
 <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 No11 r1.5 920706</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد یازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۱ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>

باسمه تعالی

## گزارش نصب و آزمون عملکرد یازدهمین 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 یازدهمین RSU در محل ورودی شهرک صنعتی کاسپین در حاشیه آزادراه کرج - قزوین پرداخته شده است. شکل ۱ موقعیت مکانی نصب این RSU را نشان می‌دهد.



شکل ۱ - موقعیت مکانی نصب RSU در ورودی شهرک صنعتی کاسپین در آزادراه کرج - قزوین

<sup>1</sup> Road Side Unit

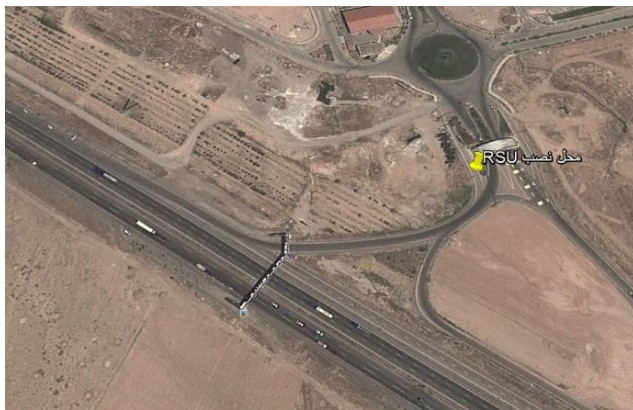
 <p>جهاد دانشگاهی بهادار دانشگاه صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و نوسازی صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No11 r1.5 920706</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد یازدهمین 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 ۴: هشداردهی ورود خودرو از مسیر فرعی به جاده اصلی،



## ۲. موقعیت نصب RSU

با توجه به در نظر گرفته شدن کاربرد شمار ۴ برای RSU نصب شده در محل فوق‌الذکر، این RSU باید در مکانی نصب شود که ضمن دارا بودن پوشش کافی نسبت به دو سمت آزادراه، ورودی و خروجی شهرک صنعتی کاسپین را نیز از اینرو با بررسی انجام شده، یکی از تیرهای روشنایی واقع در کنار مسیر خروجی شهرک برای نصب RSU مناسب تشخیص داده شد. پس از هماهنگی‌های لازم با شرکت شهرک‌های صنعتی استان قزوین و با همکاری مدیریت محترم شهرک و همچنین مساعدت اداره کل راه‌وشهرسازی استان قزوین، شرایط و تمهیدات لازم برای نصب RSU در محل مورد نظر فراهم گردید. در تصاویر شکل ۲، نحوه استقرار و موقعیت نصب RSU در این محل نشان داده شده است.



شکل ۲ - نحوه نصب RSU در محل ورودی شهرک صنعتی کاسپین در آزادراه کرج- قزوین



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

 <p>جهاد دانشگاهی بهادار دانشگاه صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترش 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 No11 r1.5 920706</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد یازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۳ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>

میان RSU و مرکز CCR از طریق یک شبکه اختصاصی (APN) بر روی شبکه GPRS، به این مرکز منتقل شده و از طریق واسط کاربری آن قابل مشاهده خواهد بود. بر مبنای پردازش این اطلاعات، در شرایطی که خودروهای مجهز به تجهیزات درون‌خودرویی OBU به طور همزمان در دو مسیر کناری و اصلی به سمت قزوین در وضعیت تلاقی با یکدیگر تشخیص داده شوند، پیام‌های هشدار لازم به آنها داده خواهد شد. این پیام‌ها به شکل صوتی و تصویری (در صورت نصب صفحه نمایش در داخل خودروها) به اطلاع رانندگان خودروها می‌رسد. قابل ذکر است ورودی شهرک صنعتی کاسپین به عنوان یکی از محدود نقاط واقع در حاشیه آزادراه که از استعداد اجرای کاربرد شماره ۴ برخوردار می‌باشد، برای این منظور انتخاب شده است. ضمناً با توجه به هماهنگی نصب تجهیزات OBU بر روی تعدادی از خودروهای شاغلین در این شهرک، وقوع شرایط واقعی اجرای کاربرد مزبور نیز دور از انتظار نیست.

### ۳. آزمون عملکرد RSU

پس از نصب RSU به ترتیب تشریح شده در بخش قبل، عملکرد آن در کاربرد شماره ۳ مورد آزمون قرار گرفت. در نتیجه اجرای این کاربرد از زمان نصب RSU در ساعت ۱۱:۰۰ روز ۹۲/۰۷/۰۲، اطلاعات تعدادی از خودروهای عبوری به ترتیبی که در شکل 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 پنج 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 خود در زمان شناسایی توسط RSU می‌باشد که به صورت تجمعی در بازه‌های زمانی مورد نظر، تصویری از وضعیت ترافیکی در محدوده دو سمت شهرک را نشان می‌دهد. علاوه بر این اطلاعات، فاصله مکانی خودرو از محل نصب RSU نیز در زمان شناسایی توسط سامانه محاسبه و نمایش داده می‌شود. در ستون جهت، اعداد ۱ و ۲ به ترتیب جهت حرکت خودروها را به سمت قزوین و کرج نشان می‌دهند.

	پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی	
کد سند	عنوان سند	صفحه
JD CVT RSUs Installation Report No11 r1.5 920706	گزارش نصب و آزمون عملکرد یازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه	بازنگری ۱،۰ ۴ از ۶



## سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی





دانشبورد
گزارش‌ها
نظارت زنده
خودروها
نواحی کارگاهی
تجهیزات
پست‌بنیابی

**گزارش داده های ترافیکی (بالایش)**

بلاک خودرو	نام RSU	سرعت	موقعیت	جهت	فاصله (متر)	زمان
253 ع 93 ایران / 33	Caspian	100		2	1563	17:53:42 2013-09-27
288 ع 22 ایران / 22	Caspian	103		1	771	17:17:13 2013-09-27
279 ع 67 ایران / 33	Caspian	94		1	2173	16:07:31 2013-09-27
278 ع 67 ایران / 33	Caspian	107		1	1989	15:40:58 2013-09-27
217 ع 93 ایران / 33	Caspian	108		1	2069	13:28:07 2013-09-27
288 ع 22 ایران / 22	Caspian	95		2	322	11:57:34 2013-09-27
279 ع 67 ایران / 33	Caspian	101		2	1719	11:17:36 2013-09-27

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

در تعدادی از خودروهای مشارکت کننده در اجرای پایلوت مانند خودرو شماره ۲۸۸ ع ۲۲ ایران / ۲۲ (که در فاصله نزدیکتری شناسایی شده است) و با هدف ارزیابی اثر نحوه نصب آنتن رادیویی بر فاصله شناسایی توسط RSU، محل نصب این آنتن تغییر داده شده است تا با تحلیل داده‌های حاصله بتوان در خصوص موقعیت نهایی نصب آنتن رادیویی بر روی خودروها تصمیم‌گیری نمود. البته همین خودرو در عبورهای قبلی از مقابل این RSU و RSUهای دیگر در فواصل دورتری مورد شناسایی قرار گرفته است که دلایل آن به عنوان یکی از نتایج اجرای پایلوت نیازمند بررسی و تحلیل می‌باشد. شکل ۴ بخشی از سابقه ردیابی این خودرو را در سامانه نشان داده می‌دهد. به طوری که در این شکل دیده می‌شود، این خودرو در تاریخ ۹۲/۰۷/۰۲ (هم در جهت رفت و هم در جهت برگشت) در فاصله حدوداً ۲ کیلومتری از RSU مستقر در ورودی شهرک صنعتی کاسپین مورد شناسایی قرار گرفته است.



 <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 No11 r1.5 920706</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد یازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۵ از ۶</p>	<p>۱,۰</p>

17:29:15 2013-09-24	1810	1		97	Qaz-Zanj-1	22 ع 228 ایران / 22
17:18:38 2013-09-24	2105	1		99	Caspian	22 ع 228 ایران / 22
16:52:00 2013-09-24	5049	1		102	NazarAbad	22 ع 228 ایران / 22
16:29:40 2013-09-24	711	1		82	ARMC	22 ع 228 ایران / 22
16:01:10 2013-09-24	1179	1		93	TEH-KRJ-1-367	22 ع 228 ایران / 22
12:18:19 2013-09-24	1614	2		101	NazarAbad	22 ع 228 ایران / 22
11:55:18 2013-09-24	1928	2		98	Caspian	22 ع 228 ایران / 22
10:56:10 2013-09-24	2123	2		108	Qaz-Rasht-1	22 ع 228 ایران / 22

شکل ۴ - نمای دیگری از نرم‌افزار مرکز CCR در بخش ردیابی خودروهای عبوری و ارائه داده‌های ترافیکی موقعیت مکانی این خودرو در فاصله ۷۷۱ متری از RSU ورودی شهرک صنعتی کاسپین (در تاریخ ۹۲/۰۷/۰۵ و در جهت حرکت به سمت قزوین) در شکل ۵ قابل مشاهده می‌باشد



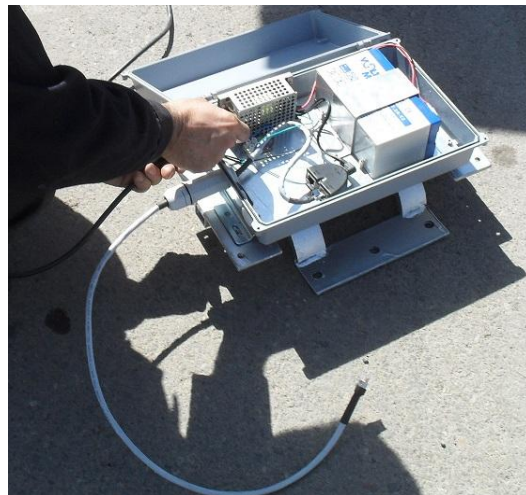
شکل ۵ - موقعیت مکانی و فاصله اتوبوس شماره ۲۸۸ ع ۲۲ ایران / ۲۲ از محل نصب RSU در زمان شناسایی

 <p>جهاد دانشگاه جهاد 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 No11 r1.5 920706</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد یازدهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۶ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>

آزمون اجرای کاربرد ۴ که در موقعیت‌های مشابه و در مرحله آزمون میدانی پروژه به انجام رسیده است، در خصوص این موقعیت نیز پس از اعمال تنظیمات وابسته به هندسه مسیرهای محلی در نرم‌افزار RSU، قابل انجام خواهد بود. نتایج این آزمون که با بکارگیری خودروهای حامل تجهیزات OBU صورت خواهد گرفت، در ویرایش بعدی گزارش حاضر ارائه خواهد شد.

قابل ذکر است در شرایطی که تجهیزات ITS خاص تشخیص خودرو در نزدیکی محل ورود یک مسیر فرعی به جاده اصلی وجود داشته باشند، به طوری که در سند مشخصات کاربردهای پروژه (CRS) آمده است، امکان دریافت اطلاعات این تجهیزات و انتقال آن به RSU برای تولید پیام‌های هشدار لازم جهت اطلاع‌رسانی به خودروهای عبوری از مسیر فرعی و جاده اصلی وجود خواهد داشت.

در نصب RSU در محل ورودی شهرک صنعتی کاسپین، علاوه بر آزمون کاربرد شماره ۴، آزمون امکان استفاده از برق 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 می‌کند، باطری تجهیزات شارژ شده و برق ۱۲ ولت DC لازم برای کارکرد RSU در طول روز تأمین می‌شود. شکل ۶، ترکیب‌بندی اجزاء بکارگرفته شده برای تأمین برق مصرفی این RSU را نشان می‌دهد.



شکل ۶ - ترکیب‌بندی اجزاء منبع تغذیه RSU در محل‌هایی که امکان استفاده از برق شبانه وجود دارد.