سیستم برق سمند — راهنمای کامل عیب‌یابی مدار بدنه، BSI و شارژ/استارت

شناسه فایل: P1-30 | مسیر آینده: /vehicles/ikco/samand/electrical/ | وضعیت داده: needs-review | وابسته به: SK-07، SK-08، SK-20، SK-29، SK-30

مقدمه: سمند و مفهوم ماژول بدنه در خودروهای ایرانی

سمند از نخستین خودروهای بازار ایران است که در آن مدیریت بدنه به یک ماژول مرکزی (BSI — واحد بررسی و تزریق اطلاعات بدنه) سپرده شد. این یعنی بخش بزرگی از شکایت‌های «برقی» این خودرو — قفل مرکزی، روشنایی، رفتار عجیب تجهیزات کابین — دیگر عیب‌یابی سیم‌کشی کلاسیک نیست و باید با منطق شبکه خودرو (SK-20) و قواعد کدهای (SK-30) B برخورد شود.

هدف این مقاله، دو مسیر کاملاً مجزای عیب‌یابی برق سمند است: **مسیر پاورترین** (شارژ، استارت، روشنایی موتور) و **مسیر بدنه** (قفل مرکزی، روشنایی کابین، تجهیزات) — و نقطه اتصال این دو در سلامت تغذیه، ارت و شبکه.

معماری الکتریکی سمند

بخش	اجزا	منطق عیب‌یابی
پاورترین	باتری، دینام، استارت، رله‌های اصلی	مسیر SK-07 و SK-08
مدیریت بدنه	BSI، رله‌ها و فیوزهای تحت کنترل BSI	تغذیه/ارت BSI اول، سپس بارها
شبکه	خطوط ارتباطی بین ماژول‌ها	تست سلامت شبکه مطابق SK-20
ایمنی/کمکی	کیسه هوا، کولر، تجهیزات کابین	مدار و تغذیه قبل از ماژول (SK-30)

نیازمند راستی‌آزمایی: نقشه فیزیکی فیوزها و رله‌های هر مدل سال، رفتار ایموبلایزر و رویه کدگذاری پس از تعویض BSI، معماری دقیق نسخه‌های متفاوت (سمند EF7، LX و سورن مشترکات دارند اما نقشه‌ها مستقل ثبت می‌شوند).

مسیر اول: شارژ و استارت (پاورترین)

شکایت: باتری خواب، استارت کند، چراغ باتری

مسیر استاندارد SK-07 با تخصصی‌سازی سمند:

1. **باتری:** ولتاژ سکون و تست بار؛ کلیمت‌ها تمیز و سفت باشند.
2. **دینام:** ولتاژ شارژ در دور کارکرد (بازه عمومی ۱۳٫۵ تا ۱۴٫۵ ولت — مقدار دقیق هر نسخه: نیازمند راستی‌آزمایی)؛ تست ریپل AC برای دیودها.
3. **مدار تحریک:** در برخی نسخه‌ها چراغ باتری روشن با دینام سالم یعنی مشکل تحریک/سیم‌کشی، نه خود دینام.
4. **مصرف پنهان:** آمپرمتر سری، قطع فیوزها به‌ترتیب برای ایزوله کردن مدار خواب‌بر (SK-07). در خودروهای با BSI، خواب کامل ماژول‌ها چند دقیقه طول می‌کشد؛ تست مصرف پنهان فقط پس از زمان‌بندی خواب معتبر است — تخلف از این قاعده، تشخیص کاذب می‌سازد.

شکایت: استارت نمی‌زند یا کلیک می‌کند

مسیر SK-08: باتری و اتصالات ← سیگنال کلید/سوییچ (و در نسخه‌های مجهز، ایموبلایزر که اجازه استارت نمی‌دهد) ← رله استارت ← سیم‌کشی قدرت ← خود استارت. نکته سمند: وقتی استارت سالم می‌چرخد اما موتور روشن نمی‌شود، عیب به سمت سنسور میل‌لنگ و مدار جرقه/سوخت می‌رود (SK-19) — این تفکیک، ساعت‌ها عیب‌یابی بی‌ثمر را حذف می‌کند.

مسیر دوم: ماژول بدنه (BSI) و تجهیزات کابین

قاعده طلایی عیب‌یابی BSI

هیچ ماژولی — از جمله BSI — قبل از تأیید سه چیز تعویض نمی‌شود: **تغذیه** (فیوز و ولتاژ رسیده)، **ارت** (اتصال بدنه تمیز و بدون مقاومت)، **شبکه** (سلامت خطوط ارتباطی). تجربه مرسوم، نسبت بالای «BSI خراب» تشخیص‌داده‌شده‌ای را نشان می‌دهد که در واقع قربانی اتصال ضعیف یا ولتاژ پایین بوده‌اند (SK-29).

شکایت‌های مرسوم و مسیر آن‌ها

شکایت	مسیر بررسی
قفل مرکزی کار نمی‌کند	تغذیه/ارت BSI ← فیوز مدار ← سوئیچ‌های درب ← اکچویتور قفل ← BSI آخر
چراغ‌های داخلی/خارجی رفتار عجیب	تغذیه مدار ← کلیدها و سوییچ‌ها ← مدار تحت کنترل BSI
چند تجهیز هم‌زمان بد رفتار می‌کنند	مظنون اصلی: تغذیه مشترک، ارت مشترک یا خود BSI — نه تک‌تک تجهیزات
خطاهای ارتباطی و رفتار تصادفی	شبکه (SK-20) + ولتاژ سیستم (SK-29)

رفتار ولتاژ پایین: دشمن اصلی تشخیص برق سمند

ولتاژ ناپایدار، علائم گسترده و گیج‌کننده می‌سازد: روشن‌شدن چند چراغ خطا با هم، قطع‌ووصل تجهیزات، خطاهای ارتباطی. قاعده SK-29 را جدی بگیرید: در هر عیب‌یابی الکتریکی مبهم، **اول** ولتاژ باتری زیر بار و همه نقاط ارت کنترل می‌شود. خوردگی اتصالات ارت بدنه در خودروهای کهنه‌کار، منشا بخش بزرگی از «اشباح برقی» است.

ابزار لازم

مولتی‌متر (ولتاژ و مقاومت)، آمپرمتر DC برای مصرف پنهان، دیاگ سازگار با ماژول‌های سمند (کد خانواده ECU/BSI هر نسخه: نیازمند راستی‌آزمایی)، لامپ تست، اسپری تماس‌گیر الکتریکی.

تجربه عملی مرسوم تعمیرگاه‌ها

- پس از قطع باتری، برخی تجهیزات سمند نیاز به یادگیری مجدد دارند؛ توصیه: پیش از قطع باتری، نیازهای هر نسخه ثبت شود (رویه دقیق هر مدل سال: نیازمند راستی‌آزمایی).
- «چند مشکل هم‌زمان» در سمند اغلب یک مشکل مشترک است — فیوز اصلی، ارت مشترک یا تغذیه BSI؛ تفکیک کورکورانه هر تجهیز به تعمیر پرهزینه می‌انجامد.
- سوئیچ‌های فرسوده (چراغ ترمز، دنده عقب) از پرمراجعه‌های برق این خودرو هستند و با تست ساده مولتی‌متر تشخیص داده می‌شوند.

هشدارهای ایمنی

- پیش از هر کار روی مدارها، ترمینال منفی باتری جدا شود؛ اتصال کوتاه تصادفی با آچار، سیم‌کشی و ماژول‌ها را می‌سوزاند.
- مدار کیسه هوا فقط توسط افراد آموزش‌دیده و با رعایت زمان‌بندی ایمن دستکاری شود؛ جریان ثانویه پس از قطع باتری از بین نمی‌رود.
- تعویض BSI بدون رویه کدگذاری/تطبیق (نیازمند راستی‌آزمایی برای هر نسخه) خودرو را از کار می‌اندازد — هرگز بدون ابزار و دانش کامل انجام نشود.

سوالات متداول

بعد از پارک چندروزه باتری خوابیده؛ ماژولی خراب است؟ اول تست مصرف پنهان با احترام به زمان خواب (SK-07) BSI. مصرف نرمال پس از خواب باید ناچیز باشد؛ مصرف بالا با قطع فیوزها ایزوله می‌شود — شایع‌ترین یافته‌ها، مدارهای فراموش‌خاموش یا سوئیچ‌های گیرکرده‌اند، نه خود BSI.

چند چراغ خطا هم‌زمان روشن شد؛ همه سنسورها خراب شدند؟ تقریباً هرگز. این الگوی کلاسیک ولتاژ پایین یا شکست ارتباط شبکه است (SK-20، SK-29) — باتری، شارژ و ارت‌ها اول.

آیا می‌شود BSI را با نمونه دست دوم عوض کرد؟ بدون رویه تطبیق/کدگذاری مخصوص نسخه (نیازمند راستی‌آزمایی)، خیر — رفتار ایموبلایزر و تنظیمات خودرو وابسته به آن است.

اتصال‌های داخلی این صفحه

- پایه علمی: SK-07 (شارژ)، SK-08 (استارت)، SK-20 (شبکه CAN)، SK-29 (ولتاژ سیستم)، SK-30 (کدهای B/C/U)
- صفحات خدمت مرتبط: سمند × عیب‌یابی تخصصی (P1-29)، سمند × موتور (P1-21)
- صفحه هاب مدل: /vehicles/ikco/samand

جمع‌بندی و فیلدهای باز

برق سمند با دو مسیر مجزا و یک قاعده طلایی مدیریت می‌شود: تغذیه، ارت، شبکه — قبل از هر تعویض ماژولی. فیلدهای نیازمند راستی‌آزمایی: نقشه فیوز/رله هر مدل سال، رویه کدگذاری BSI، مشخصات دینام/استارت هر نسخه، رفتار ایموبلایزر هر تیپ.