**Prilog 2: Tehničke specifikacije**

**Naziv predmeta nabave: Razvoj Battery Management sustava**

Evidencijski broj nabave: 82-14.08.18

Zahtjevi definirani Tehničkim specifikacijama predstavljaju minimalne tehničke karakteristike koje ponuđeni predmet nabave mora zadovoljavati.

Ponuditelj popunjava samo ćelije **obilježene sivom bojom**.

Stupac "PONUĐENO“ ponuditelj popunjava definirajući karakteristike ponuđenog predmeta nabave (napomena: ponuditelj popunjava tehničke specifikacije upisujući točne karakteristike ponuđenog predmeta nabave, izbjegavajući pri tome popunjavanje stupca samo riječima kao što su npr. „zadovoljava“, „DA“, „jednakovrijedno traženom“ ili „odgovara traženom“).

Stupac "NAPOMENA" ponuditelj može popuniti ukoliko smatra potrebnim.

Kako bi se ponuda smatrala valjanom, ponuđeni predmet nabave mora zadovoljiti sve što je traženo u obrascu Tehničkih specifikacija.

Za predmet nabave, za sve stavke/opise u kojima se eventualno traži ili navodi marka, patent, tip, norma ili određeno podrijetlo, ponuditelj može ponuditi „jednakovrijedno“ traženom ili navedenom, odnosno Naručitelj će prihvatiti i druge jednakovrijedne mjere osiguranja kvalitete, ali u tom slučaju mora uz ponudu priložiti dokaze o jednakovrijednosti (katalog, potvrde proizvođača ili sl.). „Jednakovrijedno“ je sve ponuđeno što nije identično traženom, ali zadovoljava minimalne tehničke karakteristike predložene stavke/opisa.

| **R.BR.** | **NAZIV STAVKE** | **NAZIV PODSTAVKE** | | **PONUĐENO** | **NAPOMENA**  *(ukoliko je potrebno)* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TRAŽENE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE / FUNKCIONALNOSTI** | |
| **1.** | **Razvoj Battery Management sustava** | **OPĆE SPECIFIKACIJE BATTERY MANAGEMENT SUSTAVA** | | | |
| Napon: | minimalno 400 V |  |  |
| Broj ćelija: | minimalno 96 ćelija |  |  |
| Snaga balansiranja: | minimalno 270mA po ćeliji |  |  |
| Preciznost balansiranja: | 1-20 mV |  |  |
| Specifikacije mikrokontrolera sustava: | Radni takt: minimalno 50 mhz  Flash memorija: minimalno 64 Kbytes  Eeprom memorija: minimalno 10 Kbytes  minimalno 2xUART protokol  minimalno 1xSPI protokol  minimalno 1xCAN protokol  minimalno 1xI2C protokol |  |  |
| Brzina odziva mjerenja: | do 20ms |  |  |
| Greška u mjerenju: | najviše 0,5 % |  |  |
| Način spajanja ćelija: | ćelije spojene u seriju |  |  |
| Izolacija: | galvanska izolacija |  |  |
| Kompatibilnost: | vrsta ćelije (kemijski sastav) ne smije utjecati na kompatibilnost sustava. Sustav mora biti kompatibilan sa baterijskim ćelijama različitog kemijskog sastava |  |  |
| Postotak napunjenosti baterije: | sustav mora imati mogućnost izračuna postotka napunjenosti baterije (eng. *SOC*) |  |  |
| Stanje baterijskog paketa (eng. *health*): | sustav mora imati mogućnost izračuna trenutnog stanja (eng. *health*) baterijskog paketa |  |  |
| Izračun kapaciteta: | sustav mora imati mogućnost izračuna trenutnog preostalog kapaciteta baterije |  |  |
| Izračun unutarnjeg otpora: | sustav mora imati mogućnost izračuna unutarnjeg otpora pojedine ćelije |  |  |
| Izračun ciklusa punjenja: | sustav mora imati mogućnost izračuna ciklusa punjenja |  |  |
| Mjerenje struje: | sustav mora imati mogućnost mjerenja struje |  |  |
| Mjerenje temperature sustava: | sustav mora imati mogućnost mjerenja temperature Battery Management sustava |  |  |
| Mjerenje temperature baterijskog paketa: | sustav mora imati mogućnost mjerenja temperature baterijskog paketa |  |  |
| Mjerenje napona ćelija: | sustav mora imati mogućnost mjerenja napona pojedinih ćelija |  |  |
| Komunikacijski protokoli: | sustav mora podržavati komunikacijske protokole CAN, UART, Bluetooth, SPI, I2C |  |  |
| Upravljanje punjenjem: | sustav mora imati mogućnost sigurnosnog upravljanja punjenjem baterijskog paketa |  |  |
| Upravljanje potrošačima: | sustav mora imati mogućnost sigurnosnog upravljanja potrošačima priključenim na baterijski paket |  |  |
| Grijanje/hlađenje baterijskog paketa | sustav mora imati mogućnost upravljanja komponentama termalnog menadžmenta baterijskog paketa |  |  |
| Balansiranje ćelija: | sustav mora imati mogućnost pasivnog balansiranja ćelija |  |  |
| Balansiranje na zahtjev: | sustav mora imati mogućnost balansiranja na zahtjev, kod sklapanja nove baterije ili servisa |  |  |
| Prikaz podataka na vanjskom ekranu: | sustav mora imati mogućnost prikaza sljedećih podataka na vanjskom ekranu:   * napon pojedinačne ćelije * status balansiranja * napunjenost baterijskog paketa * temperatura baterijskog paketa * prikaz greške sustava |  |  |
| Hlađenje sustava: | sustav mora imati pasivno hlađenje komponenti za balansiranje ćelija. |  |  |
| Sigurnost sustava: | Sustav mora imati slijedeće sigurnosne mehanizme:   * zaštita u slučaju visokog napona (eng. *OverVoltage Protection*) * zaštita u slučaju niskog napona (eng. *UnderVoltage Protection*) * zaštita u slučaju prevelike struje (eng. *OverCurrent Protection*) * zaštita u slučaju prevelike temperature * zaštita u slučaju požara * zaštita u slučaju prevelike vlage * sigurnosni izlaz za alarmni signal u slučaju greške/kvara * alarmni zvučnik |  |  |
| Povezivost sustava i konektori: | Sustav mora imati usb kontroler/konektor za konfiguraciju  Svi konektori moraju biti po standardu za ugradnju u automobile (eng. *Automotive Connectors*), ili jednakovrijedno |  |  |
| Pohrana podataka: | sustav mora imati mogućnost ugradnje SD memorijske kartice radi dugotrajne pohrane podataka |  |  |
| Konfiguracija i dijagnostika: | sustav mora imati mogućnost konfiguracije i dijagnostike preko komunikacijskih protokola CAN ,UART |  |  |
| **FAZE IZRADE BATTERY MANAGEMENT SUSTAVA:** | | | |
| * 1. **RAZRADA SHEME I FUNKCIONALNOSTI BATTERY MANAGEMENT SUSTAVA I ODABIR KOMPONENTI** | | | |
| Početak aktivnosti: | aktivnost mora početi odmah nakon potpisa ugovora te isporuke potrebne dokumentacije od strane društva RASCO d.o.o. |  |  |
| Trajanje aktivnosti: | najviše 3 mjeseca |  |  |
| * 1. **PROJEKTIRANJE I RAČUNALNA SIMULACIJA SUSTAVA** | | | |
| Početak aktivnosti: | aktivnost mora početi odmah nakon uspješno završene aktivnosti 1.1. – Razrada sheme i funkcionalnosti battery management sustava i odabir komponenti |  |  |
| Trajanje aktivnosti: | najviše 7 mjeseci |  |  |
| * 1. **PROJEKTIRANJE PCB-a (tiskane pločice) BATTERY MANAGEMENT SUSTAVA** | | | |
| Početak aktivnosti: | aktivnost mora početi odmah nakon uspješno završene aktivnosti 1.2. – Projektiranje i računalna simulacija sustava |  |  |
| Trajanje aktivnosti: | najviše 3 mjeseca |  |  |
| **1.4. IZRADA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE** | | | |
| Početak aktivnosti: | aktivnost mora početi odmah nakon uspješno završene aktivnosti 1.3. – Projektiranje PCB-a (tiskane pločice) battery management sustava |  |  |
| Trajanje aktivnosti: | najviše 2 mjeseca |  |  |
| **1.5. TESTIRANJE I PODEŠAVANJE SUSTAVA** | | | |
| Početak aktivnosti: | aktivnost mora početi odmah nakon uspješno završene aktivnosti 1.4. – Izrada tehničke dokumentacije |  |  |
| Trajanje aktivnosti: | najviše 3 mjeseca |  |  |