

به نام خدا



ارتباطات نوین در راه آهن

«معرفی تکنولوژی و استانداردها»

تألیف و تدوین:

شیرین السادات حسینی

با همکاری آریتا نیکزاد

گروه آموزش ارتباطات و علائم الکتریکی
مرکز آموزش و تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی ایران
بهار ۱۳۹۴

سرشناسه	: حسینی، شیرین السادات، ۱۳۶۱
عنوان و نام پدیدآور	: ارتباطات نوین در راه آهن: معرفی تکنولوژی و استانداردها
مشخصات نشر	: تهران: جهانتاب، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۰ ص. مصور.
شابک	: 978-964-8247-72-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیپای مختصر
یادداشت	: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است
شناسه افزوده	: نیکزاد، آریتا، ۱۳۶۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۸۳۱۵۹۰



آدرس: میدان راه آهن، خیابان دشت آزادگان، درب غربی حوزه شش راه آهن،
ساختمان مرکز آموزش و تحقیقات راه آهن

مرکز آموزش و تحقیقات راه آهن

انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات راه آهن

ارتباطات نوین در راه آهن «معرفی تکنولوژی و استانداردها»

تألیف و تدوین: شیرین السادات حسینی؛ آریتا نیکزاد
ناشر: نشر جهانتاب - به سفارش مرکز آموزش و تحقیقات راه آهن
ویراستار علمی: رضا شریفی
ویراستار ادبی و پرداخت نهایی: ناصر مجیدی فرد
تایپ و حروفچینی: الهه ابراهیمی
صفحه آرایی، طرح جلد، امور گرافیکی و رایانه ای: مهشید جهانتاب

چاپ اول: ۱۳۹۴

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

بها: ۸۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۲۴۷-۷۲-۵

«کلیه حقوق این اثر برای مرکز آموزش و تحقیقات راه آهن محفوظ می باشد.»

• پست الکترونیکی: Rwamaouzesh@rai.ir

• سایت مرکز آموزش: <http://www.raic.rai.ir>

• شماره تماس: ۵۵۱۲۴۱۲۹-۳۰

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار.....
۹	مقدمه.....

فصل اول: ارتباطات ریلی

۱۱	۱-۱- مقدمه.....
۱۱	۱-۲- ارتباطات چیست؟.....
۱۳	۱-۳-۱- ارتباطات در شبکه ریلی.....
۱۵	۱-۳-۱-۱- نیازهای ارتباطات راه آهن.....
۱۷	۱-۳-۱-۲- نحوه استفاده از ارتباطات در شبکه‌های راه آهن کشورها.....
۱۸	۱-۴-۱- سازمان‌های ملی و بین‌المللی تدوین استاندارد در زمینه ارتباطات صنعت ریلی.....
۱۹	۱-۴-۱-۱- اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU).....
۲۰	۱-۴-۱-۱-۱- ساختار تشکیلاتی ITU.....
۲۴	۱-۴-۱-۲- انستیتو استانداردهای مخابراتی (ETSI).....
۲۴	۱-۴-۱-۳- اتحادیه مهندسين برق و الکترونیک (IEEE).....
۲۵	۱-۴-۱-۴- (British standard) BS.....
۲۶	۱-۴-۱-۵- اتحادیه بین‌المللی راه‌آنها (UIC).....
۲۶	۱-۴-۱-۶- مجمع منطقه‌ای UIC خاورمیانه (RAME).....

- ۲۷.....۷-۴-۱- سازمان همکاری راه آهن های بلوک شرق (OSJD)
- ۲۹.....۸-۴-۱- سازمان تنظیم مقررات رادیویی
- ۳۱.....۱-۸-۴-۱- وظایف سازمان تنظیم مقررات رادیویی
- ۳۲.....۵-۱- استانداردهای ارتباطی ریلی
- ۳۲.....۱-۵-۱- استانداردهای ارتباطی ریلی UIC
- ۳۴.....۱-۵-۱- معرفی منتخبی از استانداردهای UIC
- ۳۸.....۲-۵-۱- فهرست فیش های OSJD
- ۴۰.....۱-۲-۵-۱- معرفی منتخبی از استانداردهای OSJD
- ۴۲.....۳-۵-۱- استانداردهای اروپایی (CENELEC و EN)
- ۴۶.....۱-۳-۵-۱- معرفی منتخبی از استانداردهای EN و CENELEC

فصل دوم: تکنولوژی های نوین ارتباطی

- ۴۹.....۱-۲- فیبرهای نوری نسل سوم
- ۵۰.....۲-۲- شبکه های انتقال نوری نسل جدید
- ۵۱.....۱-۲-۲- سیستم OTN
- ۵۳.....۱-۲-۲- استانداردهای OTN
- ۶۳.....۳-۲- ارتباطات رادیویی پیشرفته
- ۶۴.....۱-۳-۲- شبکه های رادیویی دیجیتال
- ۶۷.....۱-۳-۲- شبکه رادیویی ترانک دیجیتال GSMR
- ۷۹.....۲-۳-۲- شبکه رادیویی دیجیتال TETRA
- ۸۶.....۳-۳-۲- شبکه رادیویی DMR
- ۹۲.....۴-۳-۲- مقایسه فنی، اقتصادی شبکه های رادیویی دیجیتال
- ۱۰۱.....۲-۳-۲- شبکه بی سیم WiFi
- ۱۰۴.....۳-۳-۲- شبکه بی سیم WiMAX
- ۱۱۰.....۴-۳-۲- شبکه سیار LTE
- ۱۱۵.....۴-۲- مخابرات ماهواره ای
- ۱۱۹.....۵-۲- رادیوهای مایکروویو در شبکه های مخابراتی

- ۶-۲- مراکز تلفن IP PBX ۱۲۲
- ۷-۲- شبکه‌های مخابراتی نسل آینده (NGN) ۱۲۵

فصل سوم: معرفی منتخبی از فن‌آوری‌های ارتباطی هوشمند و حمل و نقل ریلی

- ۱-۳- سیستم‌های حفاظت از قطار ۱۳۳
- ۲-۳- تشخیص اتوماتیک عیوب واگنها ۱۳۳
- ۳-۳- دستگاه EOT (دستگاه سنجش فشار هوای انتهای قطار) ۱۳۴
- ۴-۳- سیستم اعلان خودکار به اکیپ‌های نگهداری خط ۱۳۵
- ۵-۳- سیستم شناسایی رادیویی خودکار وسایل نقلیه ۱۳۵
- ۳-۵-۱- سیستم شناسایی ردیابی خودکار با استفاده از فن‌آوری RFID ۱۳۶
- ۳-۶- AVL (سیستم ره‌گیری آلات ناقله) ۱۳۸
- ۳-۷- سیستم هوشمند BMS ۱۴۱
- ۳-۸- سیستم هوشمند تشخیص و الارم حرکات زمین و حوادث طبیعی ۱۴۴
- ۳-۹- سیستم راه‌بند هوشمند ۱۴۵
- ۳-۱۰- سیستم بلیط هوشمند ۱۴۵
- ۳-۱۱- سیستم ماهواره‌ای موقعیت یاب ۱۴۶
- ۳-۱۲- رادار ۱۴۶
- ۳-۱۳- CCTV ۱۴۷
- واژه‌های اختصاری مورد استفاده در متن ۱۴۹
- مراجع ۱۵۲
- کتاب‌های منتشر شده در مرکز آموزش و تحقیقات راه‌آهن ۱۵۴

پیشگفتار

یکی از مشخصه‌های بارز عصر حاضر سرعت و شتاب روزافزون و تغییرات سریع در تمامی عرصه‌های علمی، فنی و اجتماعی است به نحوی که هرگونه وقفه و سستی در همراهی با دانش‌های روز عواقب زیان‌باری را در پی خواهد داشت. اغلب جوامع امروزی برای همراهی با کاروان پرشتاب پیشرفت و توسعه همواره در تلاشند تا با محوریت علم و معرفت علمی و گسترش دانش‌های عمومی و تخصصی مسیر کم‌هزینه‌تری را در گام توسعه طی نمایند.

مرکز آموزش و تحقیقات راه‌آهن با درک این مهم همواره سعی نموده در حوزه‌ی آموزش‌های تخصصی مشاغل ریلی با بهره‌گیری از بهترین روش‌های ممکن سطح علمی و مهارتی کارکنان راه‌آهن را مطابق با فن‌آوری‌های نوین به‌روز نماید. حوزه ارتباطات و تغییر و تحولات سریع آن به وضوح در بخش‌های علوم و فنون مختلف خودنمایی می‌کند و این مهم بر راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران نیز مستتر نیست، لذا به‌جد در پی به‌هنگام‌سازی و بهره‌مندی از شیوه‌های نوین است. کتاب پیش‌رو تحت عنوان "ارتباطات نوین در راه‌آهن" با معرفی آخرین تکنولوژی‌ها و استانداردهای روز دنیا مخاطب خود را در مسیر رشد و ترقی در این حوزه مهم قرار می‌دهد.

تألیف و گردآوری این اثر ارزشمند توسط سرکار خانم مهندس شیرین‌السادات حسینی کارشناس ارشد اداره ارتباطات و علائم الکتریکی با همکاری سرکار خانم مهندس آریتا نیک‌زاد صورت پذیرفته که پس از تأییدیه کمیته تخصصی و مصوبه هیئت تحریریه این مرکز، چاپ و به جامعه بزرگ راه‌آهن هدیه می‌گردد.

در پایان ضمن تشکر از ایشان، شایسته است از سایر عزیزانی که در این مجموعه ایشان را یاری نموده‌اند به‌ویژه آقای مهندس رضا شریفی کارشناس ارشد حوزه ارتباطات این مرکز در ویرایش علمی و آقای ناصر مجیدی‌فرد کارشناس ارشد حوزه مطالعات و برنامه‌ریزی در ویرایش ادبی و رعایت استانداردهای مورد نیاز کیفی چاپ و انتشار کتاب، تشکر و قدردانی گردد.