Приложение № 2

к Договору №\_\_\_\_ от \_\_.10.2017 года

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на восстановление работоспособности, включая разработку и изготовление устройств управления ресиверами, системы передачи солнечного света SP3 производства Parans Solar Lighting AB**

1. **Исходные Данные:**

Необходимо восстановить работоспособность системы передачи солнечного света SP3 производства Parans Solar Lighting AB (далее – Система), установленной в здании Гиперкуб по адресу: г. Москва, территория инновационного центра «Сколково», ул. Малевича, д.1.

Исполнительная документация на систему является Приложением №1 к данному Техническому заданию.

1. **Перечень, наименования и объемы товаров/ работ/ услуг, являющихся Предметом закупки:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Кол-во, компл. |
| 1. | Закупка комплектующих для реализации проекта, включая микроконтроллеры "ATmega 328P", микросхемы L298N, подготовку оборудования к установке в течение 15 дней с момента подписания договора. | 6 |
| 2. | Разработка программного обеспечения для устройства управления ресивером SP-3 зав.№ SP30070 Системы на основе: базы данных угловых координат Солнца; алгоритмов пересчета дискретных угловых координат в непрерывные; алгоритмов совмещения «Базы данных» с данными с блока единого времени; алгоритмов привязки Системы к географическим координатам, юстировки и калибровки. В течение 37 дней с момента подписания договора. | 1 |
| 2.1 | Разработка опытной обновляемой базы данных угловых координат Солнца относительно каждого ресивера на период до 2020 г. | 1 |
| 2.2 | Разработка алгоритмов пересчёта дискретных угловых координат Солнца из базы данных на сутки в непрерывные. | 1 |
| 2.3 | Разработка алгоритмов совмещения данных с блока единого времени с данными базы непрерывных угловых координат Солнца на сутки. | 1 |
| 2.4 | Разработка алгоритмов привязки к географическим координатам, юстировки и калибровки угломестного и азимутального привода ресивера SP-3 зав.№ SP30070 Системы. | 1 |
| 3. | Изготовление опытного образца устройства управления (далее – Изделия) биполярными шаговыми двигателями азимутального и угломестного привода для ресивера SP-3 зав.№ SP30070 Системы на микроконтроллере «ATmega 328P» и драйвере шагового двигателя на основе микросхемы L298N. В течение 16 дней после выполнения п.2. | 1 |
| 4. | Проведение монтажа Изделия в ресивер SP-3 зав.№ SP30070 с установкой программного обеспечения в течение 5 дней после выполнения п.3. | 1 |
| 5. | Разработка «Программы и методики испытаний», согласование с заказчиком в течение 10 календарных дней после выполнения п.3. |  |
| 6. | Проведение испытаний Изделия в течение 7 календарных дней после проведения монтажа и согласования программы испытаний (п.4,5). | 1 |
| 7. | При необходимости, доработка Изделия по результатам испытаний, повторные испытания (Возможна установка датчика освещённости и регистрации режимов работы Изделия с привязкой к единому времени) в течение 14 календарных дней после проведения испытаний (п.6). | 1 |
| 8. | Изготовление действующих образцов Изделия - в течение 10 календарных дней после выполнения п.7. | 5 (6 с учетом опытного образца) |
| 9. | Монтаж Изделий в ресиверы SP-3 зав.№№ SP30070; SP30071; SP30072 SP30073 SP30074 SP30075 с установкой программного обеспечения - в течение 5 календарных дней после выполнения п.8. | 6 |
| 10. | Проведение пуско-наладочных работ в течение 5 календарных дней после выполнения п.9. | 1 |
| 11. | Сдача Системы Заказчику после выполнения пуско-наладочных работ с соблюдение условий раздела 7 Технического задания - в течение 10 календарных дней после выполнения п.10. | 1 |

1. **Цель использования:**

Восстановление работоспособности Системы путем замены штатных неработоспособных устройств управления ресиверами SP-3 зав.№№ SP30070; SP30071; SP30072 SP30073 SP30074 SP30075 на базе микроконтроллеров PIC32MX575 на Изделия на основе элементной базы, описанной в разделе 2 данного Технического задания в целях обеспечения управления азимутальным и угломестным приводами Ресиверов и направления рефлекторов на Солнце.

1. **Требования к техническим и функциональным характеристикам, к качеству поставляемых товаров,** выполняемых работ, оказываемых услуг, к их безопасности, к размерам, упаковке, отгрузке товара, требования к результатам работ, а также иные показатели, связанные с определением соответствия поставляемого товара, выполняемых работ, оказываемых услуг потребностям Заказчика:

Изделия предназначены для управления азимутальным и угломестным приводами Ресиверов SP-3 ав.№№ SP30070; SP30071; SP30072 SP30073 SP30074 SP30075 для направления линз на Солнце.

* *Технические характеристики Изделия (табл. 1)*

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Параметр | Номинал | Примечание |
| 1. | Напряжение питание | 9 В | От штатного блока питания |
| 2. | Работоспособность при температуре окружающей среды | - 40º до + 40º |  |
| 3. | Сектор вращения азимутального привода | ± 180 º | От направления на Юг |
| 4. | Сектор вращения угломестного привода | от 0º до 90º |  |
| 5. | Шаг вращения угломестного привода | 10´ |  |
| 6. | Шаг вращения азимутального привода | 10´ |  |
| 7. | Точность наведения ресивера на Солнце по углу места | Не хуже 1º |  |
| 8. | Точность наведения ресивера на Солнце по азимуту | Не хуже 1º |  |

* *Требования к Изделиям (к разработке в целом, структуре и функционированию):*

Изделия должны представлять собой аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий управление азимутальным и угломестным приводом ресиверов SP-3 для направления их на Солнце с точностью не хуже 1º.

* *Требования к условиям работы Изделий.*

Изделия должно работать при температуре окружающей среды от -40 º до +40º, относительной влажности воздуха до 90%. (герметизация Изделия обеспечивается штатным корпусом Parans Solar Lighting AB), скорости ветра до 20 м/с.

* *Требования к режимам работы изделия*

Изделия должны работать в следующих режимах:

- «Привязка» - привязка к географическим координатам с точностью не хуже 1м;

- «Юстировка» - юстировка Изделия: по углу места (выставление 0 (ноля) относительно горизонта с точностью не хуже 30´), по азимуту (выставление 0 (ноля) относительно севера) с точностью не хуже 30´);

- «Калибровка» - калибровка Изделия (соотношение угла поворота ресивера SP-3 c сигналами управления шаговым двигателем);

- «Работа» - направление Изделия на Солнце от горизонта на восходе до горизонта на закате с точностью не хуже 1º;

- «Сон» - после захода Солнца за горизонт отключение питание от шаговых двигателей.

- «Переброс» - в 00.00 по местному времени загрузка программы на следующий день. пересчёт дискретных угловых координат в непрерывные, загрузка данных в оперативную память микроконтроллера, поворот приводов в начальную точку, переход до назначенного времени в режим сна;

Основные режимы работы – «Работа», «Сон», «Переброс».

Режим «Привязка» необходим на этапе пуско-наладочных работ.

Режим «Юстировка» и «Калибровка» необходим на этапе пуско-наладочных работ и в случае отключения питания.

По результатам предварительных испытаний может возникнуть необходимость введения режима «Оценка освещённости», где может осуществляться запись параметров освещенности, положения приводов и Солнца на внешний накопитель для контроля состояния изделия.

* *Требования к надёжности изделий:*

Надёжность работы Изделий обеспечивается за счёт:

- смены режимов в соответствии со временем суток (обнуление программы микроконтроллера, соответственно сброс возможных ошибок);

- режимов «Калибровка» и «Юстировка» (в случае отключение питания определение направления на север и синхронизация сигналов микроконтроллера с положением приводов);

- соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания;

Время возвращения к «штатной» работе после сбоя питания составляет не более 5 минут.

Изделия должны соответствовать следующим параметрам:

- среднее время восстановления после сбоя питания (4 минуты);

- среднее время готовности к режиму «Работа» не более 1 с;

- среднее время наработки на отказ не менее 1 года;

* *Перечень аварийных ситуаций, влияющих на надежность Изделий.*

При работе возможны следующие аварийные ситуации, которые влияют на надёжность работы Изделия:

- сбой в электроснабжении;

- короткое замыкание сети;

- сбои программы;

- уничтожение программы;

- выход из строя постоянного энергонезависимого запоминающего устройства с базой данных;

- выход из строя модуля единого времени из-за разрядки батареи;

- выход из строя микросхемы L298N при повышении тока управления шаговым двигателем при появлении механических препятствий для движения ресивера SP-3 (снег, посторонние предметы).

* *Требования к надёжности элементной базы.*

Изделия должны иметь возможность восстановления в случае выхода из строя элементов.

Надёжность аппаратных средств должна обеспечиваться за счёт следующих организационных мероприятий:

- предварительное обучение пользователей и персонала, изучения технической документации;

- своевременного устранения ошибок программного обеспечения;

- соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания аппаратных средств.

Проверка выполнения требований по надёжности должна производиться на этапе проектирования расчётным путём, а на этапах испытаний и эксплуатации – по методике Разработчика, согласованной с Заказчиком.

* *Требования к функциям, выполняемым Изделием*

Перечень функций, подлежащих автоматизации приведён в табл. 2.

Таблица 2.

|  |  |
| --- | --- |
| Функция | Задача |
| * Наведение на Солнце SP-3 от восхода до заката | * Обеспечение загрузки очередных данных на день из базы данных. * Пересчет дискретных угловых координат. * Синхронизация работы микроконтроллера с единым временем. * Установка угломестного и азимутального привода в начальное положение. * Программное сопровождение Солнца |
| * Переход в режим «Сон» | * Выключение приводов после захода Солнца |
| * Осуществление калибровки и юстировки после сбоя питания | * Определение положения привода. * Установка привода в ноли. * Устранение ошибки наведения на Солнце |
| * Отключение привода при превышении порогового тока на шаговом двигателе | * Измерение значения тока на шаговом двигателе * Отключение привода при достижении порогового значения |

* *Требования к качеству реализации задач приведены в табл. 3.*

Таблица 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Задача | Характеристика точности | Время выполнения |
| * Обеспечение загрузки очередных данных на день из базы данных. | Начало загрузки в 00 часов 00 мин 00 секунд, точность 1 сек. | Не более 1 мин. |
| * Пересчет дискретных угловых координат | 30´ | Не более 1 мин. |
| * Синхронизация работы микроконтроллера с единым временем. | 1 мс. | 1мс |
| * Установка угломестного и азимутального привода в начальное положение | 1º | Не более 1 мин. |
| * Программное сопровождение Солнца | 1º | Не более 1с |
| * Выключение приводов после захода Солнца | 1с | Не более 1с |
| * Определение положения привода | 1º | Не более 1 мин. |
| * Установка привода в ноли | 1 º | Не более 1 мин. |
| * Устранение ошибки наведения на Солнце | 1 º | Не более 1 мин. |
| * Измерение значения тока на шаговом двигателе | 0,1 А | Не более 10 мс |
| * Отключение привода при достижении порогового значения | 10 мс | Не более 10 мс |

* *Требования к видам обеспечения.*

**Требования к математическому обеспечению.**

Для аппроксимации данных о значения азимута и угла места в дискретные моменты времени (1 час) применяется метод наименьших квадратов с аппроксимирующей квадратичной функцией. Значения ускорений для шагового двигателя вычисляются с помощью дифференцирования значений углов по времени.

**Требования к программному обеспечению.**

Программное обеспечение разрабатывается самостоятельно на языке C++.

**Требования к метрологическому обеспечению.**

Измерение географических координат объекта должно осуществляться с помощью стандартного геодезического оборудования.

Измерение точности наведения на Солнце может осуществляться с помощью геодезических приборов или по факту наличия света на светильниках.

1. **Сроки выполнения работ/оказания услуг/ поставки товаров:** не более 120 календарных дней с даты подписания договора.
2. **Требования к сроку и/или объему предоставления гарантий качества товара/ работ/ услуг, к обслуживанию товара, к расходам на эксплуатацию товара (при необходимости):**

* Гарантия производителя.

1. **Порядок приемки Товара и Услуг:**

Работы принимаются путем подписания Акта о приемке выполненных работ (по форме КС-2) после завершения всех монтажных, пуско-наладочных работ и сдачи системы Заказчику.

Порядок контроля и приёмки Системы. Виды и объём испытаний:

* предварительные испытания опытного образца;
* доработка опытного образца (при необходимости) и проведение испытаний доработанного образца;
* испытания всех 6-и изделий.

Состав, объем и методы приемочных испытаний системы определяются документом «Программа и методика испытаний», разрабатываемым на этапе «Сдачи изделий Заказчику» с учетом результатов проведения предварительных испытаний и опытной эксплуатации.