



فرم پیشنهاد طرح کلان ملی

عنوان طرح:

**تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و
گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن**

(Rev 1.32)

مجری / مجریان

(ابوذر احسانی بنافتی)

واحد / پژوهشکده

(سازمان جهاد دانشگاهی صنعتی شریف)

تاریخ ابلاغ طرح:

1399-1398



فصل اول - خلاصه مدیریتی

1-1- عنوان طرح:

تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن

1-2- خلاصه طرح:

این طرحنامه تجميع پروژه ECU و پروژه TCU به شرح زیر می باشد:

الف) ECU: پیشرفت تکنولوژی و رویکرد کاهش آلاینده‌گی خودروها سبب ایجاد استانداردهای زیست محیطی جدید در دنیا شده است که سبب تغییر نسل خودروهای تولیدی و ظهور ECU موتور شده است، ولیکن هیچگاه تکنولوژی طراحی آن به ایران وارد نشد. جهاد دانشگاهی صنعتی شریف طی سالیان گذشته با کمک تیم‌های همکار خود اقدام به کسب دانش فنی طراحی این تجهیزات بصورت بومی کرده است و هم‌اکنون به حدود 70-80 درصد از آن دست یافته است؛ محصول ECU این طرح‌نامه برای دستیابی به 20-30 درصد باقیمانده و تکمیل طراحی ECU موتور خودرو بصورت کاملاً بومی می باشد.

ب) TCU: با نگاهی به وضعیت صنعت خودرو در دنیا و ایران، تمایل مصرف‌کنندگان در دنیا به خودروهای گیربکس اتوماتیک و عقب ماندگی صنعت خودرو کشور از این قافله که سبب ایجاد تقاضای نهفته و جمع‌شده‌ی زیادی در کشور شده است مشهود می باشد. با برنامه‌ریزی خودروسازان داخلی برای تولید خودروهای گیربکس اتوماتیک در چند سال اخیر، بنظر میرسد این روند در داخل کشور نیز کلید خورده است و در طی سال‌های آینده شاهد افزایش تولید خودروهای داخلی با گیربکس اتوماتیک خواهیم بود؛ با توجه به نظرسنجی انجام شده توسط واحد بازاریابی یکی از خودروسازان داخلی از مشتریان، حدود 50-70 درصد از مشتریان متقاضی خودروی با گیربکس اتوماتیک می باشند که بعلت اینکه هیچ شرکت داخلی، اعم از کروزر، عظام و ... در زمینه تولید گیربکس اتوماتیک و بالخصوص واحد کنترل آن (TCU)، اقدامی حتی تحت لیسانس شرکت‌های خارجی انجام نداده‌اند، بازار بکری را فراهم نموده است. به جهت ایجاد هم‌افزایی با پروژه طراحی و ساخت ECU، مجموعه جهاد دانشگاهی با حمایت و مشارکت خودروسازان بزرگی نظیر گروه صنعتی ایران خودرو و شرکت‌های زیرمجموعه آن از قبیل شرکت صنعتی نیرومحرکه، با ورود به این عرصه مقرر شد بخش مکانیک گیربکس توسط خودروساز و بخش کنترل الکترونیک آن (TCU) توسط جهاد دانشگاهی طراحی و تولید گردد. در حال حاضر ایران خودرو سه نوع گیربکس از نوع AMT، AT و DCT را برای بازار داخل در نظر گرفته است که با توجه به اشتراکات فراوان کنترلر این سه نوع (بیش از 75 درصد)، در این طرح هدف دستیابی به دانش فنی طراحی و ساخت هر سه نوع TCU مربوط به گیربکس‌های فوق بصورت موازی و البته با اولویت گیربکس AMT، سپس AT و در نهایت DCT می باشد. TCU گیربکس AMT و ECU خودرو بعنوان اولین محصول این طرح با کسب مجوزهای لازم آماده تولید انبوه خواهند شد.

صفحه 3 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
--------------	--	---

3-1- اهداف کلان طرح:

هدف گذاری کلان و فرضیات اولیه این طرح بر اساس 6 رکن ذیل بنا نهاده شده است:

الف) سازمان مجری طرح صاحب دانش فنی طراحی و ساخت ECU (کنترلر الکترونیکی موتور خودرو) و TCU (کنترلر الکترونیکی گیربکس اتوماتیک خودرو) شود و در آینده نیز قادر به بروزرسانی، طراحی و تولید نمونه های جدید و متفاوت با قابلیت های افزوده باشد.

ب) طرح TCU مکمل طرح ECU می باشد و این طرح نامه با فرض استفاده از زیرساخت ها و منابع مشترک با پروژه ECU، هزینه ها را بصورت تجمیع شده در بر می گیرد.

ج) دانش فنی مورد نظر بر اساس روش های جدید و بروز دنیا (ترجیحا بر اساس استاندارد AUTOSAR با استفاده از روش طراحی مبتنی بر مدل، MBD، V-Model و ...) بدست آید.

د) محصول قابلیت اخذ استانداردهای خودرویی مورد نیاز، تجاری سازی، تولید انبوه، فروش و ایجاد ارزش افزوده را داشته باشد.

ه) تبدیل شدن به یک تامین کننده (قطعه ساز) یا شریک استراتژیک تجاری برای خودروسازان بزرگ کشور

ی) ایجاد آزمایشگاه مرجعی جهت تست و کالیبراسیون موتور و گیربکس در کشور بجهت حفظ جایگاه جهاد دانشگاهی در این زمینه در بلند مدت (چنین آزمایشگاهی با هدف تست پارامترها و کالیبراسیون همزمان موتور/گیربکس در کشور وجود ندارد.

آزمایشگاه های شرکت ایپکو صرفا جهت تست/کالیبراسیون موتور می باشند؛ آزمایشگاه های شرکت صنعتی نیرو محرکه نیز جهت تست کیفیت و پایان خط محصول گیربکس تولیدی می باشد، نه تست پارامترهای تحقیق و توسعه (TCU)

صفحه 4 از 22	دستر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
--------------	--	---

4-1- مشخصات فنی محصول:

- محصولات این طرح شامل ECU موتور و TCU گیربکس در سه نوع مختلف برای پوشش سه نوع گیربکس ذکر شده تولید خواهد شد و دارای مشخصات فنی به شرح ذیل می باشد؛ این مشخصات بر اساس سفارش مشتری و بازار قابل تغییر و ارتقاء می باشند:
- قابل استفاده بر روی خودروهای با موتور درونسوز بنزینی 4 سیلندر از نوع پاشش چندنقطه ای (MPI) (در حال حاضر تمامی موتورهای بنزینی تولید انبوه در کشور از این نوع می باشند)
 - دارای قابلیت کنترل دریچه گاز بصورت برقی (ETC)
 - قابلیت اخذ گواهینامه استاندارد Euro5 (سایر تجهیزات و قطعات موتور نیز باید متناسب با این استاندارد باشند)
 - دارای 2 اینترفیس برای سنسور اکسیژن بالا و پائین جهت کنترل و نظارت بر آلاینده و OBD2
 - امکان کالیبراسیون و نصب بر روی خودروهای دنده اتوماتیک (AT) یا دنده دستی (MT) حسب سفارش مشتری
 - قابلیت افزودن ویژگی کروز کنترل (کنترل سرعت)
 - قابل استفاده بر روی گیربکس های AMT، AT و DCT خودروهای سواری می باشد (نسخه ای جداگانه برای هر کدام از مدل ها)
 - دارای قابلیت ارتباط با شبکه CAN خودرو و ارتباط ECU و TCU (E/G Collaboration)
 - دارای مدهای عملکردی مختلف خودکار/قابل انتخاب (Sport/Snow/Comfort/Cruise/Hill/...)
 - دارای استراتژی های عملکردی مختلف (Fuel Efficient/Performance/Comfort/Fault/Normal/...)
 - دارای قابلیت Adaptive Learning جهت تطبیق با استهلاک قطعات موتور و گیربکس و شرایط جاده ای متفاوت
 - قابلیت اخذ گواهینامه های استاندارد خودرویی
 - پیاده سازی روش MBD Calibration نیز هدف گذاری شده است (نیازمند تجهیز آزمایشگاه تست موتور/گیربکس می باشد)
 - این محصول بر روی موتورهای تولید انبوه شده در داخل (شامل موتورهای TU5، TU3، XU7، K4M، M13، M15 و ...) که بر روی خودروهای ایران خودرو (پژو 206، پژو 207، رانا، H30Cross، سمند، پژو 405، دنا، L90 و ...) و سایپا (X100، تیبا، ساینما، کوئیک، رهام، L90، نیسان جونیور و ...) قرار دارند و نسخه های ارتقاء آتی آن ها بر اساس استاندارد جدید 85 گانه موسسه استاندارد قابل استفاده می باشد؛ البته نصب و استفاده بر روی هر خودرو نیاز به تست موتور بر روی داینومیتر، استخراج پارامترهای آن و سپس کالیبراسیون بر روی آن موتور دارد که زمان و هزینه های جداگانه ای دارد، ولیکن این هزینه ها برای حداقل یک نوع موتور (TU5/TU5+) و یک نوع گیربکس اتوماتیک (AMT6) برای خودرو رانا پلاس بعنوان خودروی هدف در طرح فعلی دیده شده است. البته در صورت تغییر درخواست خودروساز، امکان تغییر خودروی هدف نیز وجود دارد.

صفحه 5 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
--------------	--	---

5-1- نام مجری:

بوذر احسانی بنافتی - سازمان جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

6-1- محل اصلی اجرای طرح (نام واحدی/ پژوهشکده که مسئول اصلی اجرای طرح است)

سازمان جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

7-1- نام بهره‌بردار/ مشارکت‌کننده مالی:

شرکت‌های زیر مجموعه تولیدکنندگان خودرو شامل:

- مرکز تحقیقات ایران خودرو (NPD)
- شرکت صنعتی نیرومحرکه (زیر مجموعه ایران خودرو - تامین کننده گیربکس ایران خودرو)
- شرکت مگاموتور (زیر مجموعه سایپا - تامین کننده مجموعه‌های موتور/گیربکس/اکسل سایپا)

8-1- مدت زمان اجرا (ماه):

1- زمانبندی محصولات اصلی پروژه شامل ECU (24 ماه) و TCU-AMT6 (18 ماه) (برخی موارد بصورت موازی، جمعاً 30 ماه از زمان شروع). البته این زمان دارای 6 ماه تاخیر ناشی از تخصیص ارز برای خرید خارج می‌باشد که در گانت جدید لحاظ شده است (جمع زمانبندی با احتساب تاخیرات 36 ماه)

2- محصولات فرعی شامل TCUهای فرعی (AT و DCT) به مدت 24 ماه، آزمایشگاه تست و کالیبراسیون موتور/گیربکس به مدت 12 ماه (بصورت موازی از زمان تامین منابع؛ پیش بینی تامین منابع: از محل دریافتی از شرکت نیرومحرکه و منابع داخلی سازمان شریف طبق بند 1-11).

9-1- تاریخ شروع طرح (روز/ماه/ سال طبق ابلاغیه)

از زمان ابلاغ و دریافت پیش پرداخت به تاریخ 1398/5/1

10-1- ماهیت و مقیاس طرح:

طرح کلان ملی

صفحه 6 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
--------------	--	---

1-11- اعتبار کل مورد نیاز (ریال):

در کل شامل 42500 میلیون ریال بعلاوه 520 هزار یورو برای ECU، سه نوع TCU و آزمایشگاه (تست و کالیبراسیون موتور و گیربکس)؛ که تامین منابع از محل های زیر صورت می گیرد:

الف) منابع ارزی/ریالی صندوق توسعه ملی برای طرح ECU (15 میلیارد ریال بعلاوه 150 هزار یورو)

ب) منابع ارزی صندوق توسعه ملی برای طرح TCU (300 هزار یورو)

ج) منابع دریافتی از کارفرما (شرکت صنعتی نیرومحرکه) (125 هزار یورو یا معادل ریالی آن به نرخ روز)، طبق زمانبندی مشخص شده در قرارداد با این شرکت (جهت هزینه کرد در بخش محصولات فرعی یا آزمایشگاه)، در سه قسط بترتیب 15، 30 و 80 هزار یورو یا معادل ریالی آن جمعا 125 هزار یورو

د) کسری منابع (نیاز به تامین از محلی نظیر منابع داخل سازمانی یا منابع کارفرمایی جدید یا تسهیلات بانکی یا حمایت های دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی یا حمایت معاونت علمی ریاست جمهوری) جهت پوشش بخشی از کسری هزینه های ریالی/پرسنلی طرح یا جبران تقدم و تاخر هزینه ها و منابع دریافت (حدود 10-15 میلیارد ریال)؛ محل این کسری در بخش برآورد هزینه های اجرای طرح (بند 1-12) ذکر شده است، در صورت عدم تحقق این کسری، صرفا بخش های ذکر شده انجام نمی شوند ولی در روند سایر بخش ها اخلاص جدی ایجاد نمی شود

صفحه 7 از 22	دستر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
--------------	---	---

1-12-1- برآورد هزینه های اجرای طرح (خلاصه جدول مالی):

1-12-1- جمع هزینه های محصول ECU *

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	نیروی انسانی	11.500.000.000	0
2	وسایل و مواد مصرفی	2.000.000.000	0
3	دستگاه ها و تجهیزات غیرمصرفی	0	150.000
4	خرید خدمات / اجاره	500.000.000	0
جمع کل هزینه های ECU :		14.000.000.000 ریال	150.000 یورو

* هزینه های این بخش از طریق منابع **بند 1-11-الف** پوشش داده می شوند

1-12-2- جمع هزینه های محصول اصلی TCU (AMT) *

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	نیروی انسانی	12.000.000.000	0
2	وسایل و مواد مصرفی	2.000.000.000	25.000
3	دستگاه ها و تجهیزات غیرمصرفی	0	250.000
4	خرید خدمات / اجاره	500.000.000	0
جمع کل هزینه های AMT :		14.500.000.000 ریال	275.000 یورو

* هزینه های ارزی این بخش از طریق منابع **بند 1-11-ب** و هزینه های ریالی آن از طریق قسط اول و دوم **بند 1-11-ج** پوشش داده می شوند

1-12-3- هزینه های محصول های جانبی TCU (AT, DCT) *

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	نیروی انسانی	8.000.000.000	0
2	وسایل و مواد مصرفی	1.000.000.000	25.000
3	دستگاه ها و تجهیزات غیرمصرفی	0	0
4	خرید خدمات / اجاره	500.000.000	0
جمع کل هزینه های AT و DCT :		9.500.000.000 ریال	25.000 یورو

* هزینه های این بخش از طریق **بند 1-11-د** پوشش داده می شوند

صفحه 8 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
--------------	--	---

1-12-4- هزینه های تجهیز آزمایشگاه تست و کالیبراسیون موتور/گیربکس *

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	نیروی انسانی	1.500.000.000	0
2	وسایل و مواد مصرفی	2.500.000.000	0
3	دستگاه ها و تجهیزات غیرمصرفی	0	70.000
4	خرید خدمات / اجاره	0	0
5	سایر هزینه ها	500.000.000	0
جمع کل هزینه های تجهیز آزمایشگاه تست/کالیبراسیون موتور/گیربکس:		4,500,000,000 ریال	70,000 یورو
* هزینه های این بخش از طریق قسط سوم از منابع بند 1-11-ج پوشش داده می شوند			

1-12-5- جمع کل هزینه ها

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	هزینه های محصول ECU	14,000,000,000	150,000
2	هزینه های محصول اصلی/اولویت اول (AMT)	14,500,000,000	275,000
3	هزینه های محصول های جانبی/اولویت دوم (AT, DCT)	9,500,000,000	25,000
4	هزینه های تجهیز آزمایشگاه تست/کالیبراسیون موتور/گیربکس	4,500,000,000	70,000
جمع کل:		42,500,000,000 ریال	520,000 یورو

صفحه 9 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
--------------	--	---

2- فصل دوم: کلیات طرح

2-1- مسئله و راهکار

2-1-1- شرح مسئله

طرح شما قرار است چه مسئله‌ای را در کشور حل نماید؟ این مشکل را در این بخش شرح دهید.

در حال حاضر با توجه به عدم وجود دانش فنی طراحی و ساخت ECU و TCU در کشور، در این طرح دانش فنی طراحی و ساخت مجموعه ECU و TCU بطور کامل بومی سازی و سپس تأییدیه‌های لازم کسب و تجاری سازی می‌شود

2-1-2- راهکار ارائه شده در طرح

راهکار شما برای حل مشکل مطرح شده در بند 2-1-1 چیست؟ آن را به طور مختصر شرح دهید.

با توجه به اینکه تیم اجرایی این طرح دارای دانش فنی قبلی در زمینه طراحی ECU می‌باشند و حدود 70-80 درصد از مراحل طراحی و ساخت ECU بومی انجام شده است، در این طرح ادامه‌ی تکمیل 20-30 درصد باقیمانده از مراحل دستیابی به دانش فنی بعنوان روش اجرایی مطلوب برای طراحی و ساخت ECU هدف گذاری شده است.

با توجه به تجربه اعضای اصلی تیم اجرایی در زمینه طراحی و ساخت ECU بر اساس MBD و استاندارد AUTOSAR و با در نظر گرفتن اشتراکات طراحی TCU با ECU، دستیابی به دانش فنی TCU نیز با تکمیل و تقویت تیم پروژه و ادامه مسیر طراحی بر اساس MBD و استفاده از زیرساخت‌های ایجاد شده در بخش ECU، دارای مزیت رقابتی از لحاظ زمانی و هزینه‌ای در مقایسه با شروع طراحی‌ها بصورت مستقل از هم می‌باشد؛ در مقطع زمانی کنونی این روش با توجه به کاهش زمان رسیدن محصول به بازار، می‌تواند علاوه بر تامین نیاز بازار داخل، ارزش افزوده‌ی فراوانی نیز به همراه داشته باشد

2-2- کلیات فنی طرح

در این طرح قرار است چه فناوری‌هایی را توسعه دهید؟ کلیات آن را به طور مختصر شرح دهید.

طراحی و ساخت سخت افزار و نرم افزار داخلی ECU و TCU بصورت کاملاً بومی و قابلیت ایجاد تغییرات دلخواه در آنها متناسب با گیربکس و موتور خودروی مدنظر، که تاکنون در داخل کشور انجام نشده است

صفحه 10 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

2-2-1- جزئیات طرح از منظر فنی

از دیدگاه فنی، جزئیات فناوری مورد نظر را به صورت کامل مورد بررسی قرار دهید.

- محصول های ECU و TCU بر اساس روش MBD طراحی شده و دارای زیربخش های به شرح ذیل می باشد:
- 1- سخت افزار الکترونیک بر اساس استانداردهای خودرویی با عمر طولانی جهت کار در محفظه ی موتور خودرو
 - 2- نرم افزار کنترل حلقه های اصلی سوخت، جرقه، پدال گاز و ... و حلقه های فرعی دمای آب، دمای محیط و ... در ECU
 - 3- نرم افزار داخلی کنترل فرآیندها و پارامترهای تعویض دنده و کنترل کلاچ در TCU
 - 4- نرم افزار داخلی کنترل و مدیریت آلایندگی در ECU
 - 5- ارتباط و هماهنگی TCU با ECU موتور
 - 6- نرم افزار داخلی ارتباط با تجهیزات عیب یاب در ECU و TCU
 - 7- قابلیت تطبیق و همچنین کالیبراسیون پارامترها بر اساس خودروهای هدف
 - 8- و ...

2-2-2- جزئیات طرح از منظر ساختاری

آیا داشتن این فناوری چرخه خاصی را تکمیل می کند؟ جایگاه فناوری را در کل ساختار صنعت و فناوری کشور تشریح نمایید.

ECU و TCU در چرخه ی فناوری خودرو به عنوان یکی از فناوری های با تکنولوژی بالا شناخته می شوند که در حال حاضر این فناوری در اختیار کشور نمی باشد. با انجام این طرح ایران نیز به جمع معدود کشورهای دارای فناوری ساخت این محصول افزوده خواهد شد و امکان تولید خودروهای دنده اتوماتیک در داخل کشور با عمق داخلی سازی زیاد فراهم می شود.

2-3- اهمیت و جذابیت طرح

در این بخش معیارهای در نظر گرفته شده برای جذابیت به تفصیل مورد بررسی قرار می گیرند. آیا دستیابی به فناوری مورد نظر برای کشور موضوعی استراتژیک محسوب می شود؟

بله، با توجه به هدف گذاری برای تولید خودروهای دنده اتوماتیک که تقاضای بازار داخلی می باشد، این محصول بعنوان بخش اصلی کنترل موتور و گیربکس های اتوماتیک ایفای نقش می کند.

صفحه 11 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

2-3-1- جذابیت فناوریانه

• تاثیر بر جایگاه کشور در منطقه و دنیا/اهمیت استراتژیک

این فناوری را چند کشور در سطح دنیا در اختیار دارند؟ در سطح منطقه چند کشور فناوری مورد بحث را در اختیار دارند؟ ایران چندمین کشوری است که به این فناوری دست خواهد یافت؟ چه کشورهایی فناوری را ندارند ولی روی آن کار می کنند؟ دستیابی به فناوری مورد نظر چگونه ما را در همکاری های بین المللی وارد خواهد نمود؟

در حال حاضر این فناوری در اختیار تعداد معدودی از کشورها شامل آمریکا، برخی کشورهای اروپایی و برخی کشورهای آسیای جنوب شرقی (ژاپن و کره جنوبی) می باشد؛ با دستیابی به دانش فنی ساخت این محصول ایران نیز به کشورهای دارای فناوری ساخت ECU و TCU خواهد پیوست

• ایجاد زمینه های جدید

با در اختیار داشتن فناوری مورد نظر چه زمینه های جدیدی از تحقیق و توسعه گشوده خواهد شد؟ چقدر احتمال دارد این زمینه های جدید به ایجاد فناوری های جدید منجر شوند؟ چقدر ما را در رسیدن به آنچه که به دلیل تحریم یا دلایل دیگر نمی توانیم برسییم کمک خواهد کرد؟ چقدر احتمال دارد اکتشافات جدیدی با استفاده از فناوری مورد نظر انجام شود؟

دانش فنی این محصول می تواند در توسعه طراحی و ساخت نسل های جدید موتورهای احتراق داخلی خودرو و گیربکس های اتوماتیک برای خودروهای سواری در داخل کشور نقشی اساسی داشته باشد

• تنوع کاربردها

فناوری مورد نظر/محصول خروجی فناوری، در چه زمینه هایی کاربرد دارد؟ آیا تنها در یک صنعت خاص مورد استفاده قرار می گیرد و یا در صنایع مختلف کاربردهای متنوع خواهد داشت؟

در طیف وسیعی از محصولات صنعت خودرو کشور کاربرد دارد

2-3-2- جذابیت اقتصادی

• تولید ثروت

گردش مالی کل حاصل از در اختیار گرفتن فناوری چقدر خواهد بود؟ میزان تاثیر آن بر قیمت تمام شده کالا و یا خدمات چگونه است؟ چه میزان صرفه جویی ارزی/ریالی در پی خواهد داشت؟ چه میزان و چگونه بر بهره وری تاثیر می گذارد؟ کل ارزش افزوده مستقیم و غیرمستقیم حاصل از اجرای پروژه چقدر است؟

صفحه 12 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

در حال حاضر کشور به حدود یک میلیون دستگاه از محصول ECU در سال نیاز دارد؛ قیمت نمونه های خارجی هر دستگاه ECU بسته به قابلیت ها و مدل خودرو قیمتی در حدود 50-100 یورو دارد؛ محصول ECU این طرح با قیمتی کمتر از 50 یورو قابل تجاری سازی در داخل کشور می باشد.

همچنین بر اساس هدف گذاری خودروسازان در سال های آتی، تولید نیمی از خودروها با گیربکس اتوماتیک (انواع AT، AMT و DCT) خواهد بود که نیازمند بیش از نیم میلیون دستگاه TCU در سال می باشد. قیمت نمونه های خارجی هر دستگاه TCU نیز بسته به قابلیت ها و مدل خودرو قیمتی در حدود 50-100 یورو دارد؛ محصول TCU این طرح نیز با قیمتی کمتر از 50 یورو قابل تجاری سازی در داخل کشور می باشد.

• صادرات

دستیابی به فناوری مورد نظر چه میزان بر صادرات می تواند موثر باشد؟ اندازه بازار محصول خروجی در ایران و کل دنیا چقدر است؟ چه کشورهایی مصرف کننده عمده خروجی این فناوری هستند؟ شرکت های تامین کننده جهانی کدامند؟ سهم بازار هر یک چقدر است؟

در دنیا سالیانه حدود 70 میلیون دستگاه خودرو سواری و حدود 20 میلیون دستگاه خودروهای تجاری تولید می شود که هر کدام نیازمند یک عدد ECU موتور می باشند؛ خودروهای تولیدی بسته به بازار هدف، در منطقه ای اروپا با ضریب حدود 70-80 درصد بصورت گیربکس اتوماتیک و در منطقه ای آمریکای شمالی بیش از 98 درصد بصورت گیربکس اتوماتیک تولید می شوند؛ هدف از این طرح صرفا رفع نیاز داخلی به ECU و TCU بوده و دستیابی به بازارهای جهانی هدف گذاری نشده است؛ هرچند که در صورت نیاز و حمایت امکان حضور در بازارهای جهانی (عموما کشورهای در حال رشد) نیز میسر خواهد بود

صفحه 13 از 22	دستر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

2-3-3- جذابیت اجتماعی

• ارتقای غرور ملی

محصول پروژه تا چه میزان مخاطب وسیع در سطح ملی دارد و تا چه میزان می تواند موجب ارتقای غرور ملی شود؟

صنعت خودرو یکی از بزرگترین صنایع ملی بوده و دارای مخاطب عام در سطح ملی می باشد

• امنیت ملی

خروجی پروژه تا چه میزان بر امنیت ملی موثر است؟ احساس امنیت در جامعه را چقدر تحت تاثیر قرار خواهد داد؟

جلوگیری از خروج ارز، قطع وابستگی به خارج از کشور و رفع نیاز کشور در زمینه یکی از محصولات استراتژیک صنعت خودرو و افزایش کیفیت خودروهای تولیدی در آینده دارد

• کیفیت زندگی و سلامت

فناوری مورد نظر چگونه و به چه میزان بر کیفیت زندگی افراد جامعه تأثیر می گذارد؟ سلامت عمومی جامعه را چگونه تحت تاثیر قرار می دهد؟

کاهش هزینه های تولید خودرو، تحویل به موقع خودرو، افزودن قابلیت های جدید و ... که سبب رضایت، آرامش و آسایش عمومی افراد جامعه می گردد

• اشتغال تخصصی

برآورد میزان تولید شغل برای افراد با تحصیلات کارشناسی و بالاتر به صورت مستقیم و غیر مستقیم به چه اندازه است؟

متناسب با تیراژ تولید متفاوت می باشد

2-4- بازار

2-4-1- تقاضای بازار

مشتریان نهایی و دستگاه های بهره بردار کدامند؟ تقاضای بالقوه و موجود برای محصول نهایی چقدر است؟ پیش بینی تقاضا برای سال های آینده چه میزان است؟

صفحه 14 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

در حال حاضر سالانه بالغ بر یک میلیون دستگاه می باشد که جوابگوی نیاز داخلی نمی باشد. در سال های آتی تولید بیش از یک و نیم میلیون دستگاه خودرو پیش بینی می شود که در هر خودرو نیز یک دستگاه ECU موتور مورد نیاز می باشد. پیش بینی نیاز به TCU نیز در سال های آتی بالغ بر حداقل نیم میلیون دستگاه می باشد.

2-4-2- میزان رقابت در بازار

به جز این شرکت چند شرکت دیگر محصولات مشابه (جایگزین) تولید می کنند؟ سهم بازار آن ها چگونه است؟ وضعیت واردات محصول چگونه است؟

سهم بازار محصول ECU صرفاً در اختیار شرکت های خارجی یا شرکای داخلی آنها می باشد که در شرایط تحریمی موجود شرکای داخلی شرکت های تولیدکننده ی خارجی بعلت عدم تعهد شریک خارجی خود دچار مشکلات فراوانی در تامین این کالا و در برخی موارد عدم امکان تامین شده اند. سهم بازار داخلی محصول TCU نیز صرفاً در اختیار خودروهای مونتاژ شده ی وارداتی و CKD می باشد. با ورود خودروسازان داخلی به عرصه تولید خودروهای گیربکس اتوماتیک، این سهم بازار داخلی قابل دستیابی می باشد

2-5- رقبا

2-5-1- راهکارهای کنونی

آیا برای مشکل مطروحه، در حال حاضر راه حلی در کشور وجود دارد؟ نیاز کشور در این زمینه چگونه تامین می شود؟ چه بازیگرانی در این زمینه در کشور فعال هستند؟

در حال حاضر محصول صرفاً وارداتی می باشد.

2-5-2- مزیت رقابتی راهکار فعلی

اگر برای مشکل مذکور، راه حلی در کشور وجود دارد، مزیت رقابتی این طرح نسبت به راهکارهای موجود چیست؟

تاکنون هیچ فرد حقیقی یا حقوقی در کشور نه تنها به دانش فنی مطلوب و کامل این طرح و تجاری سازی آن (ECU و TCU) دست نیافته است، بلکه حتی تولید این محصول بصورت تحت لیسانس یا حتی مونتاژ داخل نیز در هیچ قطعه سازی داخلی انجام نشده است و از این بابت بازار بکری وجود دارد

صفحه 15 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

3- اجرا

3-1- برنامه بازاریابی / تجاری سازی / فروش

آیا برای بازاریابی و تجاری سازی محصول نهایی خود برنامه ای دارید؟ آیا شبکه مشتریان بالقوه و بالفعل محصول خود را شناسایی کرده و با آن ها ارتباط برقرار کرده اید؟ برنامه شما برای فروش و انعقاد قراردادهای نهایی با مشتریان محصول چیست؟

مشتریان نهایی شرکت های خودروسازی داخلی (ایران خودرو و سایپا) و زیر مجموعه های آن ها (نیرو محرکه و مگاموتور) می باشند که با برخی از آن ها قرارداد فیما بین منعقد شده و مذاکراتی نیز با برخی دیگر از آن ها صورت گرفته است.

3-2- عملیات اجرایی

3-2-1- محل اجرای طرح و زیرساخت ها

موقعیت زیرساخت های اجرای طرح را که در اختیار دارید، شرح دهید. این زیرساخت ها شامل آزمایشگاه ها، خطوط تولید، ساختمان اداری، مراکز فروش، واحدهای صنعتی و تولید، انبار و... می شود.

زیرساخت های اولیه شامل برخی آزمایشگاه ها در جهاد دانشگاهی وجود دارد و برخی آزمایشگاه های جدید تخصصی در مجتمع تحقیقاتی شهدای جهاد دانشگاهی واقع در منطقه هلجرد کرج ایجاد خواهد شد. در مرحله تولید انبوه از امکانات شریک تجاری این طرح بعنوان سازنده گیربکس و بصورت مشارکت در قالب رویالیتی استفاده خواهد شد.

3-2-2- تجهیزات و مواد اصلی مورد نیاز

برای انجام طرح، تجهیزات و مواد اصلی مورد نیاز را شرح دهید. چه بخشی از این تجهیزات در حال حاضر در اختیار شرکت است؟ چه بخشی از تامین این تجهیزات از طریق داخلی و چه بخشی از طریق خرید خارجی انجام می شود؟

قطعات الکترونیکی و دستگاه های عمومی از داخل و خارج از کشور تامین خواهد شد و سایر دستگاه ها و تجهیزات خاص متناسب با نیاز طراحی و ساخته خواهد شد.

3-3- مجوز و استاندارد

3-3-1- استانداردهای مورد نیاز

برای این محصول چه استانداردهایی (ملی و بین المللی) تدوین شده است؟ کسب کدام یک از این استانداردها برای عرضه محصول نهایی به بازار الزامی است؟

انجام تست های مختلف آزمایشگاهی و جاده ای و همچنین کسب تاییدیه شرکت های تولید کننده خودرو

صفحه 16 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

3-3-2- مجوزهای مورد نیاز

آیا برای تجاری سازی و بهره بردای از محصول نهایی نیاز به اخذ مجوز خاصی از نهادهای ذی ربط (مانند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و وزارت صمت) است؟ فرایند اخذ این مجوزها چگونه است؟

اخذ مجوزهای عمومی تولید از وزارت صمت مورد نیاز می باشد

3-3-3- پروانه های مورد نیاز

آیا برای تولید صنعتی و انبوه محصول، نیاز به پروانه خاصی است؟

پروانه بهره برداری از وزارت صمت در مرحله ی تولید با تیراژ انبوه

3-4- شرح خدمات، زمان بندی و فاز بندی طرح

در این بخش، زمان بندی و فاز بندی و فرایند اجرای طرح را با جزییات تشریح کنید. این بخش در پیوست شماره 1 انجام شود.

طبق پیوست شماره 1

3-5- شاخص ها و مقاطع گزارش دهی

شاخص های اصلی پیشرفت طرح (milestone) را بیان کنید. در چه مقاطع زمانی به این نقاط پیشرفت خواهید رسید؟

14 فاز اصلی در برنامه زمان بندی پروژه - پیوست شماره 1

صفحه 17 از 22	دستر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

3-6- برآوردهای مالی و هزینه‌های طرح

در این بخش هزینه‌های مورد نیاز در طرح با جزییات آورده شود. هزینه‌ها به تفکیک مرحله 1 و مرحله 2 به شرح جداول ذیل می‌باشد:

3-6-1- هزینه‌های پرسنلی بر اساس دیسپلین‌های مختلف مورد نیاز در پروژه (کل ECU و TCU)

ردیف	مسئولیت در پروژه	تعداد نفرات	هزینه همکاری هر نفر در ماه (ریال)	تعداد ماه‌های همکاری	جمع هزینه در کل (ریال)
1	مدیر فنی و اجرایی پروژه	1	96.000.000	30 ماه	2.880.000.000
2	کنترل پروژه، مستندسازی، بازرگانی، پشتیبانی و...	3	26.000.000	30 ماه	2.340.000.000
3	طراحی، شبیه‌سازی و صحنه‌گذاری سخت‌افزار ECU و TCU	2	105.000.000	24 ماه	5.040.000.000
4	طراحی و ساخت Test Plan و انجام تست سخت‌افزار ECU و TCU	2	84.000.000	12 ماه	2.016.000.000
5	طراحی، اصلاح و نهایی‌سازی مدل‌های کنترلی و پارامترهای ECU و TCU	3	105.000.000	30 ماه	9.450.000.000
6	طراحی، پیاده‌سازی و صحنه‌گذاری نرم‌افزار ECU و TCU	3	105.000.000	24 ماه	7.560.000.000
7	طراحی Test Plan و انجام تست نرم‌افزار ECU و TCU	2	84.000.000	12 ماه	2.016.000.000
8	کالیبراسیون - ECU سطح موتور و خودرو	2	75.000.000	6 ماه	900.000.000
9	کالیبراسیون - TCU سطح گیربکس و خودرو	2	75.000.000	6 ماه	900.000.000
جمع کل (محاسباتی)					33,102,000,000 ریال
رند (حدودی) هزینه‌های نیروی انسانی					33,000,000,000 ریال

3-6-2- هزینه مواد اولیه و مصرفی مورد نیاز (کل)

ردیف	عنوان	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	خرید قطعات و تجهیزات مصرفی برای محصول ECU	2.000.000.000	0
2	خرید قطعات و تجهیزات مصرفی برای محصول AMT	2.000.000.000	25.000
3	خرید قطعات و تجهیزات مصرفی برای محصول AT و DCT	1.000.000.000	25.000
4	خرید قطعات و تجهیزات مصرفی برای تجهیز آزمایشگاه تست و کالیبراسیون موتور/گیربکس	2,500,000,000	0
جمع کل		7,500,000,000	50.000

صفحه 18 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

3-6-3- هزینه دستگاهها و تجهیزات مورد نیاز (کل)

ردیف	عنوان	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	خرید قطعات و تجهیزات غیر مصرفی برای محصول ECU	0	150.000
2	خرید قطعات و تجهیزات غیر مصرفی برای محصول AMT	0	250.000
3	خرید قطعات و تجهیزات غیر مصرفی برای محصول AT و DCT	0	0
4	خرید قطعات و تجهیزات غیر مصرفی برای تجهیز آزمایشگاه تست و کالیبراسیون موتور/گیربکس	0	70.000
جمع کل		0	470.000

توضیح: هزینه‌های غیر مصرفی (سرمایه‌ای) صرف خرید تجهیزاتی می‌شود که برای طراحی، تست، کالیبراسیون تمامی محصولات از جمله ECU و TCU مورد استفاده قرار می‌گیرند و دسته بندی فوق صرفاً به این جهت صورت گرفته است که بودجه در ابتدا به تفکیک فوق تخصیص داده شده بود.

3-6-4- خرید خدمت/اجاره (کل)

ردیف	عنوان	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	خرید خدمت برای محصول ECU	500.000.000	0
2	خرید خدمت برای محصول AMT	500.000.000	0
3	خرید خدمت برای محصول AT و DCT	500.000.000	0
4	خرید خدمت برای تجهیز آزمایشگاه تست و کالیبراسیون موتور/گیربکس	0	0
جمع کل		1,500,000,000	0

صفحه 19 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

3-6-5- جمع کل هزینه های پروژه

• جمع هزینه ها به تفکیک محصول / آزمایشگاه

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	هزینه های محصول ECU	14,000,000,000	150,000
2	هزینه های محصول اصلی / اولویت اول (AMT)	14,500,000,000	275,000
3	هزینه های محصول های جانبی / اولویت دوم (AT, DCT)	9,500,000,000	25,000
4	هزینه های تجهیز آزمایشگاه تست / کالیبراسیون موتور / گیربکس	4,500,000,000	70,000
جمع کل:		42,500,000,000 ریال	520,000 یورو

• جمع هزینه ها به تفکیک نوع هزینه

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی (ریال)	هزینه ارزی (یورو)
1	نیروی انسانی	33,000,000,000	0
2	وسایل و مواد مصرفی	7,500,000,000	50,000
3	دستگاه ها و تجهیزات غیرمصرفی	0	470,000
4	خرید خدمات / اجاره	1,500,000,000	0
5	سایر هزینه ها	500,000,000	0
جمع کل:		42,500,000,000 ریال	520,000 یورو

صفحه 20 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

4- اطلاعات مجری

4-1- معرفی مجری

اطلاعاتی که به صورت کلی مجری را معرفی می کند، بیان کنید. چرا شما فرد مناسبی برای انجام این طرح هستید؟ آیا شخصیت حقیقی/حقوقی مجری طرح است؟ اطلاعات کلی نظیر سال تاسیس، تعداد پرسنل و... را بیان کنید.

سازمان جهاد دانشگاهی صنعتی شریف در سال 1359 تاسیس شده است و تعداد پرسنل آن بیش از 200 نفر می باشد. با توجه به جاری بودن پروژه طراحی و ساخت ECU بومی که مشابهت زیادی از نظر تکنولوژی و دانش فنی با این طرح دارد، با اجرای این طرح بصورت موازی، امکان هم افزایی این دو پروژه و کسب نتایج مطلوب افزایش چشم گیری خواهد یافت

4-2- سوابق مجری

4-2-1- سوابق فنی-صنعتی مجری در رابطه با موضوع طرح

آیا به طور مشخص سوابق فنی و صنعتی در حوزه فناوری مورد نظر داشته اید؟ جزییات تجربیات و اقدامات انجام شده در این زمینه را تا کنون بیان نمایید.

بلی، سازمان مجری طرح و همکاران تاکنون موفق به دستیابی به حدود 70-80 درصد از دانش فنی طراحی ECU شده اند و در حال حاضر نیز علاوه بر همکاری با مرکز تحقیقات ایران خودرو در زمینه کالیبراسیون یک نمونه TCU خارجی گیربکس AT جهت نصب بر روی برخی خودروهای داخلی، قراردادی نیز با شرکت صنعتی نیرو محرکه برای طراحی و تولید TCU مربوط به گیربکس 6 سرعته این شرکت از نوع AMT6 برای خودروی رانا پلاس منعقد نموده است.

4-2-2- سوابق علمی مجری در رابطه با موضوع طرح

سوابق علمی مجری در رابطه با موضوع طرح را به طور کامل بیان کنید. این سوابق شامل تحصیلات، دستاوردهای علمی و پژوهشی، ثبت اختراع و... می شود.

رزومه مجری و مدیر پروژه پیوست می باشد

صفحه 21 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

3-4- تیم اجرایی، همکاران و مشاوران

1-3-4- تیم اجرایی

هسته اصلی اجرای طرح را معرفی کرده و سوابق و نقش آنها را در اجرای طرح بیان نمایید.

هسته اصلی طرح بعنوان همکار جهت طراحی، تکمیل، پیاده سازی و اجرای فرآیندها کالیبراسیون و تست نهایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت

2-3-4- همکاران

آیا در فرایند اجرای این طرح، از مجموعه هایی خارج از شرکت، به عنوان همکار استفاده می شود؟ نام، نقش، نوع همکاری و سابقه آنها را به طور کامل شرح دهید.

احتمالا از همکاری مرکز تحقیقات ایران خودرو و شرکت های وابسته نیز استفاده خواهد شد.

3-3-4- مشاوران

آیا در فرایند اجرای این طرح، از مجموعه هایی خارج از شرکت، به عنوان مشاور استفاده می شود؟ نام و سابقه آنها را به طور کامل شرح دهید.

پلی، از اساتید و مشاوران دانشگاهی جهت مشاوره بخش دانشی و همچنین از مشاوران صنعتی جهت مشاوره بخش فنی و اجرایی استفاده خواهد شد.

4-4- اطلاعات تماس

نام	ابوذر احسانی بناقتی
سمت	مدیر پروژه
شماره همراه	09128120838
شماره ثابت	02166075615
ایمیل	Ehsani@ACECR.com و Ehsani@jdSharif.ac.ir
نشانی	تهران، خیابان آزادی، خیابان اکبری، خیابان قاسمی، پلاک 71، جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

صفحه 22 از 22	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم الکترونیکی کنترل موتور و گیربکس اتوماتیک خودرو (ECU/TCU) و تجاری سازی آن	
---------------	--	---

5- پیوست شماره 1: شرح خدمات و برنامه زمان بندی