ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70863— 2023

КВАНТРОНЫ

Система параметров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт «Электронстандарт» (АО «РНИИ «Электронстандарт»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 303 «Электронная компонентная база, материалы и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 августа 2023 г. № 718-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КВАНТРОНЫ

Система параметров

Quantrons. Parameter system

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые квантроны и устанавливает состав параметров и типовых характеристик квантронов, подлежащих включению в технические условия (ТУ) или стандарты на квантроны при их разработке или пересмотре.

Настоящий стандарт следует применять для выбора параметров при разработке технических заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, программ испытаний опытных образцов.

Настоящий стандарт предназначен для применения предприятиями, организациями и другими субъектами научной и хозяйственной деятельности независимо от форм собственности и подчинения, а также федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации, участвующими в разработке, производстве, эксплуатации квантронов в соответствии с действующим законодательством.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15093 Лазеры и устройства управления лазерным излучением. Термины и определения

ГОСТ 24453 Измерения параметров и характеристик лазерного излучения. Термины, определения и буквенные обозначения величин

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 15093, ГОСТ 24453, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **входное излучение (для кванторов, работающих в режиме усиления):** Пучок лазерного излучения, подаваемого на лазерную активную среду квантрона.

3.2 **выходное излучение:** Пучок лазерного излучения, прошедшего через лазерную активную среду квантрона.

Издание официальное

3.3 **коэффициент полезного действия квантрона:** Отношение выходной энергии (мощности) к потребляемой.

3.4 **коэффициент полезного действия по запасаемой энергии:** Отношение запасаемой в квантроне энергии к энергии накачки (где запасаемая энергия — энергия, запасаемая на рабочем переходе активного элемента квантрона в процессе накачки).

3.5 **коэффициент усиления квантрона (для кванторов, работающих в режиме усиления):** Коэффициент усиления, определяемый по формуле

$$K_{\text{у}} = \frac{1}{l} \ln \frac{W(P)_{\text{вых}}}{W(P)_{\text{вх}}}, \quad (1)$$

где l — засвечиваемая длина активного элемента, мм;

$W(P)_{\text{вых}}$ — энергия (мощность) выходного излучения, Дж;

$W(P)_{\text{вх}}$ — энергия (мощность) входного излучения, Дж.

3.6 **отклонение оси диаграммы направленности выходного излучения:** Угол отклонения диаграммы направленности выходного излучения относительно оси диаграммы направленности входного излучения.

3.7 **коэффициент эллиптичности поляризации выходного излучения:** Отношение интенсивностей пучка лазерного излучения, прошедшего через систему «поляроид (поляризатор) — квантрон — поляроид (анализатор)» при параллельном и скрещенном положениях поляроидов.

3.8 **оптическая сила термически индуцированной линзы:** Величина, обратная фокусному расстоянию эквивалентной линзы, возникающей в лазерной активной среде под действием накачки.

3.9 **средняя мощность накачки:** Усредненная по времени мощность, подводимая к лампе накачки квантрона.

3.10 **плотность энергии [мощности] входного лазерного излучения:** Значение энергии (мощности) входного излучения квантрона, приходящегося на единицу площади сечения пучка.

3.11 **время готовности квантрона:** Время от момента включения квантрона до установления заданных выходных параметров.

3.12 **цикл работы:** Время работы квантрона от момента включения до момента выключения.

4 Классификация

Квантроны подразделяют на классификационные группы в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование классификационной группы	Обозначение классификационной группы
Квантроны, работающие при импульсной накачке одноламповые	1
Квантроны, работающие при импульсной накачке многоламповые	2
Квантроны, работающие при непрерывной накачке одноламповые	3
Квантроны, работающие при непрерывной накачке многоламповые	4

5 Система параметров

5.1 Состав параметров квантронов и способы задания норм на них установлены в таблице 2.

В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком состав параметров квантронов, регламентированный настоящим стандартом, при составлении конкретных документов на квантроны допускается расширять или сокращать.

Таблица 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра	Способ задания нормы	Обозначение классификационной характеристики
1 Энергетические параметры			
1.1 Энергия импульса лазерного излучения, Дж	$W_{\text{и}}$	ОП	1, 2

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра	Способ задания нормы	Обозначение классификационной характеристики
1.2 Средняя мощность лазерного излучения, Вт	$P_{ср}$	НР, ОП	3, 4
1.3 Коэффициент полезного действия квантрона, %	η	НР, ОП	1—4
1.4 Коэффициент полезного действия квантрона по запасаемой энергии, %	$\eta_з$	ОП	1—4
1.5 Коэффициент усиления квантрона, $см^{-1}$	$K_у$	ОП	1—4
2 Пространственно-временные параметры			
2.1 Длина волны лазерного излучения, нм	λ	Н	1—4
2.2 Отклонение оси диаграммы направленности выходного излучения, угл. мин., рад	α	ОП	1, 2
2.3 Изменение расходимости выходного излучения, угл. мин., рад	$\Delta\theta$	ОП	1—4
2.4 Коэффициент эллиптичности поляризации выходного излучения, %	$K_э$	ОП	1—4
2.5 Оптическая сила термически индуцированной линзы, $см^{-1}$	$D_л$	НР	1—4
3 Оптические параметры			
3.1 Коэффициент пропускания активной среды на заданной длине волны, %	T_λ	ОП	1—4
3.2 Коэффициент симметрии прокачки активного элемента квантрона	$K_с$	ОП	1—4
4 Параметры режима эксплуатации			
4.1 Средняя мощность накачки, Вт	$P_{н.ср}$	ОП	3, 4
4.2 Энергия импульса накачки, Дж	$W_{н.и}$	НР, Р	1, 2
4.3 Плотность энергии (мощности) входного лазерного излучения, Дж · $см^{-2}$ (Вт · $см^{-2}$)	$\omega_{вх}(I_{вх})$	ОП	1, 2
4.4 Длительность импульса тока накачки по уровню 0,35, нс	$\tau_{0,35}$	НР, Р	1, 2
4.5 Частота повторения импульсов накачки, Гц	$F_{и.н}$	НР, ОП	1, 2
4.6 Максимальная энергия (мощность) накачки, Дж (Вт)	$W_{н\ max}$, $P_{н\ max}$	ОП	1—4
4.7 Время готовности квантрона, с	$t_г$	ОП	1—4
4.8 Длительность паузы между циклами работы, с	$t_п$	ОП	1, 2
4.9 Суммарная за цикл работы энергия накачки, Дж	$W_{\sum н}$	ОП	1, 2
4.10 Средняя за серию циклов мощность накачки, Вт	$P_{ср.с.ц.н}$	ОП	1, 2
4.11 Время непрерывной работы импульсов, ч	$t_р$	ОП	1—4
4.12 Напряжение рабочее, В	$U_р$	НР	1—4
4.13 Ток разряда, А	$I_р$	НР	3, 4
4.14 Пиковое напряжение импульса зажигания, измеренное на заданной нагрузке, кВ	$U_{зг}$	НР	1—4
4.15 Ток дежурного режима, А	$I_д$	НР	1—4
4.16 Температура корпуса, °С	$T_к$	ОП	1—4
5 Параметры охлаждения			
5.1 Температура хладагента на входе в квантрон, °С	$T_х$	ОП	1—4

Окончание таблицы 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра	Способ задания нормы	Обозначение классификационной характеристики
5.2 Расход хладагента через квантрон, $м^3$/мин	$N_х$	ОП	1—4
Примечания 1 Для указания способа задания нормы на параметры квантронов применены следующие сокращения: ОП — односторонний предел значения параметра, без указания номинального значения; Р — двухсторонние границы значений параметра (разброс) без указания номинального значения; Н — номинальное значение параметра; НР — номинальное значение параметра с двухсторонним допускаемым отклонением (разбросом). 2 Необходимость включения в ТУ на конкретные типы квантронов параметров определяют разработчик совместно с заказчиком.			

5.2 Основные параметры квантронов, подлежащие обязательному включению в раздел «Основные параметры» ТУ на квантроны конкретных типов, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Обозначение видов квантронов
Энергия импульса лазерного излучения	1, 2
Средняя мощность лазерного излучения	3, 4
Коэффициент усиления квантрона	1—4
Примечание — Параметр «Коэффициент усиления квантрона» предназначен для квантронов, работающих в режиме усиления.	

5.3 Состав важнейших параметров квантронов приведен в таблице 4.

Для важнейших параметров в стандартах типа «Общие технические условия» или ТУ полных характеристик должны быть предусмотрены более жесткие планы контроля.

Таблица 4

Наименование параметра	Обозначение классификационной группы
Энергия импульса лазерного излучения при заданной энергии накачки	1, 2
Средняя мощность лазерного излучения при заданной энергии накачки	3, 4
Коэффициент усиления квантрона	1—4
Максимальная энергия (мощность) накачки	1, 2 (3, 4)
Примечание — При необходимости в ТУ на конкретные типы квантронов состав важнейших параметров может быть дополнен разработчиком совместно с заказчиком.	

5.4 Состав типовых характеристик квантронов установлен в таблице 5.

В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком состав типовых характеристик квантронов, регламентированный настоящим стандартом, при составлении конкретных документов на квантроны допускается расширять или сокращать.

Таблица 5

Наименование типовой характеристики	Буквенное обозначение	Обозначение видов квантронов
Энергетическая характеристика	$P_{ср}$ ($P_{ср.н}$) $W_и$ ($W_{и.н}$)	1—4
Зависимость коэффициента усиления от энергии (мощности) накачки	$K_у$ ($W_{и.н}$) $K_у$ ($P_{ср.н}$)	1—4
Зависимость оптической силы термически индуцированной линзы от средней энергии (мощности) накачки	$D_л$ ($W_{и.н}$) $D_л$ ($P_{ср.н}$)	1—4
Зависимость изменения (угла) расходимости выходного излучения от энергии (мощности) накачки	$\Delta\theta$ ($W_{и.н}$) $\Delta\theta$ ($P_{ср.н}$)	1—4

5.5 Параметры-критерии годности квантронов при различных видах испытаний установлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра-критерия годности	Контроль на соответствие требованиям																			
	стойкости к внешним воздействующим факторам																надежности		к воздействию специальных факторов	к упаковке
	Виды испытаний																			
	на вибропрочность	на ударную прочность	на воздействие одиночных ударов	на воздействие линейного ускорения	на воздействие акустических шумов	на воздействие повышенной температуры при эксплуатации	на воздействие повышенной температуры при транспортировании и хранении	на воздействие пониженной температуры при эксплуатации	на воздействие пониженной температуры при транспортировании и хранении	на воздействие изменению температуры среды	на воздействие атмосферных конденсированных осадков (инея и росы)	на воздействие повышенной влажности воздуха	на воздействие пониженного атмосферного давления	на воздействие повышенного давления	на воздействие плесневых грибов	на воздействие соляного тумана	на безотказность	на сохраняемость		
Энергия импульса лазерного излучения	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
Средняя мощность лазерного излучения	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	3, 4
Коэффициент усиления квантрона	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4
Примечание — Принадлежность параметров-критериев годности к различным видам испытаний указана обозначением видов квантронов.																				

УДК 621.375.826:006.354 ОКС 31.260

Ключевые слова: квантрон, система параметров

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 25.08.2023. Подписано в печать 12.09.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч-изд. л. 0,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru