳۸..... ۶-۵-۳ سنسور رطوبت نسبی کریستال کوارتز
- ۳۹..... ۶-۳ سنسورهای فشار
- ۳۹..... ۱-۶-۳ مقاومت متغیر
- ۳۹..... ۲-۶-۳ ظرفیت الکتریکی
- ۴۰..... ۷-۳ سنسورهای جریان
- ۴۰..... ۱-۷-۳ ااریفیس
- ۴۰..... ۲-۷-۳ لوله رنوری
- ۴۱..... ۳-۷-۳ نازل‌های جریان
- ۴۲..... ۴-۷-۳ سنسورهای گرداب‌ها
- ۴۲..... ۵-۷-۳ سنسورهای جریان جابجایی
- ۴۲..... ۶-۷-۳ سنسورهای جریان مبتنی بر توربین
- ۴۳..... ۷-۷-۳ سنسورهای جریان مغناطیسی
- ۴۳..... ۸-۷-۳ سنسورهای جریان مافوق صوت
- ۴۳..... ۸-۳ اندازه‌گیری جریان هوا
- ۴۴..... ۱-۸-۳ جریان سنج سیم داغ
- ۴۴..... ۲-۸-۳ لوله استاتیک-پیتوت
- ۴۶..... ۹-۳ اندازه‌گیری نقطه شبنم
- ۴۶..... ۱-۹-۳ محاسبه دما و رطوبت نسبی نقطه شبنم
- ۴۷..... ۲-۹-۳ هیگرومترهای سردشده شفاف نقطه شبنم
- ۴۷..... ۱۰-۳ اندازه‌گیری سطح مایع
- ۴۷..... ۱-۱۰-۳ هیدرواستاتیک
- ۴۸..... ۲-۱۰-۳ آلتراسونیک

۴۸	۳-۱-۳ ظرفیت خازنی
۵۰	فصل چهارم: کنترل کننده ها
۵۰	۱-۴ مقدمه
۵۱	۲-۴ عمل کنترل کننده ها
۵۱	۱-۲-۴ عمل مستقیم
۵۲	۲-۲-۴ عمل معکوس
۵۳	۳-۲-۴ شناسایی عمل معکوس و مستقیم کنترل کننده ها
۵۴	۲-۴ مسائل نمونه از عملکرد کنترل کننده ها
۵۶	۳-۴ انواع کنترل کننده ها
۵۶	۱-۳-۴ کنترل کننده های دوجبه حرارت
۵۶	۲-۳-۴ کنترل کننده های دویت دبی
۵۶	۳-۳-۴ کنترل کننده های آنالوژی
۵۷	۴-۳-۴ کنترل کننده های عمومی
۵۷	۴-۴ تنظیم مجدد کنترل کننده ها
۵۷	۱-۴-۴ مقدمه
۵۸	۲-۴-۴ تنظیم مجدد معکوس
۵۸	۳-۴-۴ تنظیم مجدد مستقیم
۵۹	۴-۴-۴ شناسایی تنظیم مجدد معکوس یا مستقیم
۵۹	۵-۴-۴ مسائل نمونه از کنترل کننده ها
۶۲	فصل پنجم: دستگاههای کنترل تاسیسات
۶۲	۱-۵ مقدمه
۶۲	۲-۵ شیرهای کنترلی
۶۳	۱-۲-۵ شیرهای کنترلی مخلوط

- ۶۴..... ۲-۲-۵ شیرهای فرعی
- ۶۵..... ۳-۵ ویژگیهای کویل
- ۶۵..... ۱-۳-۵ کویل‌های حرارتی
- ۶۶..... ۲-۳-۵ کویل‌های سرمایشی
- ۶۷..... ۴-۵ ویژگیهای شیر
- ۶۷..... ۱-۴-۵ مقدمه
- ۶۹..... ۲-۴-۵ ضربه جریان
- ۷۱..... ۳-۴-۵ قابلیت کنترل
- ۷۲..... ۴-۴-۵ اجازه عبور در
- ۷۲..... ۵-۴-۵ عامل محدوده تغییر در
- ۷۳..... ۶-۴-۵ نرخ کاهشی
- ۷۳..... ۷-۴-۵ قدرت شیر
- ۷۵..... ۸-۴-۵ شیرهای کنترل اندازه
- ۷۵..... ۱-۸-۴-۵ عملکرد شیر کنترل اندازه
- ۷۷..... ۲-۸-۴-۵ ویژگی های جریان ذاتی
- ۷۸..... ۵-۵ دمپرها
- ۷۸..... ۱-۵-۵ مقدمه
- ۷۸..... ۲-۵-۵ ویژگی های دمپر
- ۸۰..... ۳-۵-۵ دمپرها موازی در قیاس با دمپرها ییغهای مخالف
- ۸۱..... ۴-۵-۵ کاربردهای دمپر
- ۸۱..... ۱-۴-۵-۵ معرفی سرعت متغیر هوای بیرونی
- ۸۲..... ۲-۴-۵-۵ سیستم حجم متغیر هوا
- ۸۲..... ۳-۴-۵-۵ دمپرها ی دود و آتش
- ۸۲..... ۶-۵ محرک ها

۸۳	۷-۵ کنترل پمپ‌ها و فن‌ها
۸۴	۷-۵-۱ اصول اجرا و کنترل پمپ‌ها و فن‌های گریز از مرکز
۸۴	۷-۵-۲ استراتژی کنترل سرعت متغیر رانش
۸۶	فصل ششم: پاسخ‌های دستگاه کنترل گر
۸۶	۶-۱ مقدمه
۸۷	۶-۲ کنترل دو موقعیتی
۸۸	۶-۲-۱ فواید
۸۹	۶-۲-۲ ضابط ضعیف
۸۹	۶-۳ کنترل شناور DDC
۹۰	۶-۴ کنترل نسبی
۹۱	۶-۴-۱ نقطه تنظیم
۹۱	۶-۴-۲ نقطه کنترل
۹۲	۶-۴-۳ آفست
۹۲	۶-۴-۴ محدوده خفگی
۹۳	۶-۴-۵ حقایق درباره کنترل نسبی
۹۴	۶-۴-۶ عملیات کنترل انتگرالی
۹۴	۶-۵ کنترل نسبی بعلاوه کنترل انتگرالی (PI)
۹۵	۶-۵-۱ مزیت‌ها و محدودیت‌ها
۹۵	۶-۵-۲ مشتق عملیات کنترل
۹۵	۶-۶ کنترل نسبی بعلاوه انتگرالی بعلاوه مشتقی (PID)
۹۷	۶-۶-۱ اشکالات کنترل PID
۹۷	۶-۷ پایداری سیستم
۹۸	۶-۷-۱ تنظیم سیستم
۹۸	۶-۷-۲ خود تنظیمی و هوش مصنوعی

- ۹۹..... ۳-۷-۶ نتایج
- ۱۰۱..... فصل هفتم: سیستمهای تهویه مطبوع DDC
- ۱۰۱..... ۱-۷ مقدمه
- ۱۰۱..... ۲-۷ DCC چیست؟
- ۱۰۲..... ۳-۷ اصطلاحات DCC و نظریه عملیات
- ۱۰۲..... ۱-۳-۷ نقاط
- ۱۰۳..... ۲-۳-۷ انواع داده
- ۱۰۴..... ۳-۳-۷ جریان داده
- ۱۰۴..... ۴-۳-۷ منبع داده
- ۱۰۴..... ۵-۳-۷ انواع تماس
- ۱۰۴..... ۶-۳-۷ نقاط کلی
- ۱۰۵..... ۳-۷ پیکربندی نقاط ثابت
- ۱۰۶..... ۳-۷ پیکربندی نقاط کلی
- ۱۰۶..... ۴-۷ ورودی های پالس
- ۱۰۷..... ۵-۷ سخت افزار DDC
- ۱۰۷..... ۱-۵-۷ کنترل حلقه بسته
- ۱۰۸..... ۶-۷ شبکه کنترل
- ۱۰۸..... ۱-۶-۷ معماری
- ۱۰۸..... ۲-۶-۷ دسته بندی کنترل کننده ها
- ۱۰۹..... ۱-۲-۶-۷ کنترلگرهای اولیه
- ۱۰۹..... ۲-۲-۶-۷ کنترلگرهای ثانویه
- ۱۱۰..... ۳-۶-۷ ارتباط LAN
- ۱۱۰..... ۴-۶-۷ رابط ارتباطی
- ۱۱۱..... ۵-۶-۷ رابط های اپراتور

۷-۷ پروتکل ها.....	۱۱۲
۷-۷-۱ ساخت سیستمهای اتوماسیون.....	۱۱۳
۷-۸ مزیت های استفاده از DDC.....	۱۱۴
۷-۹ شکل های صرفه جویی انرژی.....	۱۱۶
۷-۹-۱ دستگاههای کنترل زمان و صرفه جویی انرژی.....	۱۱۶
۷-۹-۲ کنترل شروع/توقف بهینه.....	۱۱۶
۷-۹-۳ کنترل دوره کاری.....	۱۱۸
۷-۹-۴ حدود کردن تقاضای الکتریکی.....	۱۱۸
۷-۹-۵ بهینه سازی آنالیزی.....	۱۱۹
۷-۹-۶ چرخه صفیه.....	۱۲۰
References.....	۱۲۱