Общество с ограниченной ответственностью «Лартех Телеком»

ОКП 657100

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Лартех»

_____ Полторак Д. Н.

«____»_____2019 г.

Радиомодули серии LRTX-868

Технические условия

ЛРВМ.464411.003 ТУ

Действуют с _____

Введены впервые

2019

Содержание

1 Технические требования 4
2 Требования безопасности и охраны окружающей среды 8
3 Правила приемки 10
4 Методы контроля 17
5 Транспортирование и хранение 18
6 Указания по эксплуатации 19
7 Гарантии изготовителя 20
Перечень принятых обозначений и сокращений 21
Приложение А Перечень ссылочных нормативных документов 22

Настоящие технические условия распространяются на радиомодули серии LRTX-868 (далее – радиомодули), предназначенные для встраивания в существующие и вновь разрабатываемые изделия различных областей применения.

Радиомодули относятся к изделиям климатического исполнения УХЛ ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в нерегулярно отапливаемых помещениях (объемах), по условиям эксплуатации относятся к изделиям категории 3.1 ГОСТ 15150.

Пример записи продукции в других документах и (или) при заказе:

Радиомодуль ЛРВМ.464411.XXX (-YY) ЛРВМ.464411.003 ТУ, где

- XXX – порядковый номер разработки;
- YY – вариант исполнения.

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики (свойства)

1.1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1.1 Радиомодули должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

Изделия изготавливаются в следующих исполнениях:

- радиомодуль ЛРВМ.464411.003-02 изготавливается в соответствии РКД ЛРВМ.464411.003, со встроенной антенной, выполненной печатным способом;

- радиомодуль ЛРВМ.464411.003-01 изготавливается в соответствии РКД ЛРВМ.464411.003, с разъемом типа u.FL для подключения внешней антенны.

1.1.2 Требования назначения

1.1.2.1 Изделие должно обеспечивать двустороннюю радиосвязь объемлющего устройства с базовыми станциями сети LPWAN по протоколу LoRaWAN.

1.1.2.2 Изделие должно соответствовать требованиям Решений ГКРЧ от 11 сентября 2018г №18-46-03-1, от 7 мая 2007г №07-20-03-001 (дополнительно включено решением от 28 апреля 200г №08-24-01-001) – по диапазону частот, излучаемой мощности и режиму передачи:

- в полосе частот 868,7-869,2: ЭИМ до 100 мВт, режим LBT;
- в полосе частот 866,0-868,00: ЭИМ до 25 мВт, спектральная плотность ЭИМ до 1000 мВт/МГц, режим LBT;
- в полосе 864,0-865,0: ЭИМ до 25 мВт, режим LBT.

1.1.2.3 Электропитание изделия должно осуществляться от вторичного источника постоянного тока, обеспечивающего выходное напряжение (3,3 ± 0,2) В. Номинальное и предельные значения напряжения электропитания постоянного тока для каждого исполнения радиомодуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Радиомодуль, исполнение	Нижнее предельное значение напряжения электропитания, В	Номинальное значение напряжения электропитания, В	Верхнее предельное значение напряжения электропитания, В
ЛРВМ.464411.003-01	3,10 ± 0,01	3,3 ± 0,1	3,50 ± 0,01
ЛРВМ.464411.003-02			

1.1.2.4 Значение максимального тока потребления изделия в режиме передачи составляет не более 150 мА.

1.1.2.5 Значение максимального тока потребления изделия в режиме приема составляет не более 30 мА.

1.1.2.6 Значение максимального тока потребления изделия в режиме сниженного потребления составляет не более 10 мкА.

1.1.2.7 Изделие должно иметь встроенный счетчик времени, нестабильность которого не должна превышать ± 5 с в течение 24 ч.

1.1.3 Требования надежности

1.1.3.1 Средняя наработка на отказ – не менее 385 000 часов.

1.1.3.2 Срок службы – не менее 12 лет.

1.1.4 Требования к стойкости к внешним воздействиям

1.1.4.1 Изделие должно быть работоспособным в условиях воздействия повышенной рабочей температуры плюс 70 ºС.

1.1.4.2 Изделие должно быть работоспособным в условиях воздействия пониженной рабочей температуры минус 40 ºС.

1.1.4.3 Изделие должно быть работоспособным после воздействия повышенной предельной температуры плюс 80 ºС, длительность воздействия 60 мин.

1.1.4.4 Изделие должно быть работоспособным после воздействия пониженной предельной температуры минус 50 ºС, длительность воздействия 60 мин.

1.1.4.5 Изделие должно быть работоспособным после воздействия вибрации в соответствии с п. 5.2.2.3 ГОСТ 31818.11.

1.1.5 Требования к печатной плате изделия

1.1.5.1 Печатная плата изделия должна быть выполнена из двустороннего стеклотекстолита FR-4 толщиной 1,0 мм по нормам 5-го класса точности.

1.1.5.2 Все электронные компоненты должны быть расположены на печатной плате с одной стороны.

1.1.5.3 На печатной плате не должно быть монтажных отверстий.

1.1.5.4 Печатная плата изделия после монтажа компонентов должна быть покрыта одним слоем влагозащитного лака.

1.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.2.1 Применяемые электронные компоненты должны соответствовать КД на изделие.

1.2.2 Влагозащитное покрытие должно обеспечивать работоспособность изделия в условиях испытаний, хранения и эксплуатации.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность устанавливается в соответствии с условиями договора поставки.

1.4 Маркировка

1.4.1 На плату изделия наносятся обозначение изделия и логотип предприятия-изготовителя, обозначения разъемов.

1.4.2 Тип маркировки – шелкография.

1.4.3 Цвет маркировки – белый.

1.4.4 Должны выполняться требования к качеству маркировки, устанавливаемые ГОСТ 18620.

1.4.5 Маркировка транспортной тары должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14192 и включать знаки, соответствующие значениям «Хрупкое» и «Беречь от влаги».

1.5 Упаковка

1.5.1 При упаковывании изделий должны быть предусмотрены меры, предотвращающие перетирание внутренней упаковки во время транспортирования.

1.5.2 При упаковывании должны быть предприняты меры, снижающие воздействие внешних механических факторов (вибрация, тряска) на изделие: использование амортизаторов и (или) вкладышей и (или) прокладок, изготовленных из мягких материалов.

1.5.3 Масса (брутто) тары с упакованными в нее изделиями должна составлять не более 5 кг.

2 Требования безопасности и охраны окружающей среды

2.1 Конструкция изделия не должна содержать вредных веществ, относящихся к 1 или 2 классу опасности ГОСТ 12.1.007.

2.2 Материалы и покрытия, используемые при изготовлении изделия, не должны являться источниками химического загрязнения окружающей среды на протяжении всего срока эксплуатации.

2.3 Взрыво- и пожаробезопасность обеспечиваются конструкцией изделия.

2.4 Работа со радиомодулями не требует специальных мер предосторожности. Радиомодули должны отвечать нормам конструктивной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0.

2.5 Изделие должно соответствовать требованиям безопасности для электронных измерительных приборов в соответствии с ГОСТ Р 51350.

2.5 Изделие не должно быть источником высокочастотных, радиационных, электромагнитных полей, являющихся помехой для использования бытовой электро- и радиоаппаратуры.

2.6 Все работы по монтажу электронных компонентов и программировании микросхем необходимо выполнять при отключенном электропитании.

2.7 Изделия не оказывают вредного воздействия на окружающую природную среду, здоровье и генетический фонд человека. При эксплуатации, испытаниях, хранении и транспортировке изделия отсутствуют токсические,

химические, электромагнитные, радиационные и другие вредные воздействия на окружающую природную среду, здоровье и генетический фонд человека.

2.8 Требования электромагнитной совместимости

2.8.1 Максимально допустимая мощность побочных излучений составляет не более -26 дБм (Нормы 18-13 ГКРЧ).

2.8.2 Ширина необходимой полосы частот радиоканала (Нормы 19-13 ГКРЧ) составляет не более 125 кГц.

2.8.3 Ширина полосы частот радиоизлучения на уровне -40 дБ (Нормы 19-13 ГКРЧ) составляет не более 150 кГц.

2.8.4 Ширина полосы частот радиоизлучения на уровне -50 дБ (Нормы 19-13 ГКРЧ) составляет не более 175 кГц.

2.8.5 Ширина полосы частот радиоизлучения на уровне -60 дБ (Нормы 19-13 ГКРЧ) составляет не более 200 кГц.

2.8.6 Допустимые отклонения частоты составляют не более 10 кГц (Нормы 17-08 ГКРЧ).

3 Правила приемки

3.1 Общие положения

3.1.1 Поставку и приемку радиомодулей производят партиями.

3.1.2 Приемку продукции проводят в соответствии с положениями 5.1 – 5.8 ГОСТ 15.309.

3.1.2 За партию принимают количество радиомодулей одного типа, оформленных единым документом о качестве. Точное количество изделий в партии определяется договором поставки.

3.1.3 Документ о качестве (паспорт) должен содержать:

- обозначение предприятия-изготовителя и (или) его товарного знака;
- адрес предприятия-изготовителя;
- обозначение продукции по настоящим техническим условиям;
- назначение и условия эксплуатации продукции;
- дату изготовления (месяц, год);
- отметку о прохождении технического контроля и соответствии настоящим техническим условиям.

3.1.4 Должны осуществляться следующие виды испытаний при серийном изготовлении продукции:

- приемо-сдаточные испытания;
- периодические испытания;
- типовые испытания.

3.1.5 Испытания (проверки) контролируемых параметров изделий при осуществлении приемо-сдаточных и периодических испытаний приведены в таблице 2.

3.1.6 Контроль параметров надежности изделия на соответствие требованиям 1.1.3 настоящих ТУ производится расчетным методом в соответствии с ГОСТ 27.301.

3.1.7 Проверка соответствия изделия требованиям безопасности осуществляется в специализированной лаборатории в рамках

сертификационных испытаний согласно нормативно-технической документации, указанной в разделе 2 настоящих технических условий.

Проверка считается пройденной успешно, если получено положительное заключение лаборатории.

3.1.8 Если в методике испытаний не оговорено иное, то все испытания проводятся в нормальных климатических условиях:

- температура окружающего воздуха – плюс 25 ± 10 ºС;
- относительная влажность воздуха – 45–80 %;
- атмосферное давление 84,0–106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.).

3.2 Приемо-сдаточные испытания

3.2.1 ПСИ проводит ОТК предприятия-изготовителя, либо самостоятельно, либо при участии представителей заказчика.

3.2.2 На ПСИ предъявляют партии продукции, выдержавшие производственный контроль, предусматриваемый технологическим процессом изготовления и оговоренный в технологической документации.

3.2.3 Контроль проводится методом одноступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку.

План выборочного контроля рассчитывается по ГОСТ Р ИСО 2859-1 при уровне контроля I при приемлемом уровне качества AQL = 1,0.

3.2.4 При несоответствии требованиям хотя бы по одному показателю радиомодуль бракуется и направляется на проведение анализа причин дефектов, их устранения и повторного предъявления продукции для приемки; повторные испытания проводятся в полном объеме ПСИ.

В технически обоснованных случаях (в зависимости от характера дефекта) допускается проводить повторные ПСИ по сокращенной программе, включая только те проверки из объема ПСИ, по которым выявлены несоответствия установленным требованиям и по которым испытания при первичном предъявлении не проводились.

3.2.5 Результаты ПСИ оформляют протоколом по форме, установленной предприятием-изготовителем, либо испытательным центром.

3.3 Периодические испытания

3.3.1 ПИ проводят для периодического подтверждения качества продукции и стабильности технологического процесса в установленный период с целью подтверждения возможности продолжения изготовления продукции по действующей конструкторской и технологической документации и продолжения ее приемки.

3.3.2 ПИ проводит предприятие-изготовитель. При необходимости могут быть привлечены представители заказчика.

3.3.2 ПИ изделий проводятся раз в 2 года. При этом отбор образцов для испытаний выполняют из числа радиомодулей, прошедших ПСИ. Количество образцов каждого типа - не менее 3 от партии. В соответствии с условиями договора поставки может быть установлена иная периодичность испытаний.

3.3.4 Результаты ПИ оформляют актом, который подписывают участники испытаний и утверждает изготовитель, по форме 2 приложения В ГОСТ 15.309.

3.3.5 При получении положительных результатов ПИ качество продукции контролируемого периода (или контролируемой партии) считается подтвержденным по показателям, проверяемым в составе ПИ; также считается подтвержденной возможность дальнейшего изготовления и приемки продукции (по той же документации, по которой изготовлена продукция, подвергнутая данным периодическим испытаниям) до получения результатов очередных (последующих) ПИ, проведенных с соблюдением установленных в настоящих ТУ или договоре поставки норм периодичности.

3.3.6 Если образцы продукции не выдержали ПИ, то приемку и отгрузку принятой продукции приостанавливают до выявления причин возникновения дефектов, их устранения и получения положительных результатов повторных ПИ. Изготовитель совместно с представительством заказчика (при его

наличии) анализирует результаты ПИ для выявления причин появления и характера дефектов, составляет перечень дефектов и мероприятий по их устранению.

3.3.7 Повторные ПИ проводят в полном объеме ПИ на доработанных (или вновь изготовленных) образцах продукции после устранения дефектов. В технически обоснованных случаях в зависимости от характера дефектов повторные ПИ допускается проводить по сокращенной программе, включая только те виды испытаний, при проведении которых обнаружено несоответствие продукции установленным требованиям, а также виды, по которым испытания не проводились.

3.4 Типовые испытания

3.4.1 Типовые испытания продукции проводят с целью оценки эффективности и целесообразности предлагаемых изменений в конструкции или технологии изготовления, которые могут повлиять на технические характеристики продукции, либо на эксплуатацию продукции.

3.4.2 В случае внесения изменений в конструкцию изделия необходимо произвести контроль параметров надежности изделия измененной конструкции, в соответствии с 3.1.5 настоящих ТУ.

3.4.3 Если специальными требованиями не оговорено иное, типовые испытания проводятся в объеме периодических испытаний.

3.4.4 Результаты типовых испытаний оформляют актом по форме 3 приложения В ГОСТ 15.309 и протоколами типовых испытаний с отражением всех результатов, которые оформляют в порядке, установленном изготовителем. Акт подписывают должностные лица, проводившие испытания и участвовавшие в них, и утверждает руководство изготовителя.

3.4.5 Результаты типовых испытаний считают положительными, если полученные фактические данные по всем видам проверок свидетельствуют о достижении требуемых значений показателей продукции, оговоренных в

программе и методике, и достаточны для оценки эффективности (целесообразности) внесения изменений в продукцию.

Таблица 2

№ п/п	Наименование испытаний (проверок)	Пункты требований ТУ	Необходимость проведения	
			ПСИ	ПИ
1	2	3	4	5
1	Проверка соответствия изделия КД	1.1.1.1, 1.2.1	+	+
2	Проверка соответствия изделия требованиям ГКРЧ	1.1.2.2	+	+
3	Проверка печатной платы изделия	1.1.5	+	+
4	Проверка комплектности	1.3	+	+
5	Проверка маркировки	1.4	+	+
6	Проверка упаковки	1.5	+	+
7	Проверка функционирования изделия	1.1.2.1, 1.1.2.2	+	+
8	Проверка работоспособности изделия при предельных значениях напряжения электропитания	1.1.2.3	–	+
9	Проверка значений тока потребления изделия	1.1.2.4 – 1.1.2.6	–	+
10	Проверка нестабильности встроенного счетчика времени	1.1.2.7	–	+
11	Проверка стойкости к воздействию повышенной рабочей температуры среды	1.1.4.1	–	+

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
12	Проверка стойкости к воздействию пониженной рабочей температуры среды	1.1.4.2	–	+
13	Проверка прочности к воздействию повышенной предельной температуры среды	1.1.4.3	–	+
14	Проверка прочности к воздействию пониженной предельной температуры среды	1.1.4.4	–	+
15	Проверка прочности к воздействию синусоидальной вибрации	1.1.4.5	–	+
16	Проверка мощности побочных излучений	2.8.1	+	+
17	Проверка необходимой ширины полосы частот радиоканала	2.8.2	+	+
18	Проверка ширины полосы частот радиоизлучения на уровне -40 дБ	2.8.3	+	+
19	Проверка ширины полосы частот радиоизлучения на уровне -50 дБ	2.8.4	+	+
20	Проверка ширины полосы частот радиоизлучения на уровне -60 дБ	2.8.5	+	+
21	Проверка отклонения частоты радиоизлучения	2.8.6	+	+
Обозначения в таблице: «+» – проведение испытания обязательно; «–» – испытание не проводить.				

Примечание: проверка соответствия изделия требованиям 1.2.2 настоящих ТУ проводится в объеме проверки функционирования изделия.

4 Методы контроля

4.1 Контроль соответствия изделия требованиям настоящих ТУ производится в соответствии с программой и методикой испытаний ЛРВМ.464411.003 ПМ.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Изделия в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются любым видом транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

5.2 Размещение и крепление транспортной тары с упакованными изделиями в транспортных средствах должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными изделиями от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечного излучения.

Размещение и крепление транспортной тары упакованными изделиями на железнодорожном подвижном составе должно осуществляться в соответствии с "Техническими условиями погрузки и крепления грузов", утвержденными Министерством путей сообщения.

5.3 До установки в объемлющее устройство изделия следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха плюс (5 ... 40) ºС и относительной влажности воздуха 80% при температуре плюс 25 ºС.

5.4 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

6 Указания по эксплуатации

6.1 Изделие эксплуатируется только в составе объемлющего устройства и не подлежит эксплуатации непосредственно.

6.2 Перед установкой в объемлющее устройство необходимо произвести очистку последнего от пыли. Работы по установке и программированию радиомодулей проводить в чистом помещении.

6.3 Нормальные условия эксплуатации изделия:

- температура окружающего воздуха – плюс 25 ± 10 ºС;
- относительная влажность воздуха – 45–80 %;
- атмосферное давление 84,0–106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.).

6.4 В процессе эксплуатации конечный потребитель изделия не должен иметь возможности оказания механических, электрических или электромагнитных воздействий на изделие. Любая попытка таких воздействий является нарушением условий эксплуатации.

6.5 Изделие не подлежит техническому обслуживанию и (или) ремонту в течение всего срока эксплуатации.

6.6 В целях обеспечения безопасной утилизации радиомодулей организацией, производящей утилизацию, должны быть выполнены требования законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды:

- утилизация устройства должна осуществляться способом, не оказывающим негативного воздействия на окружающую среду;
- должно быть осуществлено предварительное отключение демонтируемых устройств от любых источников питания;
- утилизация осуществляется специализированной организацией в соответствии с законодательством Российской Федерации.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящих ТУ при условии соблюдения потребителем режимов работы, правил эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в эксплуатационной документации изделия и настоящих ТУ.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации указывается в договоре на поставку партии изделий в соответствии с действующим законодательством.

7.3 Эксплуатация изделия с нарушением указаний эксплуатационных документов и с нарушением указаний по эксплуатации настоящих ТУ, а также внесение каких-либо конструкторских изменений без согласования с разработчиком технической документации не разрешается.

7.4 В случае невыполнения указанных условий изготовитель рекламаций не принимает и претензий не рассматривает.

Перечень принятых обозначений и сокращений

LBT – Listen Before Talk – режим прослушивания перед излучением;

LoRaWAN – Long Range Wide Area Networks – открытый протокол для высокоемких (до 1 000 000 устройств в одной сети) сетей с большим радиусом действия и низким энергопотреблением;

LPWAN – Low Power Wide Area Networks – глобальные сети с низким энергопотреблением;

ГКРЧ – государственная комиссия по радиочастотам;

КД – конструкторская документация;

ОТК – отдел (подразделение) технического контроля;

ПСИ – приемо-сдаточные испытания;

ПИ – периодические испытания;

РКД – рабочая конструкторская документация;

СРПП – система разработки и постановки продукции на производство;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

ТУ – технические условия;

ЭИМ – эффективная излучаемая мощность.

Приложение А Перечень ссылочных нормативных документов

Перечень ссылочных нормативных документов приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Номер раздела (подраздела) ТУ, в котором дана ссылка на документ	Обозначение документа	Наименование документа
1	2	3
Вводная часть; 5.4	ГОСТ 15150	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
1.1.4.5	ГОСТ 31818.11	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11 Счетчики электрической энергии
1.1.2.2	Решение ГКРЧ от 11 сентября 2018г №18-46-03-1	Решение ГКРЧ при Минкомсвязи России от 11 сентября 2018г №18-46-03-1
1.1.2.2	Решение ГКРЧ от 7 мая 2007г №07-20-03-001	Решение ГКРЧ при Минкомсвязи России от 7 мая 2007г №07-20-03-001 (дополнено решением при Минкомсвязи России от 28 апреля 200г №08-24-01-001)
1.2.1	ГОСТ 23752	Платы печатные. Общие технические условия
1.4.4	ГОСТ 18620	Изделия электротехнические. Маркировка
1.4.5	ГОСТ 14192	Маркировка грузов

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
1.5.1	ГОСТ 23216	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
2.1	ГОСТ 12.1.007	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
2.4	ГОСТ 12.2.007.0	Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
2.5	ГОСТ Р 51350	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования
2.8.1	Нормы 18-13 ГКРЧ	Радиопередающие устройства гражданского назначения. Требования на допустимые уровни побочных излучений
2.8.2 – 2.8.5	Нормы 19-13 ГКРЧ	Нормы на ширину полосы радиочастот и внеполосные излучения радиопередатчиков гражданского применения
2.8.6	Нормы 17-08 ГКРЧ	Радиопередатчики всех категорий гражданского применения. Требования на допустимые отклонения частоты. Методы измерений и контроля.
3.1.2; 3.3.4; 3.4.4	ГОСТ 15.309	СРПП. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения
3.1.6	ГОСТ 27.301	Надежность в технике. Расчет надежности
3.2.2	ГОСТ Р ИСО 2859-1	Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопро-водитель-ного докум.	Подп.	Дата
	измене-нных	заме-ненных	новых	аннулиро-ванных					