
 <p>جهاد دانشگاه بهراد دانشگاه صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و نوسازی صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No12 r1.5 920815</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دوازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۱ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>

باسمه تعالی

## گزارش نصب و آزمون عملکرد دوازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی



### ۱. مقدمه

تجهیزات مورد نظر برای نصب در کنار مسیر اجرای پروژه موسوم به <sup>۱</sup>RSU در نقاطی نصب می‌شوند که از استعداد اجرای کاربردهای تعریف شده در پروژه برخوردار باشند. در تمام RSUهای پروژه پیش‌بینی شده است که کاربرد شماره ۳ (ردیابی خودروهای عبوری و جمع‌آوری داده‌های ترافیکی) اجرا گردد. در کنار این کاربرد مشترک، هر RSU یک یا چند کاربرد دیگر را نیز اجرا می‌کند که بستگی به محل انتخاب شده برای نصب آن دارد. در این گزارش به اختصار به نحوه نصب و آزمون عملکرد دوازدهمین RSU در محدوده ورودی تونل شیرین سو از سمت رشت در آزادراه قزوین- رشت پرداخته شده است. تصویر ۱ موقعیت مکانی نصب این RSU را نشان می‌دهد.



تصویر ۱ - موقعیت مکانی نصب RSU در محدوده تونل شیرین سو

<sup>1</sup> Road Side Unit

 <p>جهاد دانشگاهی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و توسعه صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No12 r1.5 920815</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دوازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۲ از ۶</p>	<p>۱,۰</p>



این RSU کاربردهای تعریف شده زیر را اجرا می‌کند:

- کاربرد شماره ۳: ردیابی خودروهای عبوری و جمع‌آوری داده‌های ترافیکی،
- کاربرد شماره ۶: اعلام وضعیت جاده به لحاظ محدودیت‌های ترافیکی و پدیده‌های هواشناسی،
- کاربرد ویژه: هشداردهی ایمنی پویا،

## ۲. موقعیت نصب RSU

با توجه به در نظر گرفته شدن کاربردهای فوق‌الذکر، بویژه کاربرد شمار ۶ برای اطلاع‌رسانی پیام‌های ایمنی به خودروهایی که به سمت گردنه کوهین در حرکت هستند، این RSU باید در مکانی نصب شود که علاوه بر داشتن دید کافی نسبت به دو سمت آزادراه، امکان برقراری ارتباط با شبکه GPRS نیز برای آن فراهم باشد. از اینرو با بررسی‌های متعدد انجام شده، اولین تیر روشنایی واقع در فاصله ۳۰۰ متری از دهانه تونل در سمت رشت برای نصب RSU مناسب تشخیص داده شد. پس از هماهنگی‌های لازم با کلیه عوامل ذیربط از جمله معاونت ساخت و توسعه آزادراه‌ها در شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل‌ونقل کشور و همچنین اداره کل راه‌وشهرسازی استان قزوین و با مساعدت شرکت الکترونیکوم (پیمانکار سامانه روشنایی تونل شیرین‌سو)، شرایط و تمهیدات لازم برای نصب RSU در محل مورد نظر فراهم گردید. در تصویر ۲، نحوه استقرار و موقعیت نصب RSU در این محل نشان داده شده است.

با ورود خودروهای مجهز به واحدهای درون‌خودرویی OBU به محدوده پوشش آنتن رادیویی RSU، اطلاعات ردیابی این خودروها از طریق پروتکل DSRC به RSU منتقل می‌شود. این اطلاعات در اولین ارتباط برقرار شده میان RSU و مرکز CCR از طریق یک شبکه اختصاصی (APN) بر روی شبکه GPRS، به این مرکز منتقل و در پایگاه داده آن ثبت می‌شوند. بر مبنای نتایج پردازش این اطلاعات، متناسباً پیام‌های هشدار لازم به رانندگان خودروها داده خواهد شد. این پیام‌ها به شکل صوتی و تصویری (در صورت نصب صفحه نمایش در داخل خودروها) منتقل می‌شوند. قابل ذکر است آماده‌سازی این پیام‌ها باید از طریق همکاری مراکز ذیربط از جمله مرکز مدیریت راه‌های کشور و یا عوامل محلی مانند مراکز مدیریت راه‌های استان‌های قزوین و گیلان صورت گیرد.



 <p>جهاد دانشگاهی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و نوسازی صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No12 r1.5 920815</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دوازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۳ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>



شکل ۲ - نحوه استقرار و موقعیت نصب RSU در محدوده ورودی تونل شیرین سو

### ۳. آزمون عملکرد RSU

پس از نصب RSU به ترتیب تشریح شده در بخش قبل، عملکرد آن در کاربرد شماره ۳ مورد آزمون قرار گرفته است. در نتیجه اجرای این کاربرد از زمان نصب RSU در ساعت ۱۴:۰۰ روز ۹۲/۰۸/۱۵، اطلاعات تعدادی از خودروهای عبوری به ترتیبی که در تصویر ۳ مشاهده می‌شود در پایگاه داده سامانه ثبت شده است که صحت عملکرد آن را نشان می‌دهد. در این شکل که نمایی از واسط گرافیکی نرم‌افزار کنترل و مانیتورینگ مرکز CCR سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی می‌باشد، اطلاعات هفت دستگاه از اتوبوس‌های شرکت رویال سفر ایرانیان که به واحدهای درون‌خودرویی OBU مجهز هستند قابل مشاهده می‌باشد. این اطلاعات شامل سرعت، جهت و موقعیت مکانی این خودروها در زمان شناسایی توسط RSU می‌باشد که به صورت تجمعی در بازه‌های زمانی مورد نظر، تصویری از وضعیت ترافیکی در محدوده تونل شیرین سو را نشان می‌دهد. علاوه بر این اطلاعات، فاصله مکانی خودروها از محل نصب RSU نیز در زمان شناسایی توسط سامانه، محاسبه و نمایش داده می‌شود.

 جهاد دانشگاهی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف	پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی	 سازمان کنترشن و نوسازی صنایع ایران	
کد سند	عنوان سند	صفحه	بازنگری
JD CVT RSUs Installation Report No12 r1.5 920815	گزارش نصب و آزمون عملکرد دوازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه	۴ از ۶	۱،۰



## سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی





دا تسورد گزارش ها نظارت زنده خودروها نواحی کارگاهی تجهیزات پنشنیانی

گزارش داده های ترافیکی 1 > (بالایش)

موقعیت	زمان	فاصله (متر)	جهت	سرعت	نام RSU	پلاک خودرو
	15:07:41 2013-11-07	33	به سمت رشت	86	Shirinsu	33 ع 93 ایران / 217
	15:06:26 2013-11-07	786	به سمت قزوین	89	Shirinsu	33 ع 93 ایران / 253
	10:42:48 2013-11-07	28	به سمت رشت	98	Shirinsu	33 ع 93 ایران / 253
	10:22:44 2013-11-07	1074	به سمت قزوین	90	Shirinsu	33 ع 93 ایران / 256
	09:38:08 2013-11-07	882	به سمت قزوین	80	Shirinsu	33 ع 67 ایران / 279
	08:39:20 2013-11-07	916	به سمت قزوین	76	Shirinsu	33 ع 67 ایران / 278
	03:25:33 2013-11-07	759	به سمت قزوین	86	Shirinsu	11 ع 71 ایران / 759
	03:17:07 2013-11-07	986	به سمت قزوین	81	Shirinsu	22 ع 11 ایران / 912
	03:02:22 2013-11-07	758	به سمت قزوین	83	Shirinsu	33 ع 93 ایران / 217
	21:57:59 2013-11-06	27	به سمت رشت	85	Shirinsu	22 ع 11 ایران / 912

تصویر ۳ - نمایی از نرم‌افزار مرکز CCR در بخش ردیابی خودروهای عبوری و ارائه داده‌های ترافیکی

به طوری که در تصویر ۳ مشاهده می‌شود، خودروهایی که به سمت رشت از تونل خارج می‌شوند، در فاصله کوتاهی نسبت به RSU مورد شناسایی قرار می‌گیرند. علت این موضوع آن است که سامانه ردیابی خودرو در داخل تونل به علت قطع ارتباط با ماهواره‌های GPS غیرفعال می‌شود و پس از خروج از تونل به مدت زمان کوتاهی برای برقراری مجدد این ارتباط نیازمند خواهد بود. در اولین زمانی که خودرو می‌تواند در پاسخ به درخواست RSU، موقعیت و سرعت خود را ارسال نماید، به نزدیکی محل نصب RSU رسیده است و به این دلیل امکان شناسایی آن در فاصله دورتر وجود ندارد. اما در جهت مخالف، خودروها از فاصله نسبتاً دور قابل شناسایی هستند. این فاصله



 جهاد دانشگاهی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف	پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی	 سازمان کنترشن و توسعه سازای سابع ایران	
کد سند	عنوان سند	صفحه	بازنگری
JD CVT RSUs Installation Report No12 r1.5 920815	گزارش نصب و آزمون عملکرد دوازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه	۵ از ۶	۱,۰

بسته به شرایط و نحوه نصب آنتن رادیویی خودروها و طول کابل مصرفی برای نصب این آنتن و همچنین با توجه به شرایط محیطی متفاوت خواهد بود. برای مثال در بین خودروهای قابل مشاهده در تصویر ۳، آنتن خودرو شماره ۲۵۶ ع ۹۳ ایران/ ۳۳ با استفاده از یک کابل آنتن یک‌ونیم متری (با تضعیف ۱,۷ dB) نصب شده است، در حالیکه طول این کابل در خودروهای دیگر سه متر و با تضعیف بیشتر می‌باشد. به طوری که در تصویر مشاهده می‌شود، این خودرو در فاصله دورتری نسبت به سایر خودروها (در فاصله ۱۰۷۴ متری) شناسایی شده است. تصویر ۴ موقعیت مکانی این خودرو را در زمان شناسایی توسط RSU نشان می‌دهد.



تصویر ۴ - موقعیت مکانی خودرو شماره ۲۵۶ ع ۹۳ ایران/ ۳۳ در زمان شناسایی توسط RSU

در نصب RSU در محدوده تونل شیرین‌سو، علاوه بر آزمون کاربردهای مورد نظر، آزمون امکان استفاده از برق

 جهاد دانشگاهی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف	پروژه طراحی و پیاده سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی	 سازمان کنترشن و توسعه صنایع ایران	
کد سند	عنوان سند	صفحه	بازنگری
JD CVT RSUs Installation Report No12 r1.5 920815	گزارش نصب و آزمون عملکرد دوازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه	۶ از ۶	۱،۰

شبانه موجود در تجهیزات روشنایی کنار مسیر و پایداری این روش برای تأمین برق مصرفی مورد نیاز نیز مد نظر بوده است. در اینجا با استفاده از برق شبانه که روشنایی محل را در زمان تاریکی هوا تأمین می کند، باطری تجهیزات شارژ شده و برق ۱۲ ولت DC لازم برای کارکرد RSU در طول روز تأمین می شود. ترکیب بندی اجزاء بکارگرفته شده برای تأمین برق مصرفی RSUها به این شیوه، در تصویر ۵ نشان داده شده است.



تصویر ۵ - ترکیب بندی اجزاء منبع تغذیه RSU در محل هایی که امکان استفاده از برق شبانه وجود دارد.

نحوه نصب و استقرار واحد منبع تغذیه در کنار واحد RSU بر روی تیر روشنایی در تصویر ۶ نشان داده شده است.



تصویر ۶ - نحوه نصب و استقرار واحد منبع تغذیه RSU (واحد سمت چپ)