

ЛАЗЕР ГАЗОВЫЙ ЛГ-38

ПАСПОРТ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Лазер газовый ЛГ-38 гелий-неоновый, одномодовый, непрерывного действия предназначен для использования в качестве источника когерентного излучения в стационарной аппаратуре.

Лазер ЛГ-38 по степени опасности генерируемого им излучения относится к III классу по ГОСТ 12.1.040-83.

Лазер № 382 Дата выпуска _____
 Источник питания № 4966
 Активный элемент № 1386

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Энергетические и пространственно-временные параметры

Наименование параметра	Норма
Мощность лазерного излучения, Вт	не менее $50 \cdot 10^{-3}$
Диаметр пучка лазерного излучения, мм	не более 3
Расходимость лазерного излучения, рад	не более $5 \cdot 10^{-4}$
Время готовности, мин.	не более 30
Мощность, потребляемая лазером от сети, Вт	не более 280
Длина волны лазерного излучения, мкм	0,6328
Режим работы	одномодовый
	ТЕМ ₀₀₀

2.2. Допустимые режимы эксплуатации

Ток разряда, мА 40-60
 Напряжение питающей сети, В 220^{+5%}
 Температура окружающей среды +10°+ +40°C

2.3. Нарботка на отказ Г500 ч

Средний ресурс 2500 ч

При этом мощность лазерного излучения, Вт не менее 40·10⁻³

Срок сохранности - в соответствии с разделом 6.

При этом мощность лазерного излучения, Вт не менее 40·10⁻³

2.4. Габаритные размеры, не более мм

излучателя 2005x300x232

источника питания 3.976.008 360x255x130

Масса, не более кг

излучателя 70

источника питания 3.976.008 12,5

2.5. Драгоценных металлов не содержится

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Кол-во
Излучатель	3.970.034 Сп	1
Источник питания	3.976.008	1
Подпаяльник*	8.250.000	3
Винт*	8.900.007	3
Винт*	8.918.007	2
Винт*	8.908.007	1
Гайка*	8.935.022	2
Шайба*	12.01.016 ГОСТ 11371-78	1

Комплект ЗМП согласно

ведомости ЗМП (в тех. спецификации)

Техническое описание и

инструкция по эксплуатации 3.970.034 ТО 1

Паспорт 3.970.034 ПС 1

Техническое описание и

инструкция по эксплуатации 3.976.008 ТО 1

на источник питания 3.976.008 ПС 1

Паспорт

Примечания:

1. При самостоятельной поставке излучателя в комплект поставки должны входить изделия и эксплуатационные документы, перечисленные выше, за исключением источника питания и его эксплуатационной документации.

2. Знаком * отмечены детали, снимаемые с лазера по

условиям транспортирования.

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Лазер газовый ЛГ-38 заводской № 382, соответ-
 ствует техническим условиям 3.970.034 ТУ и признан годным
 для эксплуатации.

Дата приемки.

5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. После длительного хранения или перерыва в работе
 более 3-х месяцев перед включением лазер необходимо трени-
 ровать путем прогрева геттера в течение 10-15 мин.

Остальные указания по эксплуатации по 3.970.034 ТО.

6. ХРАНЕНИЕ

Срок сохранности лазера 3 года. Правила хранения по 3.970.034 ТУ.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие лазера требованиям 3.970.034 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев при наработке, не превышающей 1500 ч., с момента ввода в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев со дня поступления продукции потребителю.

8. РЕКЛАМАЦИИ

В случае выхода лазера из строя его следует возвратить изготовителю вместе с паспортом с указанием следующих сведений.

Время хранения _____
(заполняется, если изделие не эксплуатировалось)

Дата начала эксплуатации _____

Дата выхода из строя _____

Наработка _____ ч

Основание для отказа от эксплуатации _____

Причины сгорания лазера с эксплуатацией или хранения _____

Сведения заполнены _____
(дата)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Газовый лазер непрерывного действия типа ЛГ-38 предназначен для использования в качестве источника когерентного излучения в стационарной аппаратуре.

2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Излучатель лазера ЛГ-38 (см. рис. в приложении 1) состоит из оптического резонатора, активного элемента, системы автоподстройки оптического резонатора, импульсного трансформатора поджига I и платы 2, на которой собрана схема автоматического поджига активного элемента, а также два балластных сопротивления, каждое из которых представляет собой последовательно соединенные резисторы. Балластные сопротивления служат для уменьшения релаксационных колебаний, возникающих в активном элементе.

Оптический резонатор образован двумя зеркалами (плоским 3 и сферическим 4).

Зеркала закреплены в концевых кронштейнах 5 и 6 четырехстержневой арматуры (держателе оптики), причем сферическое зеркало закреплено неподвижно, а плоское зеркало может перемещаться (юстироваться) во взаимоперпендикулярных направлениях.

Активный элемент представляет собой газоразрядную трубку

постоянного тока 7, наполненную смесь газов гелия и неона.

Особенность конструкции активного элемента является наличие двух анодов 8 и 9 при одном катоде 10.

Активный элемент закреплен на промежуточных кронштейнах 11 держателя оптики, в которых предусмотрены механизмы юстировки активного элемента 12.

Система автоподстройки оптического резонатора предназначена для стабилизации мощности излучения, а также обеспечивает стабильность направления оси диаграммы направленности.

Основными элементами системы автоподстройки являются четырехгранная отражающая призма 13, четыре фотоприемника чувствительной энергии 14 (два фотодиода следят за расстройкой резонатора по оси X, а два - по оси Y), два двигателя с механизмами передачи 15, два усилителя 16.

Четырехгранная отражающая призма установлена на пути луча со стороны сферического зеркала таким образом, что луч, падающий на ее вершину, расщепляется на четыре части. При симметричном расположении луча относительно вершины призмы (резонатор нормально отъюстирован) интенсивности расщепленных лучей будут одинаковы. Излучение регистрируется фотодиодами, сигналы с которых поступают на усилители, которые, в случае раскюстировки резонатора, то есть несимметричного положения центра луча относительно грани призмы, отрабатывают величину и направление сигнала рассогласования и подают команду на двигатели, с помощью которых осуществляется юстировка плоского зеркала резонатора.

Все элементы излучателя закреплены в держателе оптики, который помещен в кожух, состоящий из двух частей - дна 17

и крышки 18. Торцы излучателя закрыты колпачками 19 и 20. На передней панели 21 колпачка 20 со стороны зеркала, выводящего излучение, находится ручка переключения механизма отстройки на автоматическое или ручное управление 22 и два переключателя 23 и 24 для управления двигателем при ручной юстировке.

Анодное и накальное напряжения и активному элементу и напряжению питания к элементам системы автоподстройки подается через разъемы 25, 26, закрепленные на панели 28 колпачка 19 со стороны сферического зеркала.

Подпит активного элемента осуществляется автоматически при подаче анодного напряжения, которое через делитель R3-R8 зарядит конденсатор C1 до напряжения пробоя разрядника F. Разрядник F пробивается на первичную обмотку трансформатора поджиге Г. Моторные данные трансформатора поджиге приведены в приложении 4. Во второй обмотке этого трансформатора индуктируется напряжение, высокочастотное напряжение более 10 кВ, прикладываемое к наружным электродам активного элемента.

После поджига активного элемента напряжение на конденсаторе C1 падает и импульс поджиге на первичную обмотку трансформатора не поступает. (Принципиальную электрическую схему таже и перечень элементов см. в приложениях 2 и 3).

Для установки лазера на горизонтальную плоскость служат подставки 29 и 30.

3. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. Указание мер безопасности

3.1.1. Лазер по степени опасности генерируемого излучения

относится к III классу по ГОСТ 12.1.040-83.

3.1.2. При эксплуатации лазер является источником следующих опасных и вредных производственных факторов:

- лазерного излучения
- повышенного значения напряжения свыше 1000 В в источнике питания и в цепи питания излучателя.

3.1.3. К работе и техническому обслуживанию лазера допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, "Правила техники безопасности и производственной санитарии в электронной промышленности", инструкцию по технике безопасности при работе с лазером, разработанную предприятием эксплуатирующим лазер, согласно ГОСТ 12.1.040-83, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

3.1.4. К техническому обслуживанию и настройке допускаются лица, изучившие требования изложенные в п.3.1.3 настоящей инструкции, имеющие право работать с напряжением свыше 1000 В и имеющие квалификационную группу не ниже IV.

3.1.5. При установке лазера на месте эксплуатации необходимо заземлить источник питания и излучатель.

3.1.6. Для предупреждения поражения лазерным излучением при эксплуатации и техническом обслуживании необходимо применять коллективные и индивидуальные средства защиты в соответствии с требованиями "Санитарных норм и правил устройства и эксплуатации лазеров", утвержденных Министерством здравоохранения СССР.

3.1.7. Для предупреждения поражения электрическим током необходимо соблюдать требования "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", установленных Госэнергонадзором.

3.1.8. Запрещается во время работы отсоединять кабель и соединительный жгут, соединяющие между собой излучатель и источник питания.

3.1.9. Запрещается работать с лазером при открытой верхней крышке излучателя и открытой нижней крышке источника питания

3.1.10. Устранение неисправностей лазера проводить только после отключения источника питания от сети переменного тока напряжением "220В".

3.1.11. При проведении работ внутри излучателя и устранении неисправностей снимите остаточный заряд с анодов активного элемента трехкратным касанием ручной разрядной штанги.

3.2. Порядок установки изделия.

3.2.1. Распакуйте тару источника питания и излучателя, освободите их от креплений брусков и выньте их.

ВНИМАНИЕ!

При распаковке и переноске излучателя строго запрещается брать излучатель за колпак I9 и 20.

3.2.2. Установите опорные регулировочные винты в подставка излучателя 29 и 30.

3.2.3. Установите излучатель на горизонтальную плоскость или оптическую скамью.

3.2.4. Установите рядом с излучателем источник питания.

3.3. Подготовка к работе

3.3.1. Произведите внешний осмотр излучателя и источника питания и убедитесь в отсутствии механических повреждений.

3.3.2. Заземлите источник питания и излучатель в местах, обозначенных знаком заземления.

3.3.3. Подсоедините кабель и соединительный жгут к соответствующим разъемам источника питания и излучателя.

3.3.4. Переведите ручку УПРАВЛ, расположенную на передней панели излучателя в положение РУЧН.

3.3.5. Тумблеры управления переведите в среднее положение.

3.3.6. После длительности хранения или перерыва в работе более 10 мин излучатель перед включением лазера необходимо тренировать по источнику, наложенной в подразделе 3.6.1 настоящей инструкции.

3.4. Порядок включения лазера

3.4.1. Установите тумблер НАКАЛ-ГЕТТЕР в положение НАКАЛ, тумблер СЕТЬ в выключенное положение.

3.4.2. Установите переключатель Ток в крайнее правое положение, соответствующее максимальному току нагрузки, регулятор Ток поворачивайте до упора по часовой стрелке.

3.4.3. Подключите источник питания к сети переменного тока 220В, 50Гц.

3.4.4. Включите тумблер СЕТЬ. При этом загорится сигнальная лампа СЕТЬ.

3.4.5. Через 0,5-2 мин должна загореться сигнальная лампа ИСХОД. После возникновения разряда в активном элементе излучателя установите ток разряда 40-60 мА при помощи регулятора Ток.

3.4.6. Переведите ручку УПРАВЛ, расположенную на передней панели излучателя в положение АВТ.

Примечание. При отсутствии излучения произведите подтестировку плоского зеркала оптического резонатора по методике, изложенной в подразделе 3.6.2 настоящей инструкции.

3.5. Порядок включения лазера

3.5.1. Переведите ручку УПРАВЛ, расположенную на передней панели излучателя в положение РУЧН.

3.5.2. Отключите тумблер СЕТЬ.

3.5.3. Отсоедините сетевой шнур источника питания от сети.

3.6. Техническое обслуживание

3.6.1. Тренировка лазера

3.6.1.1. Переведите тумблер НАКАЛ-ГЕТТЕР, расположенный на передней панели источника питания, в положение ГЕТТЕР.

3.6.1.2. Включите тумблер СЕТЬ.

3.6.1.3. Оттестируйте лазер в течение 10-15 мин.

3.6.1.4. Отключите лазер согласно п.3.5.

3.6.1.5. Переведите тумблер НАКАЛ-ГЕТТЕР в положение НАКАЛ. Примечание. При поставке активного элемента отдельно от лазера рекомендуется тренировка активного элемента путем прогрева геттера напряжением 6,3В в течение 10-15 мин один раз в три месяца.

3.6.2. Порядок подтестирования

3.6.2.1. Переведите ручку УПРАВЛ, расположенную на передней панели излучателя в положение РУЧН.

ВНИМАНИЕ!

При автоматическом режиме работы управления двигателями не действует.

3.6.2.2. Установите со стороны зеркала, выходящего излучение, диоптрийную трубку и сфокусируйте ее так, чтобы в поле зрения были видны концентрические окружности, характерные для интерферометра Фабри-Перо (они заполняют все поле зрения).

3.6.2.3. Поочередным включением тумблеров переключателей, расположенных на передней панели излучателя подтестируйте плоское зеркало так, чтобы центр концентрических окружностей и центр сечения активного элемента совпали. При этом должна возникнуть генерация.

3.6.2.4. Установите вместо диоптрийной трубки малонаправленный индикатор излучения.

индикаторному прибору попеременным включением тумблеров переключателей, вращением винтов перемещения активного элемента и установлением оптимального тока разряда.

3.6.2.6. Переведите ручку УПРАВЛ в положение АВТ. Показание индикаторного прибора не должно измениться. В противном случае произведите подкачку системы автоподстройки по методике, изложенной в подразделе 3.6.5 настоящей инструкции.

3.6.3. Порцией замены активного элемента

3.6.3.1. Отключите лазер от сети.

3.6.3.2. Уберите верхнюю крышку кожуха излучателя.

3.6.3.3. Снимите высоковольтные разъемы 31 и 32 анодов активного элемента.

3.6.3.4. Снимите колодку с накальными проводами 33 с накальных выводов активного элемента.

3.6.3.5. Снимите с активного элемента электроды поджига 34.

3.6.3.6. Окрутите гайки 35 со стаканов герметизации 43.

3.6.3.7. Снимите прижимные планки 36 с активного элемента.

3.6.3.8. Извлеките активный элемент из держателя оптики.

3.6.3.9. Снимите с активного элемента резиновые уплотняющие прокладки 37 и гайки 35.

3.6.3.10. Наденьте резиновые уплотняющие прокладки и гайки стаканов герметизации на новый активный элемент.

3.6.3.11. Установите новый активный элемент в держатель оптики.

Примечание. Перед установкой активного элемента в держатель оптики оптические окна 38 предварительно очистите от пыли, для чего:

- а) протрите оптические окна ватным тампоном, смоченным в спирте;

б) тщательно протрите оптические окна сухой тканью;

в) смажьте ворс с оптических окон белицей кислотной.

3.6.3.12. Закрепите активный элемент прижимными планками.

3.6.3.13. Подсоедините высоковольтные разъемы к анодам, а колодку с накальными проводами к катодным выводам активного элемента, обратите внимание на правильное подсоединение накальных проводов (цифра 1 на колодке с накальными проводами должна быть сверху).

3.6.3.14. Наденьте электроды поджига.

3.6.3.15. Ослабьте стопорные винты 39, фиксирующие положение ползунок 40 для горизонтального и вертикального смещения активного элемента.

3.6.3.16. Замкните контакты блокировки 41 под крышкой излучателя и работайте в соответствии с требованиями техники безопасности.

ВНИМАНИЕ!

После включения лазера электроды активного элемента нагреваются под высоким напряжением.

3.6.3.17. Включите лазер и произведите востановку лазера согласно п.3.6.4.

3.6.4. Востановка лазера

3.6.4.1. Установите со стороны плоского зеркала (со стороны выхода луча) диоптрийную трубку и сфокусируйте ее так, чтобы в поле зрения было видно отражение активного элемента в сферическом зеркале.

3.6.4.2. Вращая винты 42 перемещения активного элемента, выставите ее так, чтобы отражения различных участков активного элемента в сферическом зеркале представляли набор концентрических окружностей.

3.6.4.3. Сфокусируйте диоптрийную трубку на отражение активного элемента в плоском зеркале. При этом должны наблюдаться концентрические окружности, характерные для интерферометра Фабри-Перо (они заполняют все поле зрения).

3.6.4.4. Пополамным включением тумблеров переключателей на передней панели излучателя подвигните плоское зеркало так, чтобы центр концентрических окружностей и центр сечения активного элемента совпали. При этом должна возникнуть генерация. Если излучение отсутствует, прекратите операцию в соответствии с примечанием к п.3.6.3.11 настоящей инструкции.

3.6.4.5. Установите вместо диоптрийной трубки малоинерционный индикатор излучения.

3.6.4.6. Добейтесь максимального значения мощности излучения по индикаторному прибору поперечным включением тумблеров переключателей, перемещением активного элемента и установлением оптимального тока разряда.

3.6.4.7. Закрепите гайки 35 на стаканах герметизации.

3.6.4.8. Произведите подтяжку трубки системы автоподстройки согласно п.3.6.5.

3.6.5. Подтяжка системы автоподстройки

3.6.5.1. Снимите колпак 19 со стороны сферического зеркала, предварительно отвернув винты 44, крепящие колпак, и винты крепления распределительную коробку 45.

3.6.5.2. Снимите планку 47, прижимающую верхний фотодиод излучателя его из гнезда.

3.6.5.3. Перемещая оптический столик 48 в вертикальной и горизонтальной плоскости, установите его так, чтобы луч попадал на верхнюю четырехгранной отражающей призмы 13.

3.6.5.4. Установите фотодиод на прежнее место и закрепите его прижимной планкой.

переднее зеркало на максимальную мощность.

3.6.5.6. Переведите ручку УПРАВЛ, расположенную на передней панели излучателя в положение АВТ.

3.6.5.7. Наблюдая за показаниями индикатора мощности поперечным вращением горизонтального и вертикального винтов оптического столика добейтесь остановки двигателя в положении максимальной мощности.

3.6.5.8. Нацелите и закрепите колпак.

3.6.5.9. Включите лазер согласно п.3.5

3.6.5.10. Разомкните контакты блокировки.

3.6.5.11. Наденьте и закрепите верхнюю крышку кожуха.

3.6.6. Порядок замены зеркал

3.6.6.1. Замена плоского зеркала:

а) снимите колпак 20, отвернув винты 44;

б) открутите гайку 52, крепящую опрау зеркала 53, и извлеките опрау с зеркалом.

ВНИМАНИЕ!

Категорически запрещается смачивать и протирать покрытие зеркала. При необходимости осторожно смахните пыль с зеркала белизмой или кисточкой.

в) вставьте новое плоское зеркало в опрау и поместите ее на прежнее место;

г) завинтите гайку, крепящую опрау;

д) наденьте и закрепите колпак.

3.6.6.2. Замена сферического зеркала:

а) снимите колпак 19, отвернув винты, крепящие его к держателю оптики;

б) снимите оптический столик, на котором закреплены четыре-

гранная отражающая призма и фотодиоды;

- открутите гайку 54, крепящую сферическое зеркало;
- замените прокладку 55 и зеркало 3;
- вставьте новое сферическое зеркало в оправу 56;
- завинтите гайку с прокладкой;
- загните оптический стол;
- произведите калировку лазера (см. подраздел 3.6.4 и подпункты системы автоподстройки (см. подраздел 3.6.5), предельно близко к лазеру;
- надавите и закрутите колпак.

4. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности. Вспомогательное описание	Вероятная причина		Метод устранения
	1	2	
Не возбуждается активный элемент	Не работает источник питания	Активный элемент не работает	Измерьте высокое напряжение на выходе источника питания
Активный элемент возбуждается, а затем гаснет	Обрыв цепи накала катода	Недостаточное напряжение накала катода	<p>Отсоедините низковольтный кабель. Проверьте кабель и схему автоматического поджига. С помощью аппарата "Тесла" проверьте активный элемент. В случае, если в нем возбуждается разряд синевого цвета, замените активный элемент.</p> <p>Проверьте цепи катода</p> <p>Измерьте напряжение накала катода</p> <p>Установите оптимальный ток разряда</p>

Продолжение таблицы

			1	2	3
Нет генерации или Разъюстирован лазер			Подстройте лазер		
Форма луча не круглая			Запылены зеркала		
Нет генерации или Разъюстирован лазер			Запылены элементы выходной оптики, протрите входные окна		
Форма луча не круглая			Только беловой кисточкой смажьте пыль с зеркала, слегка касаясь их поверхности		
Нет генерации или Разъюстирован лазер			Замените зеркала		
Нет генерации или Разъюстирован лазер			Проверьте блокировку выключателя и блокировку под верхней крышкой излучателя		

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

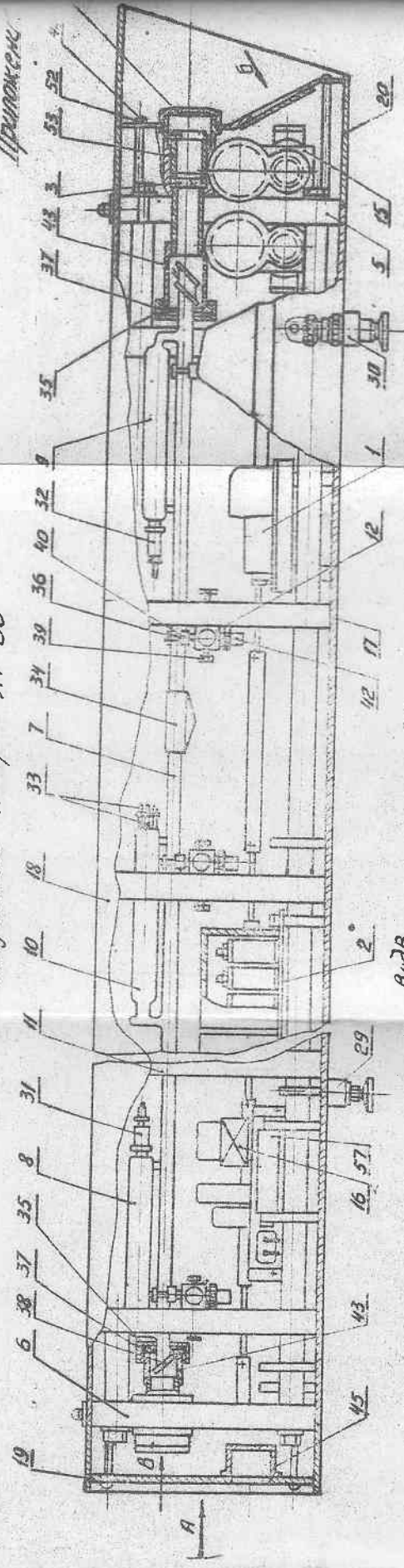
5.1 Транспортирование лазеров должно производиться только в таре завода-изготовителя. При транспортировании в другой таре сохранность лазеров не гарантируется.

5.2 Лазеры должны храниться на складах, оборудованных складами или другими приспособлениями для хранения лазеров. На складах должна поддерживаться температура окружающего воздуха от +5 до +35°C и относительная влажность воздуха не более 80%. Присутствие в воздухе кислотных и других агрессивных примесей не допускается.

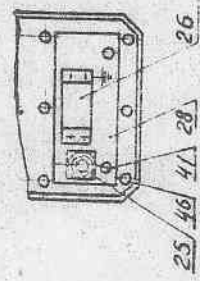
В течение срока хранения рекомендуется проводить тренировку лазеров по методике, изложенной в подразделе 3.6.4 настоящей инструкции, один раз в три месяца.

Излучатель мзера ЛГ-38

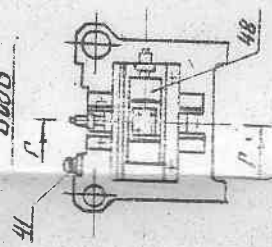
Приложение



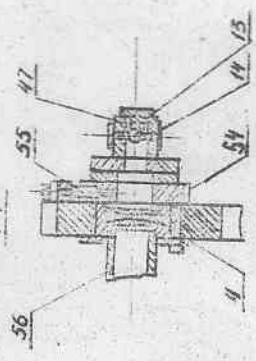
Вид А



Вид В



Г-Г



Вид Д

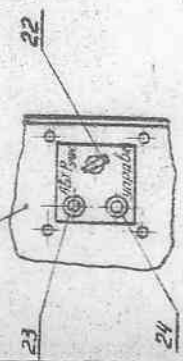
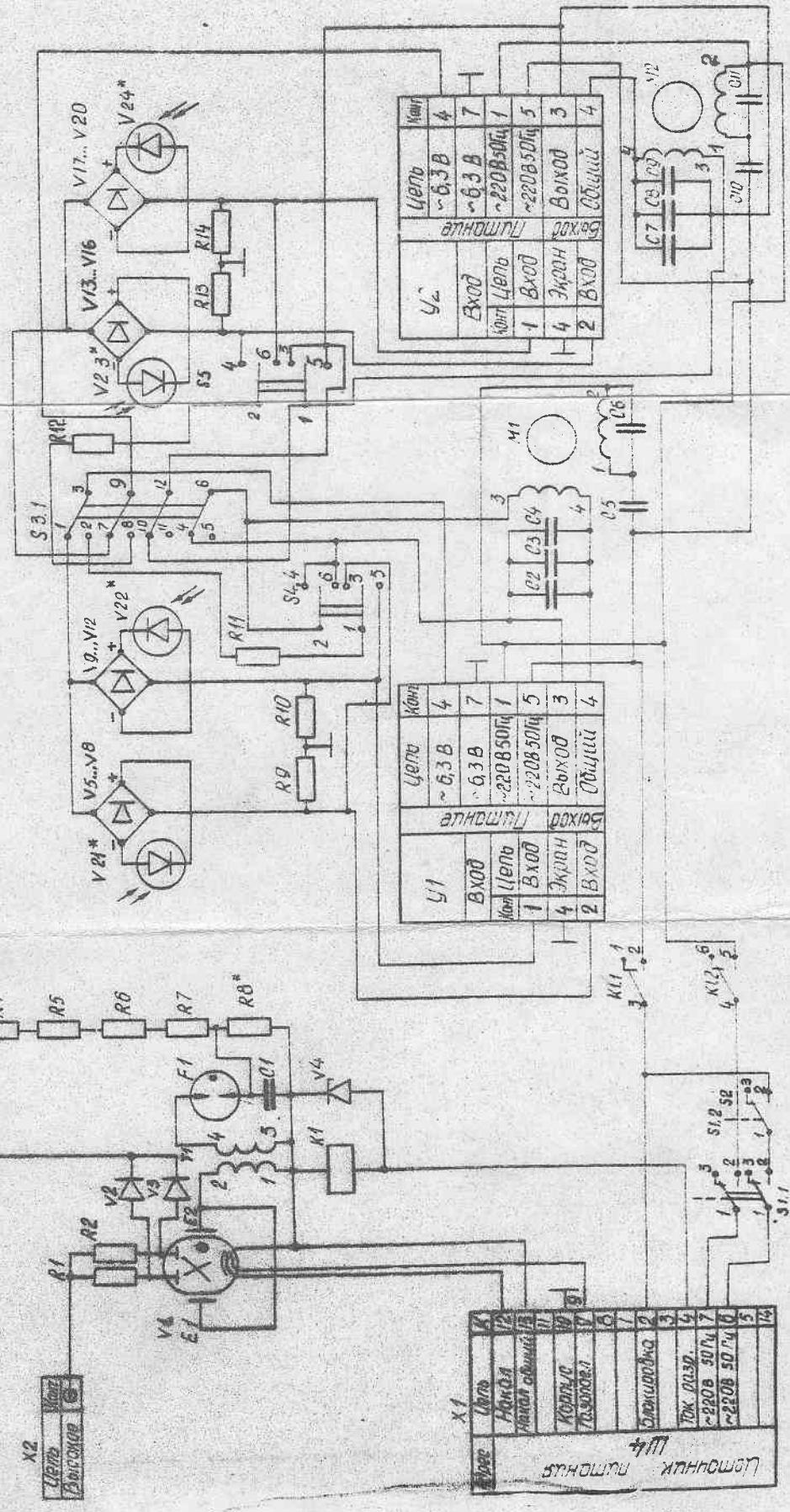


Схема электрическая принципиальная лазера ЛГ-38

Приложение 2



1* Подбирается при настройке

2 Суммарная ёмкость конденсаторов S3 изображена условно