УДК [629.735.33+629.735.45].018.05

Группа Д19

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 01160-88

ОБОРУДОВАНИЕ БОРТОВОЕ САМОЛЕТОВ И ВЕРТОЛЕТОВ

Методы испытаний на молниестойкость

На 23 страницах

ОКСТУ 7540

Дата введения 01.07.89

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на бортовое оборудование (БО), имеющее в своем составе электрические (электронные) блоки и устройства с проводными линиями связи, выход из строя или ложное срабатывание которых в отдельности или при множественном отказе в полете может привести к аварийной или катастрофической ситуации при ударе молнии в самолет (вертолет).

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

№ изм. № изв

Инв. № дубликата 8762

Инв. № подлинника

gost.e-ecolog.ru

Стандарт устанавливает методы, условия и нормы испытаний, проводимых и в лабораторных условиях, и на самолете (вертолете), по оценке молниестойкости БО к импульсным наводкам, индуцируемым в бортовых электрических цепях.

Стандарт не распространяется на БО, имеющее электрическую проводную связь с наружными устройствами (антеннами, аэронавигационными огнями, маяками, фарами, элементами электрической противообледенительной системы и пр.).

Пояснения к терминам, применяемым в стандарте, приведены в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Лабораторные испытания проводятся в соответствии с требованиями конструкторской документации, устанавливающей функциональные параметры и допустимые уровни воздействующих импульсов напряжения для отдельных изделий БО.

Натурные испытания проводятся в соответствии с инструкциями на проведение наземных испытаний на самолете (вертолете).

1.2. Лабораторные испытания изделий БО проводятся на этапе предварительных и государственных испытаний.

Натурные испытания проводятся на этапе предварительных или государственных испытаний.

1.3. Оборудование, испытательные установки и аппаратура, используемые для проведения лабораторных и натурных испытаний, должны отвечать требованиям настоящего стандарта, должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ 24555-81 и иметь эксплуатационную документацию.

1.4. Разработчиком самолета (вертолета) в техническом задании (ТЗ) на БО задаются требования к его молниестойкости по одной из пяти указанных в п. 5.1.4 категорий жесткости.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5762
Инв. № подлинника

1.5. Разработчиком БО проводятся лабораторные испытания на молниестойкость по указанной категории жесткости, выдается соответствующее заключение с данными о параметрах наводок в контрольных (наиболее характерных) точках, указанных в программе испытаний.

1.6. Разработчиком самолета (вертолета) проводятся натурные испытания, при которых уточняются электромагнитные условия на борту путем измерения наводок в контрольных точках, указанных в программе испытаний.

При несоответствии электромагнитных условий на борту заданной в ТЗ категории жесткости (измеренные на борту наводки превышают измеренные при лабораторных испытаниях или заданные в ТУ) разработчик самолета (вертолета) обеспечивает технические мероприятия по снижению наводок в БО путем дополнительной экранировки жгутов, сокращения их длины, изменения трассировки и пр.).

1.7. В случае обеспечения нормированных воздействий в соответствии с требованиями пп. 5.2.2, 5.2.4 и 5.2.5 молниестойкость БО определяется при натурных испытаниях.

1.8. Приведенные в настоящем стандарте общие методы, условия и нормы испытаний могут использоваться при оценке молниестойкости электрического (электронного) оборудования, выход из строя которого не ведет к аварийной или катастрофической ситуации, а также оборудования, имеющего гидравлические, пневматические и механические дублирующие системы, не подверженные воздействию молнии.

2. ОТБОР ОБРАЗЦОВ

2.1. Лабораторные испытания проводятся на полностью собранных изделиях БО с имеющимися защитными устройствами за исключением случаев, когда отсутствие какого-либо элемента заведомо не может повлиять на стойкость изделий БО к импульсным наводкам. При этом допустимость отсутствия этого элемента должна быть обоснована и указана в программе испытаний.

Оформление программы испытаний приведено в приложении 2.

2.2. Если проверяемое БО состоит из нескольких отдельных блоков, то допускается эти блоки испытывать отдельно, сохраняя необходимые межблочные связи и эквиваленты нагрузок отсутствующих блоков.

2.3. Натурные испытания проводятся на специально выделенном самолете (вертолете) в аэродромных условиях на открытых стоянках или ангарах при климатических условиях, соответствующих месту и времени проведения испытаний.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5762

2.4. Если испытуемый самолет (вертолет) размещается на открытой площадке, испытания следует проводить при отсутствии дождя, тумана, изморози и мокрого снега, а также при отсутствии выпадения росы на оборудований и устройствах высоковольтной установки, измерительной аппаратуры и испытуемом БО.

3. ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АППАРАТУРА

3.1. Лабораторные испытания

3.1.1. Испытания проводятся на установках, обеспечивающих генерацию импульсов напряжения с параметрами, соответствующими требованиям пп. 5.1.3.

3.1.2. Принципиальные схемы, характеристики и номиналы основных элементов установок, предназначенных для лабораторных испытаний БО на молниестойкость и отвечающих требованиям п. 3.1.1, приводятся в приложении 3.

3.1.3. Испытательная площадка, на которую должны устанавливаться блоки БО, представляет собой металлическую (алюминиевую, медную или латунную) пластину. Толщина медной и алюминиевой пластин должна быть не менее 0,25 мм, а латунной – не менее 0,50 мм.

Размеры пластины должны обеспечивать размещение на ней испытуемого оборудования и соединительных кабелей в соответствии с требованиями п. 4.1.4.

При изготовлении сборной испытательной площадки отдельные элементы площадки должны быть соединены металлизированными перемычками с переходным сопротивлением не более 600 мкОм.

3.1.4. Все средства измерений должны быть поверены. Порядок проведения поверки средств измерений – в соответствии с ГОСТ 8.513-84.

3.2. Натурные испытания

3.2.1. Натурные испытания проводятся с помощью установок, обеспечивающих протекание через испытуемый самолет (вертолет) импульсов силы тока с параметрами, соответствующими требованиям пп. 5.2.2 и 5.2.3.

3.2.2. Для натурных испытаний используются взрывомагнитные генераторы или генераторы импульсных токов с емкостными или емкостно-индуктивными накопителями энергии.

3.2.3. Натурные испытания проводятся на площадке, которая должна иметь контур заземления, отвечающий требованиям действующих правил устройства электроустановок.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5762

3.2.4. Для замыкания разрядного контура "высоковольная установка – испытуемый самолет (вертолет)" должен применяться обратный токопровод, конфигурация которого определяется модельными испытаниями на растекание силы тока молнии по корпусу самолета (вертолета).

3.2.5. Контроль за работой и параметрами высоковольтной испытательной установки осуществляется с помощью входящих в ее состав серийной контрольно-регистрирующей и измерительной аппаратуры, а также специальных аттестованных устройств (высоковольтных делителей напряжения, токовых шунтов и пр.).

Относительная погрешность измерений должна быть не более 10 %.

3.2.6. При регистрации значений воздействующих на самолет (вертолет) импульсов силы тока в качестве датчиков могут быть использованы токовые шунты, воздушные тороидальные трансформаторы тока типа "пояса Роговского" с помехозащитным экраном и (или) другие устройства с относительной погрешностью измерения не более 10 %.

3.2.7. Регистрация параметров наводок в выделенном для проверки БО производится при съеме сигнала наводки либо непосредственно с элементов бортовых цепей, либо через согласующие устройства.

3.2.8. Регистрация значений воздействующих на самолет (вертолет) импульсов силы тока и наводок в бортовых цепях может осуществляться на серийных электронных осциллографах, приборах с цифровой индикацией сигналов или иной быстродействующей аппаратуре с шириной полосы пропускания не менее 2,5 МГц.

3.2.9. Регистрирующая аппаратура может размещаться как на борту испытуемого самолета (вертолета), так и вне его.

3.2.10. Передача сигналов к регистрирующей аппаратуре производится по коаксиальным высокочастотным кабелям с дополнительным помехозащитным экраном с изоляционной оболочкой и (или) по волоконно-оптическим линиям связи с относительной погрешностью передачи сигналов, не превышающей 10 %.

3.2.11. При передаче сигналов с борта испытуемого самолета (вертолета) на регистрирующую аппаратуру, находящуюся вне борта, по кабельным линиям связи их вывод из самолета (вертолета) должен производиться только в одном месте с общей металлизацией дополнительных помехозащитных экранов кабелей и корпуса самолета (вертолета).

3.2.12. Для одновременной передачи сигналов с нескольких разнесенных по самолету (вертолету) точек измерений с выводом линий связи из самолета (вертолета) в нескольких местах должны использоваться волоконно-оптические линии связи.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5762
Инв. № подлинника

3.2.13. Проверка работоспособности и регистрации функциональных параметров проверяемого БО до, в процессе и после испытаний проводится по ГОСТ 21653-76 и (или) НТД на испытуемое оборудование.

4. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

4.1. Лабораторные испытания

4.1.1. Испытуемое оборудование перед испытаниями должно быть проверено на функционирование в соответствии с НТД. Значения функциональных характеристик должны быть отражены в акте (протоколе) готовности к испытаниям, приведенном в приложении 4.

4.1.2. Испытательные установки перед началом испытаний должны быть прокалиброваны.

Калибровка установки для генерации воздействия импульсом типа "длинная волна" (черт. 1) производится в режиме холостого хода с помощью электронного осциллографа или иного быстродействующего регистратора с шириной полосы пропускания не менее 2,5 МГц.

Осциллограф (регистратор) подключается к точке *а* схемы, представленной на черт. 4. *При этом выход генератора отключается от испытуемого оборудования.*

Изменяя напряжение источника питания, контролируемое по вольтметру, должен быть получен импульс, соответствующий пп. 5.1.3 и 5.1.4.

Значение напряжения и форма импульса фиксируются в протоколе калибровки.

Калибровка установки для генерации воздействий импульсами типа "короткая волна" (черт. 2) и "колебательная (затухающая) волна" (черт. 3) также производится в режиме холостого хода. Для этого в импульсный трансформатор (черт. 5) испытательной установки вместо соединительного кабеля испытуемого БО устанавливается одновитковая вторичная обмотка, подсоединенная к регистратору с шириной полосы пропускания не менее 50,0 МГц.

Изменением напряжения источника питания, контролируемого по вольтметру, должен быть получен импульс, соответствующий пп. 5.1.3. и 5.1.4.

4.1.3. Испытуемое БО устанавливается на испытательной площадке в соответствии со штатным размещением на борту самолета (вертолета) и крепится к монтажным основаниям, включая амортизаторы, если они предусмотрены в конструкции. Если монтажные устройства снабжены металлизированными перемычками, то они должны быть соединены с испытательной площадкой (металлической пластиной).

Металлизация испытуемых блоков и соединительных жгутов должна производиться в соответствии с требованиями НТД. Если на оборудовании имеются наружные клеммы "Заземление", подлежащие соединению с общей клеммой "Элект-

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5762

рическая масса" на борту, то они должны быть соединены с испытательной площадкой штатными металлизированными перемычками.

4.1.4. Состав, длина и размещение соединительных кабелей испытуемого БО должны соответствовать требованиям НТД и штатному размещению на борту.

Жгуты соединительных кабелей размещаются над испытательной площадкой (металлической пластиной) на высоте не менее 50 мм. Для размещения жгутов над испытательной площадкой могут использоваться подставки только из диэлектрических материалов.

4.1.5. Испытуемое БО и жгуты межблочной электропроводки должны быть препарированы для измерения наводок в контрольных точках, заданных разработчиком БО. Контрольные точки, метод и средства измерения наводок указываются в программе испытаний и должны выбираться таким образом, чтобы не влиять на функционирование оборудования.

4.1.6. Испытательная площадка, а также подлежащие заземлению испытательные установки и измерительная аппаратура должны быть подсоединены к лабораторному контуру заземления.

4.1.7. Перед проведением испытаний должны быть проведены указанные в программе испытаний организационные и технические мероприятия по технике безопасности, соответствующие требованиям действующих норм и правил устройства и эксплуатации электроустановок.

4.2. Натурные испытания

4.2.1. Выделенное для испытаний БО и соединительные жгуты бортовой электропроводки должны быть препарированы для измерения наводок в заданных контрольных точках, которые определяются разработчиком самолета (вертолета) совместно с разработчиком БО.

Указанные точки измерения наводок при натурных испытаниях должны входить в число контрольных точек измерений наводок при лабораторных испытаниях согласно п. 4.1.5.

4.2.2. Испытуемый самолет (вертолет) устанавливается на рабочей площадке, удовлетворяющей требованиям п. 3.2.3.

4.2.3. Для исключения возможности электрического разряда на землю самолет (вертолет) должен быть изолирован от земли на максимально допустимое напряжение высоковольтной испытательной установки, для чего под колеса шасси или опоры подъемников, на которых может быть установлен самолет (вертолет), прокладываются изоляционные плиты из органического стекла, стеклотекстолита или помещаются специальные площадки из опорных изоляторов.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5762

4.2.4. На самолете (вертолете) перед испытаниями должны быть проведены технические мероприятия, обеспечивающие пожаро- и взрывобезопасность.

4.2.5. Высоковольтная испытательная установка перед началом испытаний должна быть прокалибрована.

Калибровка осуществляется при включенных в разрядный контур испытуемого самолета (вертолета) токоформирующих и токоизмерительных устройств и обратного токопровода, конфигурация которого соответствует п. 3.2.4

При калибровке блоки электронного оборудования должны быть отключены от жгутов электропроводки в порядке, указанном в перечне, определяемом программой испытаний.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Лабораторные испытания

5.1.1. Испытания БО, если в НТД не оговорены иные климатические условия, проводятся при:

температуре воздуха от 10 до 30 °С;

относительной влажности от 45 до 80 %;

атмосферном давлении от 840 до 1060 гПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Оборудование перед испытаниями должно быть выдержано в вышеуказанных условиях не менее 3 ч.

5.1.2. Испытания проводятся на оборудовании с подключенным электропитанием. Подключение осуществляется через эквиваленты сети, соответствующие требованиям ГОСТ 11011-80.

5.1.3. Устанавливается три типовых формы испытательных импульсов напряжения: длинная волна, короткая волна и колебательная (затухающая) волна.

В испытательном импульсе типа "длинная волна" время нарастания напряжения до максимального значения составляет $(2,0 \pm 0,4)$ мкс, время спада до 50 % уровня составляет (50 ± 10) мкс.

В испытательном импульсе типа "короткая волна" время нарастания напряжения до максимального значения составляет не более 0,1 мкс, время спада до нулевого значения составляет $(2,0 \pm 0,4)$ мкс.

В испытательном импульсе типа "колебательная (затухающая) волна" частота колебаний составляет $(1,0 \pm 0,2)$ МГц с затуханием в 2,7 раза от начального уровня в течение 3 – 5 периодов.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5762

5.1.4. Устанавливается пять режимов испытаний (категорий жесткости) в зависимости от ожидаемых электромагнитных условий эксплуатации БО при ударе молнии в самолет (вертолет).

Соответствие режимов испытаний условиям эксплуатации и уровням испытательных импульсов напряжения, указанных в п. 5.1.3, приведены в таблице.

Таблица

Режим испытания (категория жесткости)	Условия эксплуатации бортовых жгутов межблочных связей и оборудования на самолете (вертолете)	Тип и уровень испытательного импульса напряжения, В		
		Длинная волна	Короткая волна	Колебательная волна
1	Отсеки с металлической обшивкой без отверстий	125	125	250
2	Отсеки с металлической обшивкой и съемными или открывающимися при технологических операциях на земле металлическими элементами (люки, створки)	300	300	600
3	Отсеки с металлической обшивкой и открывающимися в полете створками, диэлектрическими вставками, обтекателями	750	750	1500
4.	Отсеки с неметаллической обшивкой из композиционных и (или) диэлектрических материалов	1600	1600	3200
5.	Эксплуатация оборудования предусмотрена только в определенных заданных условиях на борту конкретного самолета (вертолета)	–	–	–

Примечание. Режим испытаний (категория жесткости) и уровни воздействий 5-й категории жесткости зависят от ожидаемых электромагнитных условий эксплуатации на борту конкретного самолета (вертолета) при ударе молнии и определяются расчетным и (или) экспериментальным путем.

5.1.5. Предельно допустимые уровни импульсных воздействий должны быть указаны в НТД на БО, поставляемое на испытания.

В случае отсутствия в НТД на БО допустимых уровней, а также категорий жесткости испытаний и данных об ожидаемых электромагнитных условиях на борту допускается проводить испытания последовательно, начиная с 1-й категории, для определения фактической молниестойкости испытуемого БО.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5762

5.1.6. На испытуемое БО, работающее в режимах, указанных в НТД и программе испытаний, подаются серии импульсных напряжений со значениями, соответствующими пп. 5.1.3, 5.1.4 и таблице.

Оборудование подвергается воздействию импульсов типа "длинная волна", короткая волна" и "колебательная волна" в соответствии с установленной категорией жесткости. Последовательность воздействий не регламентируется.

Допускается проведение испытаний на отключенном от электропитания оборудовании, если это не влияет на результаты испытаний, что должно быть отражено в программе испытаний.

5.1.7. В каждой серии должно быть подано не менее чем по 30 импульсов положительной и отрицательной полярности после выхода на режим в соответствии с пп. 5.1.8 и 5.1.9.

5.1.8. В случае проведения испытаний импульсом типа "длинная волна", испытательная установка подсоединяется к устройствам заземления испытуемого оборудования в соответствии со схемой, приведенной на черт. 4. Напряжение на источнике питания устанавливается равным значению, определенному при калибровке.

5.1.9. При проведении испытаний импульсом типа "короткая" и "колебательная (затухающая) волна" через импульсный трансформатор, устанавливаемый на расстоянии не более 1,5 м от испытуемых блоков (устройств), прокладывается жгут соединительных кабелей испытуемого оборудования. После чего повышается напряжение источника питания установки. При этом контролируется напряжение на источнике питания и уровни наводок в контрольных точках. Напряжение источника питания увеличивается либо до значения, установленного при калибровке, либо до достижения уровня наводок, установленного в НТД на испытуемое оборудование, в зависимости от того, какое из этих значений будет достигнуто раньше.

5.1.10. В процессе испытаний измеряются параметры наводок в контрольных точках испытуемого оборудования.

5.1.11. Во время проведения испытаний выполняются мероприятия и требования правил техники безопасности в соответствии с требованиями действующих норм и правил устройства и эксплуатации электроустановок определенного класса напряжений.

5.1.12. В процессе испытаний производится контроль в объеме, необходимом для подтверждения работоспособности БО.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5762
Инв. № подлинника

5.2. Натурные испытания

5.2.1. Натурные испытания проводятся как нормированными импульсами силы тока (п. 5.2.2), так и ненормированными (ослабленными-неразрушающими) (п. 5.2.3) с последующим приведением результатов испытаний к нормированному воздействию.

Тип воздействия (нормированное или ненормированное) определяется разработчиком самолета (вертолета) исходя из допустимости выхода из строя БО и повреждения самолета (вертолета), возможных при испытаниях с нормированным воздействием, а также с учетом технических характеристик испытательных высоковольтных установок.

Во время проведения испытаний с ненормированным воздействием приведение результатов измерений наводок к нормированному воздействию должно производиться с учетом возможных нелинейных зависимостей параметров наводок от параметров воздействующих на самолет (вертолет) испытательных импульсов силы тока (нелинейные характеристики полупроводниковых элементов, возникновение шунтирующих искровых пробоев, насыщение сердечников трансформаторов и пр.).

5.2.2. Испытания с нормированным воздействием проводятся при пропускании через самолет (вертолет) униполярных апериодических импульсов силы тока с амплитудой 200 кА, скоростью нарастания переднего фронта импульса 100 кА/мкс, переносимым зарядом 4 Кл, что соответствует длительности импульса 20 мкс на уровне 0,5 амплитудного значения силы тока.

5.2.3. При испытаниях с ненормированным воздействием параметры импульсов силы тока, протекающих через испытуемый самолет (вертолет), выбираются такими, чтобы была исключена возможность выхода из строя БО и обеспечивалась регистрация сигналов наводки в бортовых цепях:

- амплитуда - 0,5 - 5,0 кА;
- скорость нарастания переднего фронта импульса - 0,05 - 2,50 кА/мкс;
- длительность импульса (на уровне 0,5 амплитуды силы тока) - 20 - 100 мкс.

5.2.4. Возможные пути протекания силы тока молнии по самолету (вертолету), определяемые модельными испытаниями на избирательность ударов молнии, должны моделироваться во время проведения испытаний.

5.2.5. БО при испытаниях подключается к штатным бортовым источникам питания. В том случае, когда предусмотрены режимы работы оборудования от основных и аварийных источников питания, испытания должны проводиться для каждого режима питания.

Если используются нештатные источники питания, то должно быть экспериментально доказано, что их подключение не влияет на результаты испытаний и качество электроэнергии по ГОСТ 19705-81.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5762

Экспериментальная проверка осуществляется путем измерения наводок в системе "источник питания – потребитель".

5.2.6. Натурные испытания с ненормированным воздействием при отключенном от БО электропитанием проводятся при условии сохранения коммутационных связей и параметров нагрузки, соответствующих штатным режимам работы оборудования.

Измерение наводок в межблочных цепях проводится на штатных блоках либо на их эквивалентах с имитаторами нагрузки, соответствующими заданным режимам работы БО.

5.2.7. Через самолет (вертолет) с БО, подключенным к источнику питания в соответствии с п. 5.2.5 и работающим в режимах, указанных в НТД и программе испытаний, пропускаются импульсы силы тока с параметрами, соответствующими пп. 5.2.2 и 5.2.3.

5.2.8. При испытаниях с нормированным воздействием через самолет (вертолет) должно быть пропущено не менее чем по 30 импульсов силы тока положительной и отрицательной полярности по пути протекания испытательных импульсов силы тока в режиме работы БО в соответствии с п. 5.2.4.

5.2.9. В процессе и после воздействия на самолет (вертолет) каждой серии импульсов силы тока проводится проверка работоспособности БО в объеме, оговоренном в НТД.

5.2.10. В процессе испытаний с ненормированным воздействием допускается измерение наводок при воздействии на самолет (вертолет) двух–трех импульсов силы тока каждой полярности, если результаты совпадают в пределах относительной погрешности ±10 %.

5.2.11. По результатам испытаний с нормированным воздействием после проверки испытуемого БО на соответствие НТД выдается заключение о его стойкости к воздействию наводок от силы тока молнии.

5.2.12. По результатам испытаний с ненормированным воздействием выдаются данные о параметрах наводок в БО, приведенные к воздействию на самолет (вертолет) нормированных импульсов тока.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

При оформлении результатов по проведенным испытаниям (отчеты и протоколы) должны быть указаны сведения, приведенные в приложении 4.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5762
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснение
Импульсные наводки от силы тока молнии	Наводимые (индуцируемые) в бортовых электрических цепях межблочных связей напряжения, вызванные конечной проводимостью обшивки самолета (вертолета) и проникновением в него электромагнитного поля силы тока молнии
Дублирующие гидравлические, пневматические и механические системы	Системы, предназначенные для выполнения функций основных бортовых электрических систем в полном объеме или частично при выходе из строя последних. Указанные типы дублирующих систем не имеют в своем составе проводных линий связи и электрических (электронных) устройств, в связи с чем эти системы не подвержены электромагнитному воздействию, в том числе и наводкам от силы тока молнии
Множественный отказ (при ударе молнии)	Совокупность одновременных отказов нескольких устройств, функциональных систем, вызванных воздействием молнии на самолет (вертолет)
Электромагнитные условия эксплуатации оборудования на борту при ударе молнии в самолет (вертолет)	Совокупность (индуцирующих наводки в БО) составляющих электромагнитного поля силы тока молнии, протекающего по самолету (вертолету). Электромагнитные условия определяются экранирующими характеристиками корпуса самолета (вертолета), а также наличием и эффективностью дополнительных экранирующих устройств (металлических отсеков для бортовой электропроводки)
Испытательная установка	Устройство для генерирования испытательных импульсов силы тока и напряжения

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 8762

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ОФОРМЛЕНИЕ ТИПОВОЙ ПРОГРАММЫ ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ НА МОЛНИЕСТОЙКОСТЬ

Форма первой страницы программы

гриф секретности (при необходимости)

Экз. №____

УТВЕРЖДАЮ	УТВЕРЖДАЮ
(СОГЛАСОВАНО)	(СОГЛАСОВАНО)
Руководитель предприятия-разработчика	Руководитель предприятия, на базе которого проводятся испытания
Личная подпись Расшифровка подписи	Личная подпись Расшифровка подписи
Дата	Дата

общее определение группы однотипных изделий

ТИПОВАЯ ПРОГРАММА

испытаний изделия (образца) _____

сокращенное наименование

на молниестойкость по ОСТ 1 01160-88

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Представитель заказчика	Руководитель головного предприятия по направлению
Личная подпись Расшифровка подписи	Личная подпись Расшифровка подписи
Дата	Дата

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 8762

Инв. № подлинника

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа должна содержать следующие разделы: общие положения, цель испытаний, объект испытаний, место проведения испытаний, время и состав участников испытаний, испытательные установки и измерительная аппаратура, методика испытаний, оформление результатов испытаний, техника безопасности при проведении испытаний, материально-техническое обеспечение испытаний, особые мероприятия.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Указываются: основание для проведения испытаний, требования к организации испытаний, возможность корректировки программы испытаний и процедуры испытаний (перерыв, окончание и пр.).

2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Указываются: основная (проверка молниестойкости БО по ОСТ с заданной категорией жесткости и выдача заключения и сертификата) и промежуточные (измерение наводок в заданных контрольных точках, сравнение с допустимыми по НТД уровнями и пр.) цели испытаний.

3. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

Указываются: тип объекта испытаний (его номер, чертежи и другая конструкторская документация), особенности эксплуатации, схемы контролируемых цепей с указанием точек измерений наводок.

4. МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ, ВРЕМЯ И СОСТАВ УЧАСТНИКОВ ИСПЫТАНИЙ

Указываются: место и сроки проведения испытаний, состав комиссии (бригады).

Организация и обеспечение испытаний возлагаются на предприятие (организацию) – разработчика испытуемого БО.

В состав комиссии (бригады) входят представители предприятий – разработчиков отдельных блоков и изделий испытуемого БО, предприятия п/я В-8759, предприятия, на базе которого проводятся испытания.

5. ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

Указываются: наименование (тип) испытательной установки и измерительной аппаратуры, их основные характеристики, сведения об аттестации и сроках поверки.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5762
Инв. № подлинника

6. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

Методика испытаний должна соответствовать требованиям настоящего стандарта.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

По результатам испытаний составляется акт (протокол) в соответствии с приложением 4.

8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ

При проведении испытаний должны выполняться правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок заданного класса напряжения, положения действующих НТД и КД, а также инструкций по технике безопасности при обслуживании оборудования (при лабораторных испытаниях), самолетов и вертолетов (при натурных испытаниях), инструкций по пожаробезопасности и др.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

Указывается перечень оборудования и материалов, необходимых для испытаний, в соответствии с приводимой таблицей.

Наименование оборудования, приборов и материалов	Код	Место испытаний	Срок поставки	Организация, обеспечивающая поставку

10. ОСОБЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В разделе указываются мероприятия в соответствии с действующей в отрасли документацией.

Программа испытаний подписывается представителями предприятий и организаций, утверждающих и согласующих данную программу.

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5762
№ изм.
№ изв.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

СХЕМЫ УСТАНОВОК ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ БО НА МОЛНИЕСТОЙКОСТЬ

1. Поскольку установки для генерирования указанных трех типов воздействия импульсами, схемы которых приведены на черт. 1 – 3, промышленностью не выпускаются, на черт. 4 и 5 приводятся схемы и основные характеристики элементов установок, рекомендуемых для лабораторных испытаний БО на молниестойкость.

1.1. Импульс воздействия типа "длинная волна"

Для испытания оборудования воздействием импульса типа "длинная волна" может использоваться генератор, представленный на черт. 4. Значения параметров емкости кондесатора (C), индуктивности (L) и сопротивлений формирующих резисторов (R_2) и (R_3) выбираются такими, чтобы удовлетворялись следующие соотношения:

$$R_3 \leqslant R_2 \leqslant R_B , \tag{1}$$

где R_B – волновое сопротивление кабеля;

$$\sqrt{LC}\,\frac{\ln B}{B-\gamma} = (2 \pm 0{,}4)\cdot 10^{-6} C; \tag{2}$$

$$B = \gamma + \sqrt{\gamma^2 - 1}; \tag{3}$$

$$\gamma = 0{,}5 R_3 \sqrt{\frac{C}{L}}; \tag{4}$$

$$RC = (7 \pm 1{,}2)\cdot 10^{-5} C. \tag{5}$$

1.2. Импульс воздействия типа "короткая волна"

Испытания оборудования импульсом воздействия типа "короткая волна" могут проводиться в соответствии с черт. 5. Значения параметров R_2 L и C выбираются такими, чтобы они удовлетворяли следующим условиям:

$$R_2 < 2\sqrt{\frac{L}{C}}; \tag{6}$$

$$\frac{\pi\sqrt{LC}}{2\sqrt{1-\gamma^2}} = (2 \pm 0{,}4)\cdot 10^{-6} C; \tag{7}$$

$$\gamma = 0{,}5 R_2 \sqrt{\frac{C}{L}}. \tag{8}$$

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5762

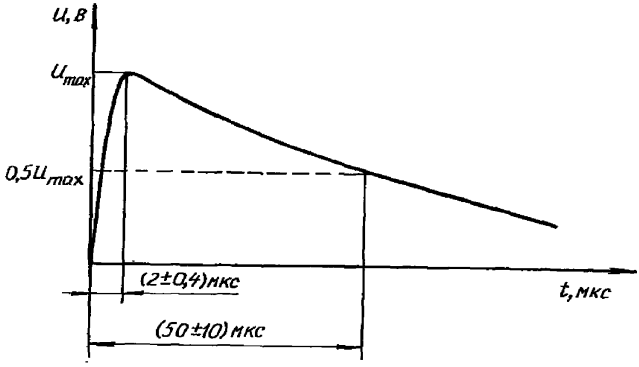
1.3. Импульс воздействия типа "колебательная (затухающая) волна"

Испытания оборудования проводятся в соответствии с черт. 5.

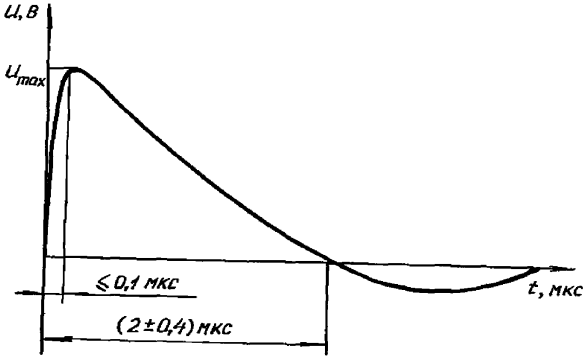
Параметры R_2 L и C выбираются такими, чтобы они удовлетворяли следующим соотношениям:

$$\frac{2\pi\sqrt{LC}}{\sqrt{1-\gamma^2}} = (1\pm0{,}2)\cdot10^{-6}\,C; \qquad (9)$$

$$2\frac{L}{R_2} = (3\div5)\cdot10^{-6}\,C. \qquad (10)$$

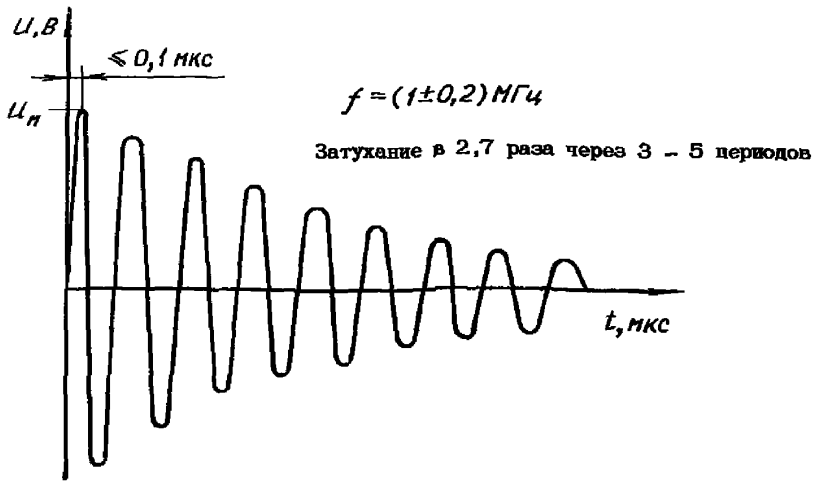


Черт. 1

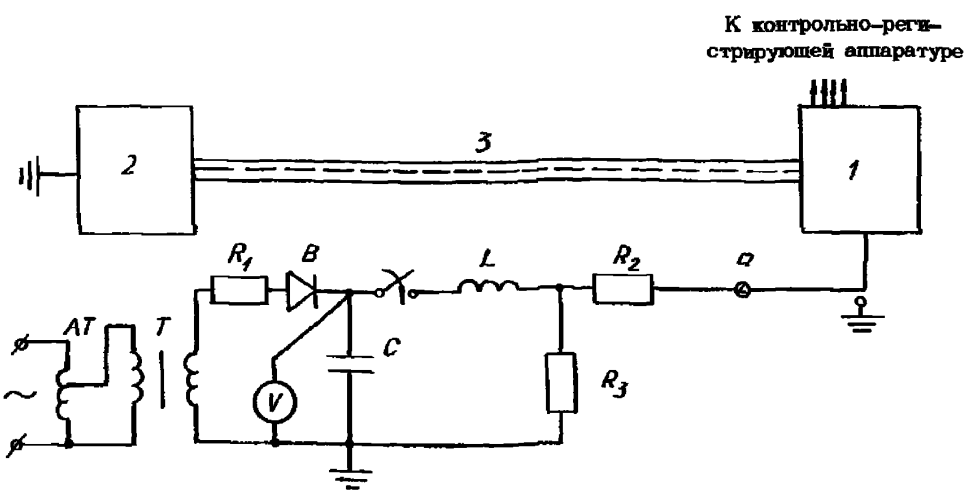


Черт. 2

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5762



Черт. 3

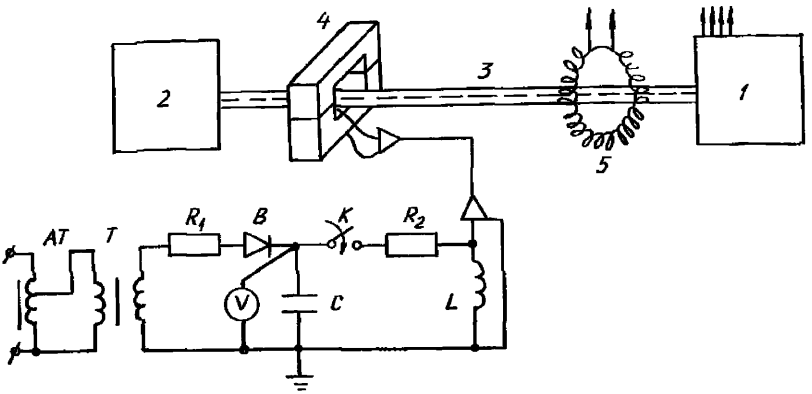


Обозначение на схеме	Наименование элемента (прибора)	Примечание
1, 2	Элементы (блоки) испытуемого БО	Штатное исполнение
3	Жгут соединительных проводов и (или) кабелей межблочных связей	Штатное исполнение
АТ	Автотрансформатор	–
Т	Трансформатор	–
В	Выпрямитель	–
R_1	Ограничивающий резистор	Определяется типом выпрямителя
V	Вольтметр	Не регламентируются
R_2, R_3, C, L	Формирующие резисторы, конденсатор и катушки индуктивности	R_2 = 3,0 Ом, R_3 = 0,5 Ом, C = 150 мкФ, L = 200 нГн

Черт. 4

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5762
Инв. № подлинника

К контрольно-регистрирующей аппаратуре



Обозначение на схеме	Наименование элемента (прибора)	Примечание
1, 2	Элементы (блоки) испытуемого БО	Штатное исполнение
3	Жгут соединительный проводов и (или) кабелей межблочных связей	Штатное исполнение
4	Импульсный трансформатор	Ферритовые кольца типа 60 ВНП-2К размером 125х80х18 мм, 20 шт.
5	Импульсный измерительный трансформатор тока	–
AT	Автотрансформатор	–
T	Трансформатор	–
B	Выпрямитель	–
R_1	Ограничивающий резистор	–
V	Вольтметр	–
K	Коммутатор (механическое устройство, полупроводниковый прибор, разрядник и пр.)	Не регламентируются
R_2	Формирующие резистор, конденсатор,	"Короткая волна"
C, L	катушка индуктивности	C = 3 мкФ, $L \approx 1$ мкГн, $R_1 \approx 0{,}3$ Ом
		"Колебательная (затухающая) волна"
		$C \approx 2300$ пф
		R_2 – собственное сопротивление коммутатора и соединительных проводов
		L = 2,5 мкГн

Черт. 5

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5782
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочное

ФОРМА АКТА ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ НА МОЛНИЕСТОЙКОСТЬ

_____

гриф (при необходимости)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель предприятия-разработчика

Личная подпись | Расшифровка подписи

Дата

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель предприятия, на базе которого проводились испытания

Личная подпись | Расшифровка подписи

Дата

СОГЛАСОВАНО

Представитель заказчика № ____

Личная подпись | Расшифровка подписи

Дата

СОГЛАСОВАНО

Руководитель головного предприятия по направлению

Личная подпись | Расшифровка подписи

Дата

А К Т (протокол)

испытаний изделия (образца) _____

сокращенное наименование

на молниестойкость

_____

дата составления

_____

место составления

В период с _____ по _____ проведены испытания изделия (образца) по программе _____

на _____

место проведения испытаний, предприятие (организация)

За время испытаний по программе выполнено (наработано) _____ экспериментов (режимов).

1. Сведения о методике, объеме и результатах всех проведенных испытаний и проверок, включая дополнительные _____

_____

_____

2. Результаты сопоставления полученных данных по параметрам, показателям и характеристикам образца с требованиями ТЗ и КД _____

_____

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5762

3. Оценка технического уровня и заложенных в образце технических решений

_____

_____

4. Сведения о дефектах, мерах по их устранению или ссылка на ведомости дефектов_____

_____

5. Сведения о перерывах, их причинах и мероприятиях по устранению недостатков (или ссылка на протокол о перерывах и акты устранения недостатков) ___

_____

_____

Заключение:

1. Оценка испытаний _____

_____

2. Соответствие образца требованиям ТТЗ, КД и технического уровня ____

_____

3. Соответствие требованиям эксплуатации _____

_____

4. Соответствие испытательного стенда и средств измерений _____

_____

_____ должности лиц, ответственных за проведение испытаний	Личные подписи	Расшифровка подписей

Инв. № дубликата		
Инв. № подлинника	5762	

№ изм.	
№ изв.	

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН Министерством

ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦТО

за № 12 от 28.09.88

2. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на которую дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 8.513-84	3.1.4
ГОСТ 11011-80	5.1.2
ГОСТ 19705-81	5.2.5
ГОСТ 21653-76	3.2.13
ГОСТ 24555-81	1.3

4. Стандарт соответствует международному стандарту ИСО 7137 в части требований к молниестойкости БО самолетов (вертолетов).

№ изм.
№ изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5762

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата внесения изм.	Дата введения изм.
	измененного	замененного	нового	аннулированного				

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	5762

gost.e-ecolog.ru