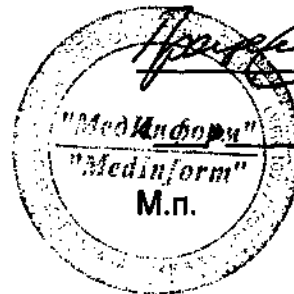


«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «МедИнформ»



Проценко Р.М.

2009 г.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Устройства усиления и формирования рентгеновского изображения HIDEQ, с принадлежностями

2009

Оглавление**Стр.**

1. ВВЕДЕНИЕ	5
1.1 Общие сведения	5
1.2 Применение	5
1.3 Характеристики и преимущества	5
1.4 Соответствие стандартам	6
1.5 Основные элементы	6
2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	6
2.1 Меры предосторожности	6
2.2 Правильное использование изделия	7
2.3 Нормативные документы, предписанные законом проверки и электромагнитная совместимость	8
2.4 Списание и вторичная переработка	8
2.5 Эксплуатационная безопасность	9
2.6 Защита от пожара	9
2.7 Защита от попадания жидкостей	9
2.8 Радиационная защита	9
2.9 Комбинация с другими системами	10
2.10 Очистка и дезинфекция	10
3. МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ	11
3.1 Транспортировка	11
3.2 Распаковка	11
3.3 Документация	11
3.4 Механическая установка	12
3.5 Максимально допустимая статическая нагрузка на HIDEQ 23-3 (Mu, Min и Lateral)	12
3.6 Экранирование	13
3.7 Электрическая установка	13
3.8 Порядок работы	13
3.9 Техническое обслуживание	14

3.10	Устранение неисправностей	14
3.11	Габаритные чертежи усилителя изображений HIDEQ 23-3 с корпусом из Му-металла	15
3.12	Габаритные чертежи усилителя изображений HIDEQ 23-3 Min	17
3.13	Габаритные чертежи усилителя изображения HIDEQ 23-3 Lateral с HV 30-3, HV 2000 или HV-U	19
4.	ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ HV 2000	23
4.1	Описание	23
4.2	Замечания о ЭМС высоковольтных источников питания	23
4.3	Электрические проводники и разъемы	26
4.4	Регулировки и контрольные точки HV 2000	31
4.5	Процедура регулировки усилителя изображения с блоком питания HV 2000	32
4.6	Габаритный чертеж высоковольтного источника питания HV 2000	33
5.	ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ HV 30 и HV 30-3 (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)	34
5.1	Описание	34
5.2	Электрические проводники и разъемы	35
5.3	Регулировки и контрольные точки HV 30 и HV 30-3	36
5.4	Процедура регулировки усилителя изображений с источниками питания HV 30 и HV 30-3	38
5.5	Габаритный чертеж высоковольтного источника питания HV 30 и HV 30-3	39
5.6	Заглушка усилителя изображения с источниками питания HV 30 и HV 30-3 (дополнительно)	40
6.	ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ HV-U (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)	42
6.1	Описание	42
6.2	Электрические проводники и разъемы	42
6.3	Регулировки и контрольные точки HV-U	47
6.4	Процедура регулировки усилителя изображения с блоком питания HV-U	48
6.5	Габаритный чертеж высоковольтного источника питания HV-U	50
7.	ХАРАКТЕРИСТИКИ	51
7.1	Окружающей среды, климатические и механические	51
7.2	Таблица рабочих напряжений	51

7.3	Максимальные номинальные значения	52
7.4	Используемые материалы	52
7.5	Таблица спецификаций HIDEQ 23-3 ISP	53
7.6	Таблица спецификаций HIDEQ 23-3 ISX	54
8.	УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	55
8.1	Диаметр выходного окна	55
8.2	Номинальные и полезные размеры полей на входе	55
8.3	Пространственное разрешение	55
8.4	Коэффициент преобразования	55
8.5	Неоднородность освещенности	56
8.6	Искажения изображения	56
8.7	Пороговая квантовая эффективность	56
8.8	Коэффициент контрастности	57
8.9	Функция модулированного переноса (ФМП)	57
8.10	Средняя освещенность фона	57
9.	ГЕТТЕРИРОВАНИЕ	58
9.1	Геттерирование трубок и устройств усилителя изображения	59
9.2	Процедура обработки ионного пятна	59
10.	ТАБЛИЧКИ	60

1. Введение

1.1 Общие сведения

Отдел вакуумных технологий компании Siemens сертифицирован в соответствии с требованиями ISO 13485:2003 / ISO 9001:2000 и осуществляет производство в соответствии с Требованиями системы контроля качества (QSR), установленными Управлением по контролю за продуктами и лекарствами (FDA), а также прилагает все усилия по обеспечению соответствия законодательным требованиям по соответствию выпускаемых изделий требованиям окружающей среды. Кроме того, осуществляется непрерывный контроль эксплуатационных характеристик в объеме, определяемом руководством Европейского фонда управления качеством (EFQM) в соответствии с дипломом ЕС "Европейский знак качества".

ПРИМЕЧАНИЕ: В настоящем руководстве описывается рекомендуемая конфигурация изделия. Однако в связи со специфическими требованиями отдельных пользователей не все части настоящего руководства будут соответствовать поставляемому изделию, например, могут отличаться данные в главе, в которой описывается источник питания.

1.2 Применение

Усилитель рентгеновского изображения является универсальным устройством, применяемым в медицинских целях, например, при ТВ-флюороскопии, цифровой рентгенографии (DFR), цифровой обработке изображений, цифровой субтракционной ангиографии (DSA), хирургической ангиокардиографии с использованием кинокамеры и без нее, а также обратной рентгенографии с использованием фотоаппарата с предварительно нарезанной пленкой. Кроме того, усилитель рентгеновского изображения применяется в промышленных условиях, например, при проведении неразрушающих испытаний материалов.

1.3 Характеристики и преимущества

- Технология покрытия металла эмалью позволяет производить прецизионные компонент с высокой прозрачностью для рентгеновских лучей и незначительным рассеянием.
- Высокопрозрачное входное окно позволяет получить истинное изображение на рентгенографическом экране.
- Входной люминесцентный экран на основе йодида цезия с HDQE (высокая пороговая квантовая эффективность), обладающий мелкозернистой структурой, имеет низкий уровень квантового шума и высокую разрешающую способность, благодаря чему можно значительно снизить применяемую дозу рентгеновского излучения.
- Прецизионная электронная оптика обеспечивает минимальное искажение изображения, не создает помех в виде астигматизма и позволяет получить равномерное разрешение в поле зрения в целом.
- Электронное оптическое изменение масштаба, благодаря чему улучшается различимость деталей изображения и повышается разрешение.
- Применение люминофора с HR (высокое разрешение) на выходе в сочетании с высококонтрастным выходным окном позволяет получить бликоподавляющий экран, а сетовой фильтр для рассеянного светового излучения обеспечивают высокую эффективность люминофора и непревзойденную общую четкость изображения при высококонтрастных динамических характеристиках. Подобное сочетание предотвращает возникновение эффектов рассеянного света, а также практически исключается расплывание изображения. В результате достигаются исключительный контраст и светопередача в сочетании с высоким разрешением.
- Автоматически динамический геттеро-ионный насос, поддерживающий высокую степень разреженности в течение всего срока эксплуатации трубки.

1.4 Соответствие стандартам

IEC 60601-1 (1988) AMD.1 (1991) AMD.2 (1995) с IEC 61262-1 по IEC 61262-6 (1994)
 IEC 60601-1-2 (2001) и 3 (1994) IEC 61262-7 (1995)
 UL 60601-1 (2003) CSA, август 1993 г.
 CE в соответствии с положениями DHHS 21 CFR Подраздел J § 1020.32a (2005)
 Директива 93/42/ЕЕС от 14 июня 1993 года
 о медицинских изделиях, которая распространяется на компоненты системы

1.5 Основные элементы

Узел трубки HIDEQ 23-3 ISP с корпусом из Му-металла	Номер по каталогу: 03832180
Узел трубки HIDEQ 23-3 ISP с отдельным источником питания	Номер по каталогу: 07021012
Узел трубки HIDEQ 23-3 ISP со встроенным источником питания	Номер по каталогу: 07021061
Узел трубки HIDEQ 23-3 ISX с корпусом из Му-металла	Номер по каталогу: 03831588
Узел трубки HIDEQ 23-3 ISX с отдельным источником питания	Номер по каталогу: 07021004
Узел трубки HIDEQ 23-3 ISX со встроенным источником питания	Номер по каталогу: 07372902

Опции:

Пользователь может выбрать цвет корпуса	
Высоковольтный источник питания типа HV 2000	Номер по каталогу: 07020600
Высоковольтный источник питания HV 30	Номер по каталогу: 01654578
Заглушка УРИ (только в комплекте с HV 30)	Номер по каталогу: 03830978
Высоковольтный источник питания HV 30-3	Номер по каталогу: 07373082
Заглушка УРИ (только в комплекте с HV 30-3)	Номер по каталогу: 03830978
Низковольтный источник питания ZWS 15-24	Номер по каталогу: 03083961
Высоковольтный источник питания HV-U	Номер по каталогу: 08869088
Низковольтный источник питания LV power supply ECM40US24 (только в комплекте с HVU)	Номер по каталогу: 08674006

2. Техника безопасности

2.1 Меры предосторожности

Усилители рентгеновского изображения (УРИ) обычно поставляются в комплекте с корпусом и источником питания и используются при работе с рентгеновским излучением. Все работы с усилителем изображения и корпусом должны выполняться очень осторожно, техническими специалистами, имеющими достаточные технические знания и опыт работ.

- С трубкой необходимо обращаться с особой осторожностью.
- Не допускайте образования царапин на выходном окне.
- Не допускайте механического повреждения входного окна.
- При работе с трубками усилителей изображения с корпусом или без корпуса не поднимайте и не переносите трубку, держа ее за систему геттерирования или за кабели.
- Изделие не следует открывать, разбирать, ронять, подвешивать за кабели или превышать допустимую нагрузку на монтажные фланцы.
- Не допускайте действия механических напряжений на электрические контакты и стенки трубки.
- Не припаивайте разъемы источника питания к соответствующим штифтам усилителя изображений.

- Не устанавливайте и не храните трубку рядом с устройствами, генерирующими сильное электромагнитное излучение, магнитные поля, либо с устройствами, в состав которых входят магнитные материалы.
- Напряжения, подаваемые на электроды трубки, должны соответствовать значениям, указанным в акте о проведении испытаний.
- После подачи питания на устройство не прикасайтесь к электродам или разъемам усилителя изображений или источника питания, поскольку на отдельных клеммах существует высокое напряжение.
- Прежде чем прикасаться к клеммам, электродам или контактам, выключите источник питания, отсоедините кабель питания от источника питания и снимите заряд статического электричества с клемм усилителя изображения. Для уменьшения опасности поражения электрическим током высоковольтные провода следует отключать после того, как пройдет не меньше двух минут после выключения оборудования.
- В усилителе изображения и в источнике питания нет деталей, требуемых обслуживания.
- Не сверлите дополнительные отверстия в усилителе изображения или в источнике питания. Изготовителем предусмотрены только отверстия, предназначенные для установки.
- Не открывайте трубку усилителя изображений, поскольку в трубке существует высокая степень разряда.
- При выполнении потенциально опасных операций по эксплуатации или обслуживанию рекомендуется обращаться за консультацией к изготовителю.
- Дополнительное описание правил техники безопасности содержится в разделах, где описывается монтаж, эксплуатация и обслуживание, а также в разделе, где описывается источник питания.

2.2 Правильное использование изделия

Предпосылкой использования данного изделия по назначению являются необходимые обучение пользователя и тщательное ознакомление с инструкцией по эксплуатации. Инструкцию по эксплуатации следует внимательно изучить, прежде чем приступить к установке усилителя изображения.

Для обеспечения надлежащего применения внимательно прочтите настоящую инструкцию по эксплуатации и сохраните ее для дальнейшего использования. При выполнении любых операций, регулировок или процедур строго придерживайтесь инструкций, содержащихся в настоящем документе. Несоблюдение инструкций в документе может привести к возникновению потенциально опасных ситуаций для пациента, оператора или специалиста по обслуживанию, таких, как возгорание, взрыв или поражение электрическим током.

Оператор должен пройти обучение по правильному обслуживанию изделия. Инструктаж необходимо повторять через определенные промежутки времени. Рекомендуется при инструктаже моделировать несчастные случаи и тренироваться соответствующему поведению.

Данное изделие предназначено для эксплуатации в установках, соответствующих требованиям в IEC 60601-1.

2.3 Нормативные документы, предписанные законом проверки и электромагнитная совместимость

Если для установки и/или работы усилителя изображения имеются важные правовые положения, то монтажная организация и пользователь несут ответственность за соблюдение этих положений. Мы обращаем, однако, Ваше внимание на то, что другие переносные электронные приборы, например, радиотелефоны (мобильные телефоны), превышающие установленные в нормах по электромагнитной совместимости предельные значения излучения, могут мешать работе медицинского изделия.

Усилитель изображения - это устройство класса I (без рабочей части аппарата, находящейся в непосредственном контакте с пациентом) для непрерывной работы в соответствии с IEC 60601-1. Устройство не имеет защиты от попадания воды (IPX0 в соответствии с IEC 60529). Усилитель изображения не является устройством AP или APG, то есть, он не предназначен для использования в присутствии легко воспламеняющихся анестетических средств.

Маркировка CE: Это устройство медицинского назначения имеет маркировку CE. Конструкция устройства гарантирует соответствие любым применимым стандартам например стандарту EC по электромагнитной совместимости ЭМС на уровне компонентов систем. Полная гарантия проведения испытаний по ЭМС радиационной безопасности и прочих защитных характеристик рентгеновской системы а также результаты соответствующих испытаний гарантированы и документированы изготовителем.

Определение **тасит:** Усилитель изображения это устройство устанавливаемое в корпусе которое мгновенно преобразует рентгеновский снимок в соответствующее световое изображение с повышенной энергетической плотностью. Таким образом корпус с соответствующей облицовкой из свинца соответствует необходимым требованиям по сертификации касающимся полной гарантии проведения испытаний по ЭМС радиационной безопасности и прочих защитных характеристик. Сама по себе трубка усилителя изображения не является сертифицируемым компонентом. Замена трубок усилителей изображения производится как операция по ремонту в соответствии с Ремонтируемые компоненты и следовательно не требует Отчета о сборке.

Национальные предписания: Во всех странах должны соблюдаться законодательные положения.

Предписанные законом проверки: Любые предписанные законом проверки необходимо выполнять через установленные интервалы времени например проверку стабильности в соответствии с регламентом для рентгеновского оборудования в Федеральной Республике Германия или испытания на основании руководств Министерство здравоохранения и социального обеспечения если эти руководства применимы.

2.4 Списание и вторичная переработка

Утилизация системы состоящей из усилителя изображения и источника питания должна производиться в соответствии с местными нормами по утилизации таких изделий. Для предотвращения ущерба окружающей среде и/или травм конечный потребитель несет ответственность за соблюдение требований любых местных нормативных требований по завершению эксплуатации и списанию устройства.

В интересах соблюдения требований закона в отношении экологичности нашей продукции защита природных ресурсов снижение доли отходов мы стараемся повторно использовать компоненты и вернуть их в производственный цикл. Мы гарантируем функционирование качество и долговечность данных компонентов благодаря использованию самых передовых методов проверки качества для вновь производимых компонентов.

В трубке усилителя изображений содержатся материалы которые причиняют ущерб окружающей среде. Поэтому необходимо утилизировать устройства усилителей изображения в соответствии с требованиями национального законодательства по защите окружающей среды. Списанные устройства усилителей изображения следует возвращать изготовителю.

2.5 Эксплуатационная безопасность

При выполнении модификации и усовершенствования системы необходимо соблюдать все действующие федеральные и местные правила а также общепринятые технические стандарты

Являясь изготовителем компания **E E** не берет на себя ответственность за работу защитных устройств а также надежность и функционирование системы если:

- Система не эксплуатируется согласно инструкции по эксплуатации См также главу "Монтаж эксплуатация и обслуживание" в настоящем руководстве
- установка модернизация переналадка или ремонт осуществляются лицами не уполномоченными на выполнение указанных работ
- При отказе или выходе из строя узлов влияющих на безопасность системы они не заменяются на оригинальные запасные части **E E**

В интересах обеспечения безопасности пациентов обслуживающего персонала и третьих лиц необходимо каждые двенадцать месяцев проводить инспекции для поддержания эксплуатационной безопасности и работоспособности изделия При интенсивной работе рентгеновского устройства контроль должен производиться с меньшими промежутками времени Обслуживание должно выполняться только обученным техническим персоналом имеющим соответствующие разрешения

В случае возникновения опасности для пациента оператора или системы отсоедините систему от сети питания Таким образом вся рентгеновская система будет выключена и обесточена то есть излучение будет отключено Только после того как источник опасности был четко идентифицирован и устранен разрешается снова подключить рентгеновское устройство к сети питания Во всех других случаях например в случае возникновения неисправностей незамедлительно обратитесь в соответствующую службу технического обеспечения

2.6 Защита от пожара

При возгорании ВЫКЛ питание рентгеновского устройства После этого незамедлительно выключите местный аварийный или главный выключатель или разъединитель

При тлении или горении могут образовываться ядовитые газы или пары В связи с этим мы рекомендуем проинформировать весь работающий персонал в рамках мер по охране труда о правильном поведении в случае пожара

В случае необходимости проведения ремонтно восстановительных работ в связи с пожаром и перед повторным вводом рентгеновской системы в эксплуатацию проинформируйте службу технического обеспечения

2.7 Защита от попадания жидкостей

Не допускайте попадания во время работы а также при чистке и дезинфекции жидкостей внутрь системы поскольку это может вызвать повреждения или выход аппарата из строя

2.8 Радиационная защита

Для поддержания минимально возможного уровня поглощаемой пациентом дозы необходимо соблюдать следующие важные рекомендации:

- Автоматический регулятор мощности дозы если он установлен в значительной мере приводит к понижению лучевой нагрузки на пациента и обслуживающий персонал

- Обеспечивайте как можно меньшим поле экспозиции
- Время рентгеноскопии должно быть как можно меньшим
- При включении облучения для обследований участков расположенных вблизи репродуктивных органов защищайте пациента гонадными экранами или свинцовыми ковриками с резиновой облицовкой
- При работе в области обследования всегда надевайте средства защиты
- Используйте пленочный дозиметр или дозиметр в форме авторучки
- Соблюдайте как можно большее расстояние до источника излучения
- Выдерживайте как можно большим расстояние фокус кожа
- Учтите что определенные материалы могут вести к увеличению лучевой нагрузки например части процедурного стола если они находятся в пучке лучей
- Компоненты которые попадают в ход луча например процедурный стол ослабляют излучение и могут отрицательно повлиять на качество изображений

2.9 Комбинация с другими системами

В целях обеспечения безопасности на устройство усилителя изображения можно устанавливать изделия компоненты вес которых не превышает максимальной статической нагрузки указанной в разделе монтажа эксплуатации и обслуживания в этом руководстве

Использование дополнительного оборудования не отвечающего эквивалентным требованиям безопасности может привести к снижению уровня безопасности образованной системы При выборе оборудования нужно учитывать следующее:

- Использование принадлежностей вблизи пациента
- Документ подтверждающий выдачу сертификата для дополнительного оборудования в соответствии с применяющимся гармонизированным национальным стандартом *ЕС*

2.10 Очистка и дезинфекция

Прежде чем начать очистку выключите систему и вытяните штепсель сетевого кабеля из розетки

Ни в коем случае не допускайте попадания капель на аппарат Необходимо следить за тем чтобы в аппарат не попадали жидкости или чистящие средства поскольку они могут вызвать опасность или повреждения аппарата

Все части которые входят в соприкосновение с пациентом должны очищаться перед каждым обследованием Очищать части только влажной тряпкой

Используйте только воду или имеющий комнатную температуру водный раствор бытового моющего средства

В связи с возможной несовместимостью с материалом не используйте абразивные чистящие средства и органические растворители или содержащие растворители чистящие средства например бензин спирт пятновыводители

Как известно некоторые содержащиеся в дезинфицирующих средствах компоненты опасны для здоровья Их концентрация во вдыхаемом воздухе не должна превышать установленные законом предельные значения Соблюдайте указания изготовителя по применению изделия

Запрещается использовать дезинфекционные аэрозоли. Аэрозоль может просочиться в систему после чего безопасность системы не гарантируется. Аэрозоли могут повредить электронные компоненты или образовать горючую смесь воздуха и растворителя.

Дезинфицирующие средства на основе замещенных фенолов и веществ выделяющих при разложении хлора являются агрессивными по отношению к материалам в связи с чем не рекомендуется их использование. Подобные же ограничения действительны также и для неразведенных имеющих высокое процентное содержание спирта средств например для дезинфекции рук. Для дезинфекции поверхностей рекомендуем использовать водные растворы обычных имеющих в продаже дезинфицирующих средств на основе альдегидов или амфотензидов например

С

3. Монтаж, эксплуатация и обслуживание системы

Примечание: Распаковку, монтаж и эксплуатацию устройства усилителя изображения должен производить только квалифицированный персонал.

3.1 Транспортировка

Во время транспортировки усилитель изображения необходимо соответствующим образом защитить используя упаковку в которой поставлялось устройство или аналогичную упаковку. Рекомендуется перевозить устройство в боковом положении так чтобы входное окно было направлено в сторону. На входном окне установлена защитная крышка которую при нормальной работе снимают. Если крышка останется на входном окне качество изображения ухудшится а доза увеличится. Не допускайте механического повреждения фольги из металла на входном окне. Положение при транспортировке и хранении после установки на рентгеновской трубке определяется соответствующими техническими требованиями на устройство. Для транспортировки следует использовать ту упаковку в которой устройство поставлялось.

Во время транспортировки не допускайте воздействия на усилитель рентгеновских изображений механических ударов сила которых превышает продолжительностью мсек

Если трубка подверглась действию ударов или вибрации в вертикальном положении когда входное окно находилось внизу положите корпус в горизонтальное положение и слегка постучите по корпусу кулаком чтобы из корпуса выпали частички которые при ударе могли оказаться на входном экране. Не допускайте ударов по входному окну усилителя изображения чтобы не повредить его или фольгу из металла.

Во время транспортировки выходное окно защищено крышкой. Прежде чем приступить к работе протрите окно салфеткой для оптики. Не применяйте для очистки влажные салфетки жидкости для очистки или сжатый воздух. Не допускайте образования царапин на выходном окне. Пыль с выходного окна удаляют щеткой. При этом давление щетки должно быть небольшим. Остатки пыли вытирают подходящей тканью.

3.2 Распаковка

Информация по распаковке усилителя изображений содержится выше в разделе о транспортировке.

3.3 Документация

В комплект документации поставляемой с усилителем изображений входит настоящая инструкция по эксплуатации анкета для трубки сертификат заводских испытаний и принципиальные схемы высоковольтных источников питания.

3.4 Механическая установка

Механический монтаж усилителя изображений в рентгеновской системы осуществляется в соответствии с габаритными чертежами которые находятся в разделах с по . Монтаж осуществляется с использованием не менее трех отверстий под углом при креплении задней панели к монтажной плоскости шести отверстий под углом при креплении при помощи передней панели либо четырех отверстий для крепления сбоку Для крепления используют только винты с метрической резьбой прочностью не ниже

Если вы не можете выполнить указанные выше требования обратитесь за консультацией к изготовителю В случае окрашенных корпусов как указано в разделах и входной фланец можно устанавливать с шагом в в зависимости от конкретных требований Поскольку остальные винты корпуса затянуты не ослабляйте их затяжку и не снимайте их Данное требование не применимо к следующему:

Крепежные винты любых устанавливаемых крышек

Винты для крепления камеры

Винты для крепления трубки усилителя изображения с корпусом на рентгеновском устройстве

Внимание: Входное окно усилителя изображения чувствительно к действию давления. Не допускайте действия дополнительного давления на вход. Не устанавливайте на входном окне трубку без защитной крышки. Защитную крышку можно снять только на небольшое время перед установкой цилиндрической детали корпуса.

3.5 Максимально допустимая статическая нагрузка на HIDEQ 23-3 (Mu, Min и Lateral)

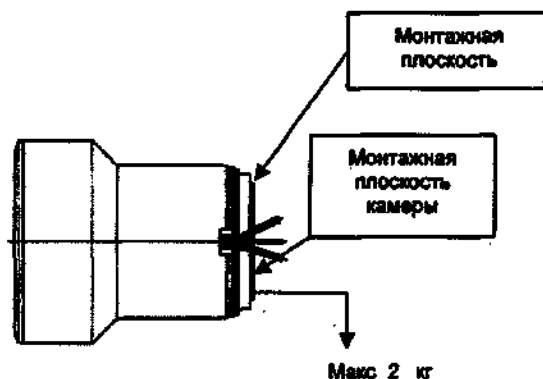


Рис. 1: Статическая нагрузка на HIDEQ 23-3 Mu

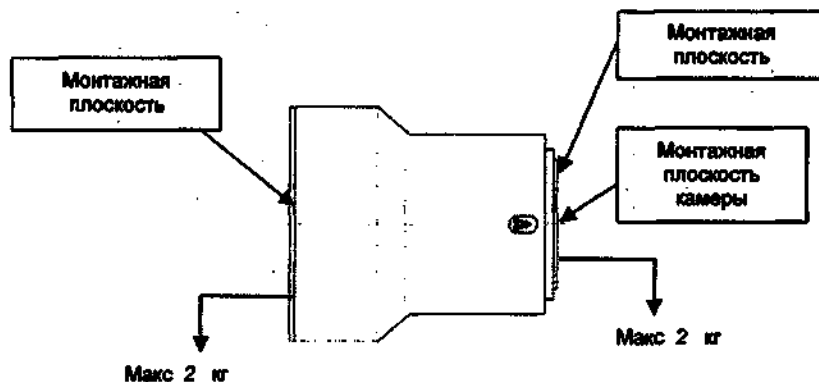


Рис. 2: Статическая нагрузка на HIDEQ 23-3 Min.

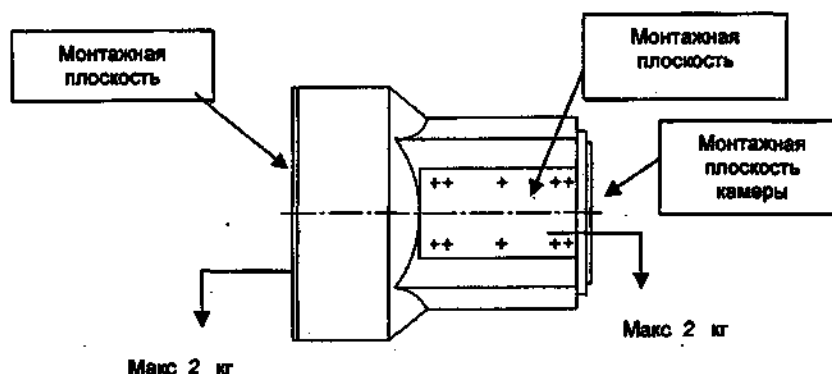


Рис. 3: Статическая нагрузка на HIDEQ 23-3 Lateral

3.6 Экранирование

Все устройства усилителей изображения имеют магнитные и свинцовые экраны обеспечивающие эффективную защиту от действия статических магнитных полей и рентгеновского излучения. Поскольку выходное окно невозможно эффективно экранировать, необходимо предусмотреть эффективные средства защиты от рентгеновского излучения для оборудования устанавливаемого со стороны выхода.

Магнитный экран должен выдерживать действие статического магнитного поля $\leq 3 \text{ мТл}$. Это изделие работает в окружающей среде с напряженностью магнитного поля не выше 3 мТл . Свинцовая облицовка корпуса обеспечивает эффективную защиту от рентгеновского излучения в соответствии с ДНН 2 Подраздел 2.3 а и IEC - 3.

Если магнитные поля превышают указанные значения, это может привести к возникновению следующих проблем:

- Отклонение изображения от оси
- Смещение изображения при переключении из одного режима масштабирования в другой
- Искажение изображения например -искажение
- Поворот изображения
- Снижение разрешения

3.7 Электрическая установка

Электрическая установка описывается в соответствующем разделе по источникам питания. Прежде чем осуществлять ввод в эксплуатацию оборудования с рентгеновским устройством, необходимо проверить на отсутствие разрывов цепь заземления, чтобы не допустить поражения электрическим током. Кроме того, в целях предотвращения поражения электрическим током и получения травм персоналом, убедитесь в отсутствии повреждений оболочки выходных кабелей.

3.8 Порядок работы

При работе усилителя изображения убедитесь, что он не поврежден в результате соударений. Придерживайтесь диапазона рабочих температур, указанных на этикетке устройства. Кроме того, руководствуйтесь разделом настоящей инструкции, в котором идет речь о технике безопасности, и содержится дополнительная информация по эксплуатации данного устройства.

3.9 Техническое обслуживание

Усилитель изображения и источник питания не требуют специального обслуживания. В случае неисправности одного из компонентов не следует пытаться произвести его ремонт. Неисправный компонент должен заменяться квалифицированным специалистом. По обслуживанию имеющим разрешение на выполнение подобных работ. Соответствующие номера деталей указаны в вводном разделе настоящей инструкции по эксплуатации.

При замене источника питания выключите источник питания и отсоедините проводник внешнего источника питания от источника питания.

3.10 Устранение неисправностей

Проблема	Возможные причины
Отсутствует выходное изображение в усилителе изображений	Проверьте включено ли излучение 2 Проверьте напряжение высоковольтного источника питания 3 Проверьте напряжения в контрольных точках Проверьте соединения между источником питания и усилителем изображения отсоединяя и вновь подсоединяя кабели
Отсутствует выходное напряжение на высоковольтном источнике питания	Проверьте напряжение высоковольтного источника питания 2 Проверьте входной ток высоковольтного источника питания 3 Отсоедините высоковольтный источник питания от усилителя изображения и повторите шаги 1 и 2 Проверьте нет ли коротких замыканий в трубке усилителя изображения
Неустойчивое выходное напряжение на высоковольтном источнике питания	Отсоедините высоковольтный источник питания от усилителя изображений и проверьте нет ли коротких замыканий в трубке усилителя изображения 2 Проверьте не происходит ли ограничения тока источника питания для высоковольтного источника питания
Плохое качество изображения или неправильный размер изображения	Проверьте соединения между источником питания и усилителем изображения отсоединяя и вновь подсоединяя кабели 2 Проверьте соответствие напряжений на электродах сертификатам заводских испытаний и при необходимости отрегулируйте их 3 Проверьте систему ТВ-камеры
Расфокусировка усилителя изображений	Проверьте соединения между высоковольтным источником питания и усилителем изображения отсоединяя и вновь подсоединяя кабели 2 Проверьте соответствие напряжений на электродах сертификатам заводских испытаний и при необходимости отрегулируйте их 3 Повторно отрегулируйте напряжение 2

3.11 Габаритные чертежи усилителя изображений HIDEQ 23-3 с корпусом из Му-металла

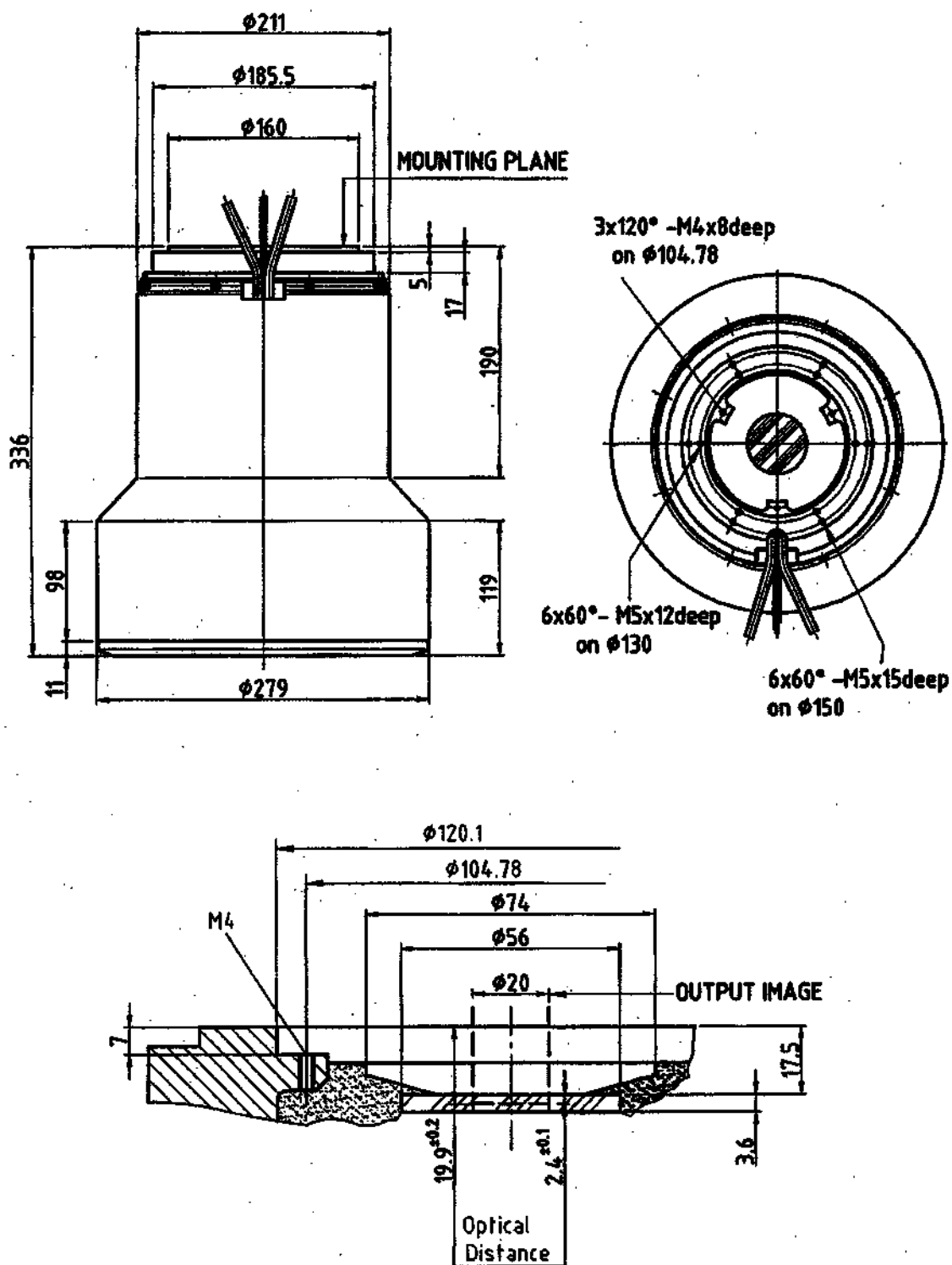


Рис. 4: Размеры усилителя изображения HIDEQ 23-3 ISP Му 03832180

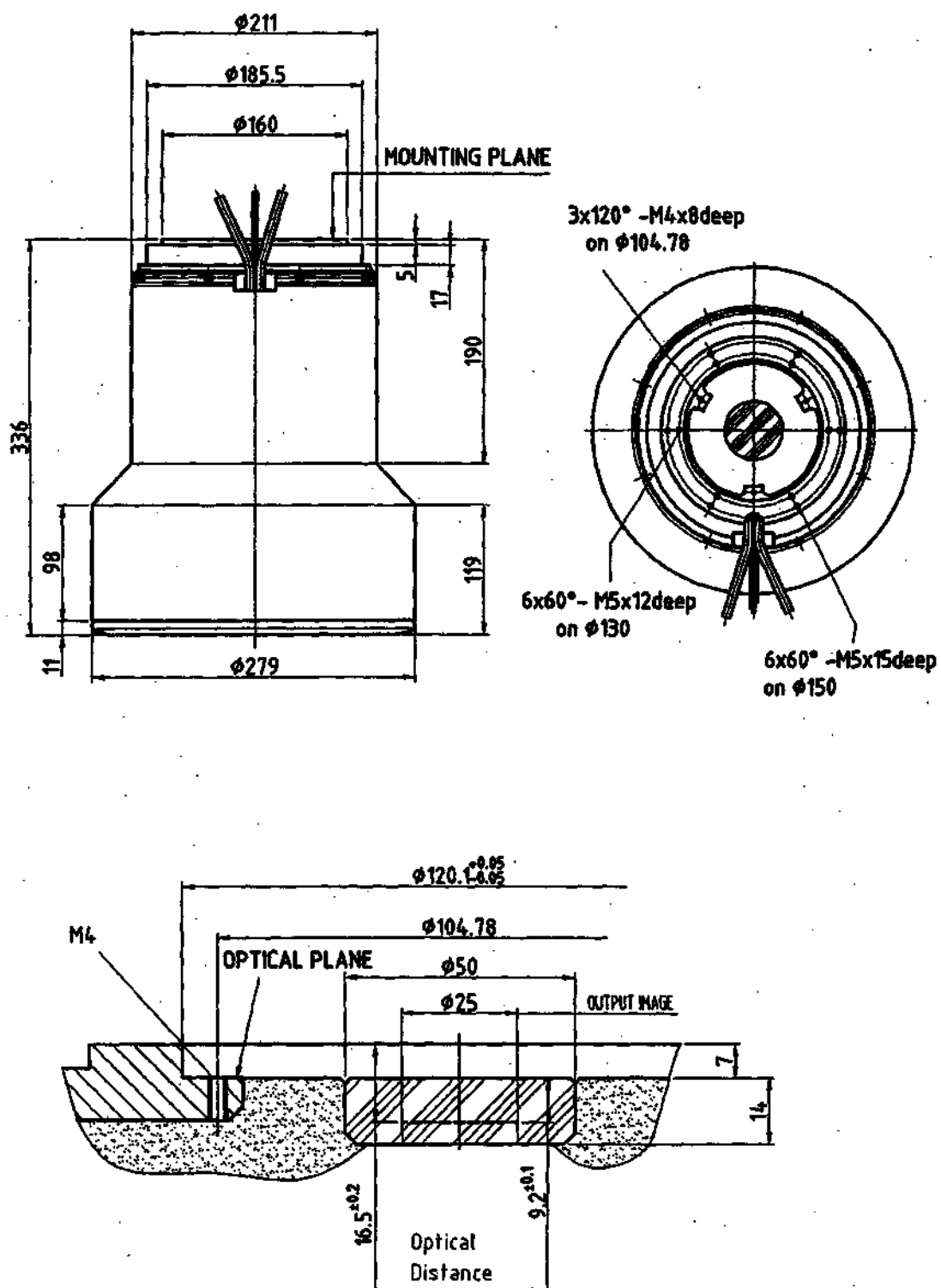


Рис. 5: Размеры усилителя изображения HIDEQ 23-3 ISX Mu 03831588

3.12 Габаритные чертежи усилителя изображений HIDEQ 23-3 Min

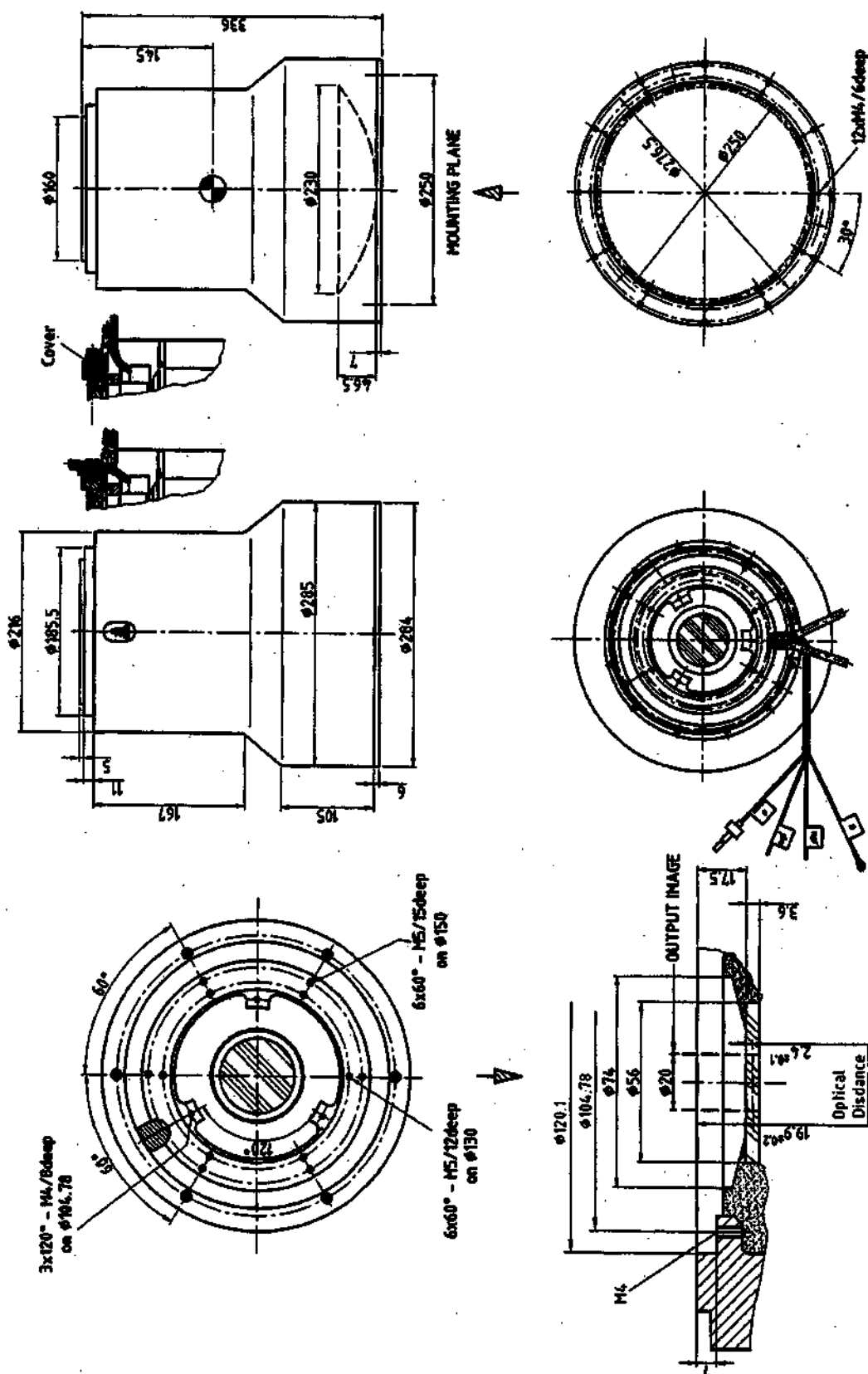


Рис. 6: Размеры усилителя изображения HIDEQ 23-3 ISP Min 07021012

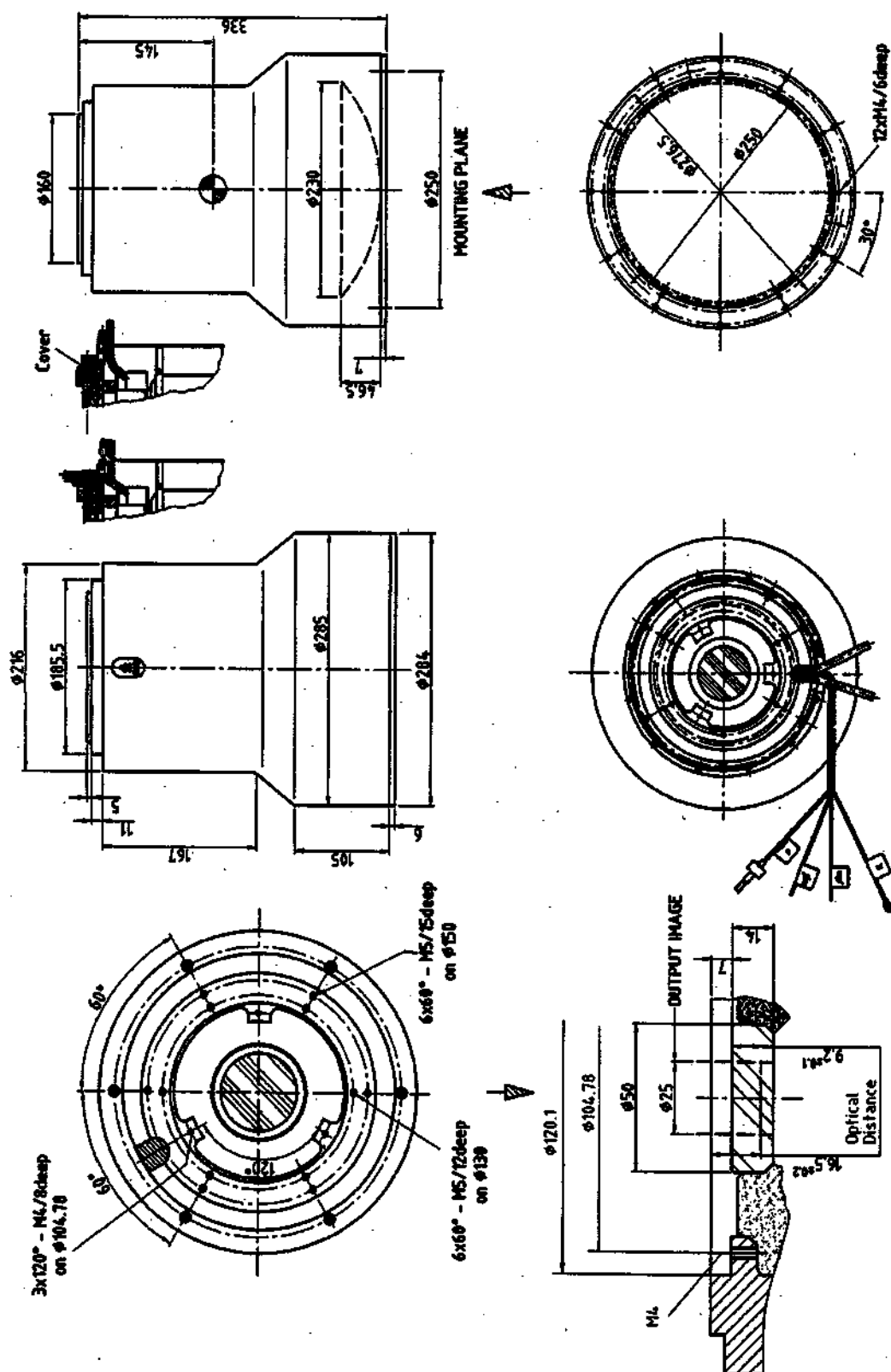


Рис. 7: Размеры усилителя изображения HIDEQ 23-3 ISX Min 07021004

3.13 Габаритные чертежи усилителя изображения HIDEQ 23-3 Lateral с HV 30-3, HV 2000 или HV-U

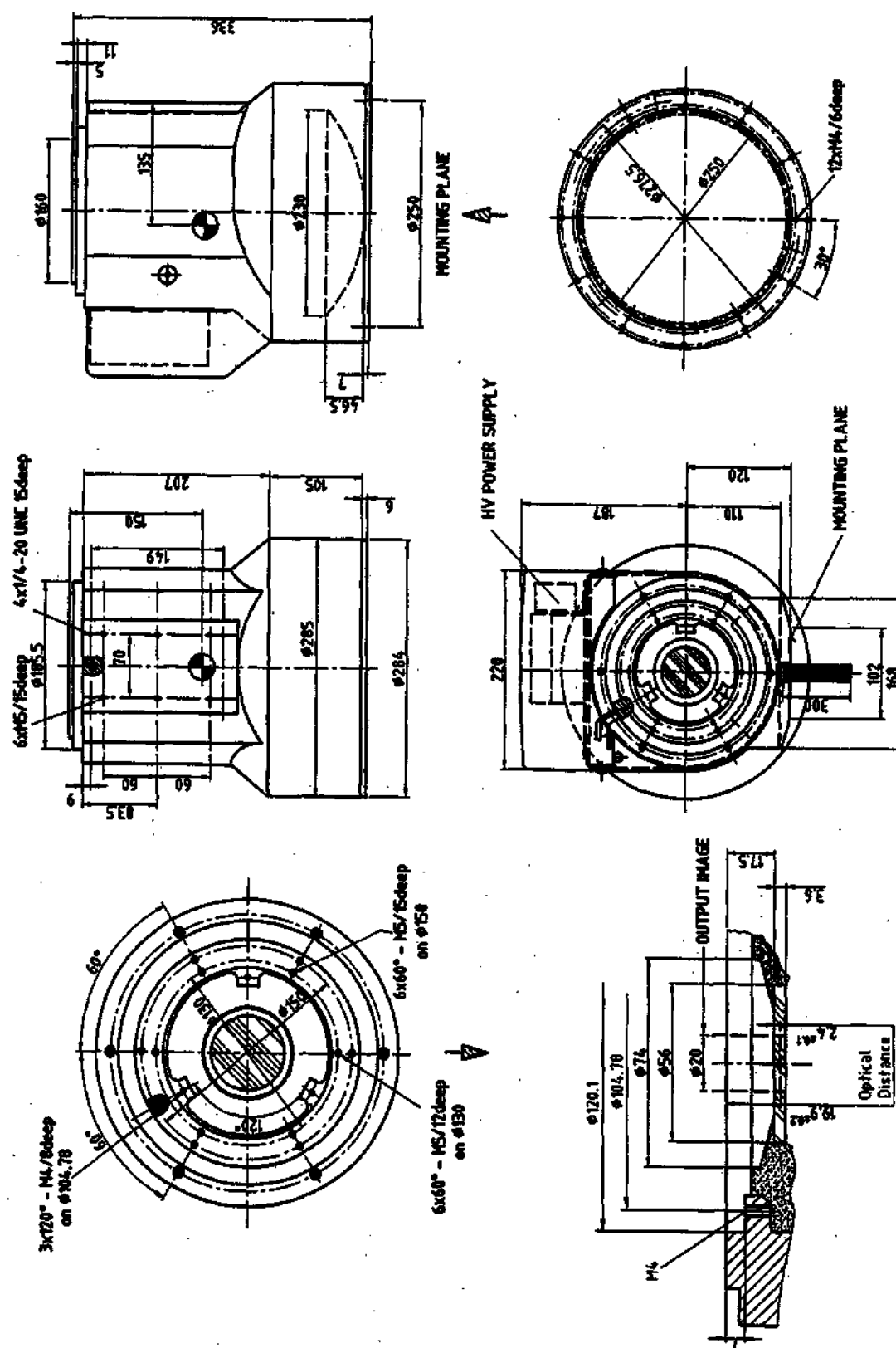


Рис. 8: Размеры усилителя изображения HIDEQ 23-3 ISP Lateral 07021061 с HV 30-3

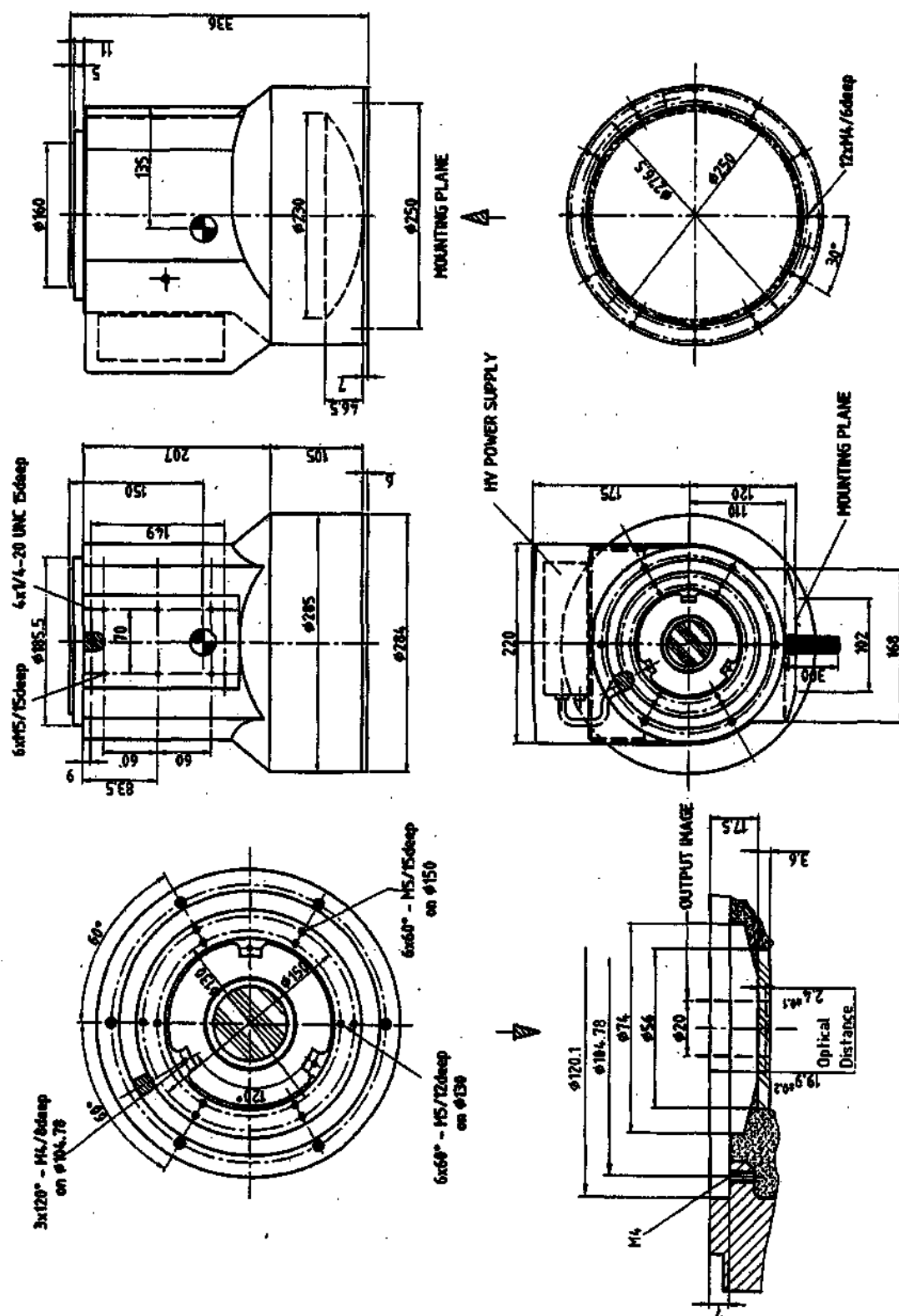


Рис. 9: Размеры усилителя изображения HIDEQ 23-3 ISP Lateral 07021061 с HV 2000 или, соответственно, с HV-U

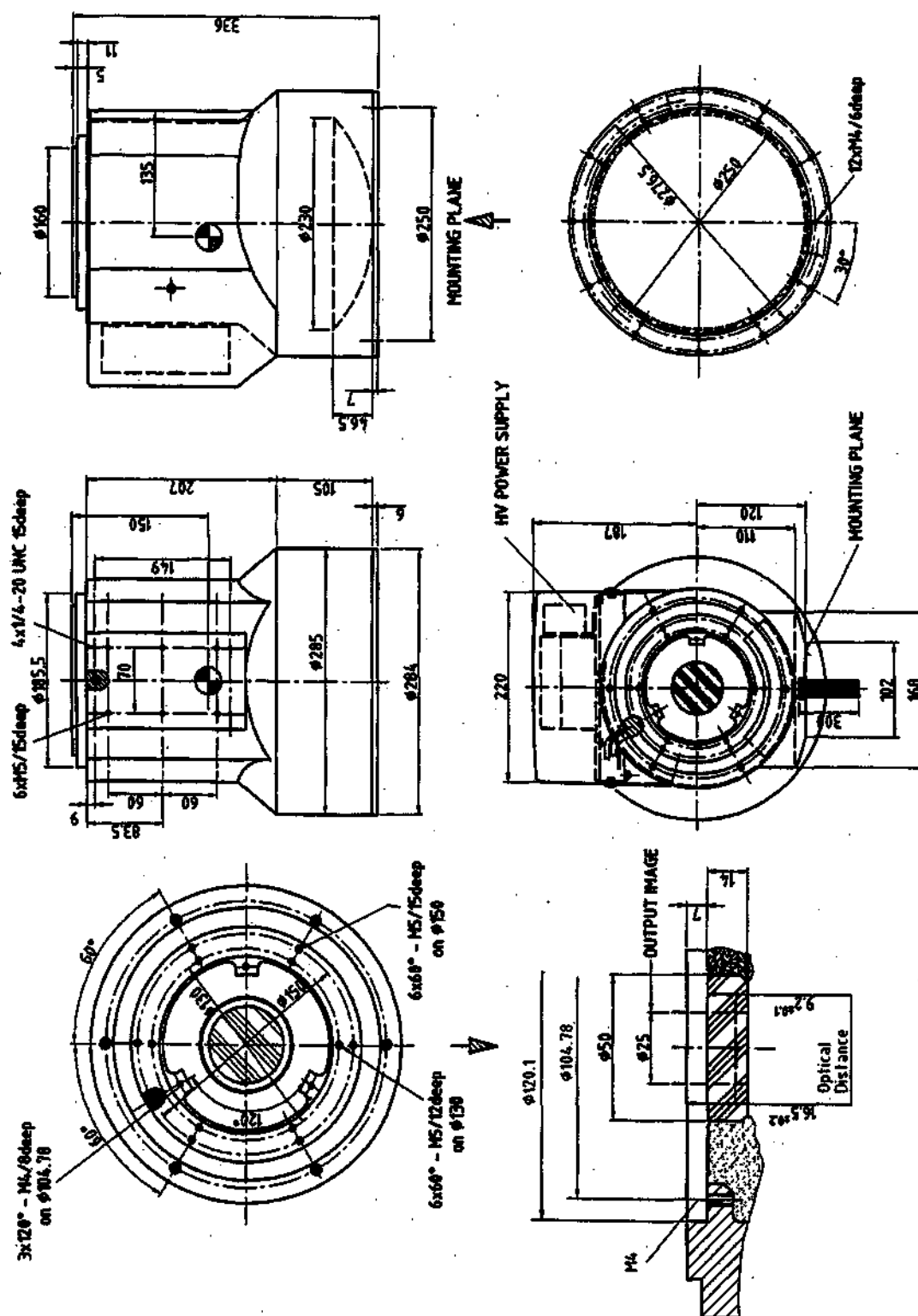


Рис. 10: Размеры усилителя изображения HIDEQ 23-3 ISX Lateral 07372902 с HV 30-3

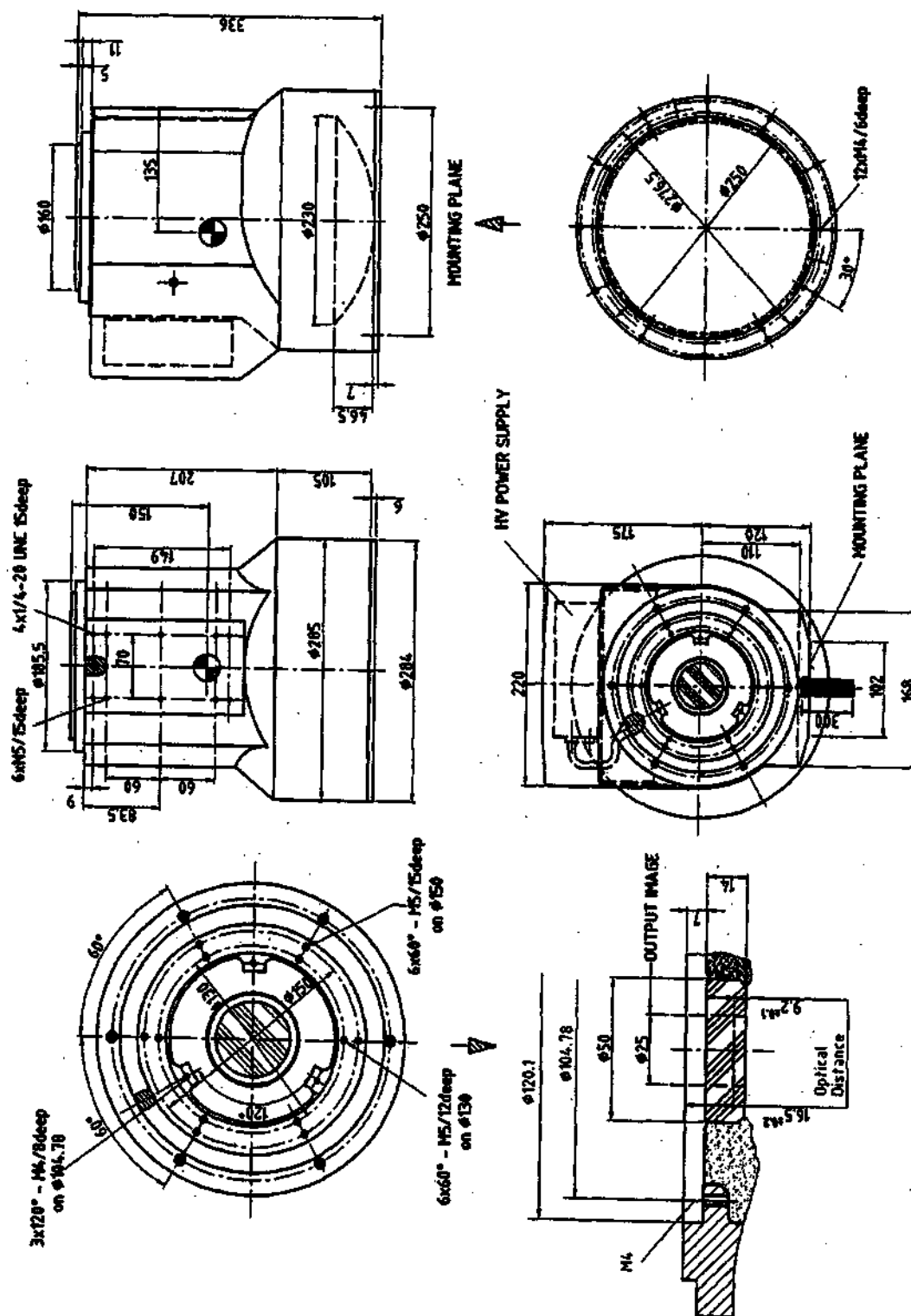


Рис. 11: Размеры усилителя изображения HIDEQ 23-3 ISX Lateral 07372902 с HV 2000 или, соответственно, HV-U

4. Источник питания HV 2000

4.1 Описание

Высоковольтный источник питания номер устройства 07020 00 представляет собой устройство с микропроцессорным управлением которое подает напряжение питания на усилитель изображения HIDEQ 23-3 На вход источника питания подается напряжение 24 В пост тока ± 10 при максимальном входном токе 350 мА для защиты устанавливается предохранитель утвержденный к применению UL рассчитанный на максимальный ток 20 мА с задержкой срабатывания Имеется также дополнительный низковольтный источник питания типа S 15-24 номер устройства 03083 1 Напряжение питания составляет 100 – 240 В перем тока при частоте 50 0 Гц при входном токе 500 мА при напряжении 100 В перем тока или соответственно 230 мА при напряжении 200 В перем тока для защиты установлен предохранитель 1

В зависимости от типа корпуса высоковольтный источник питания устанавливается внутри или снаружи корпуса HIDEQ 23-3 Благодаря модульной конструкции источника питания его можно легко заменить в случае неисправности Низковольтный источник питания устанавливается в рентгеновском устройстве

Для регулировки и контроля напряжений на аноде и электроде существует несколько функций выбираемых при помощи пяти DIP-переключателей интерфейс S 232 и четыре цифровых датчика Более подробные сведения о возможностях для подключения содержатся в следующей главе настоящей инструкции по эксплуатации Источник питания предназначен для использования с импульсным рентгеновским излучением без значительного ухудшения качества изображения и имеет функцию автоматического геттерирования Более подробная информация содержится в разделе настоящей инструкции в котором описывается геттерирование

4.2 Замечания о ЭМС высоковольтных источников питания

Медицинские электрические устройства при работе требуют специальных мер предосторожности касающихся ЭМС электромагнитной совместимости необходимо осуществлять монтаж и ввод в эксплуатацию указанных устройств в соответствии с информацией изложенной ниже Портативные и мобильные средства РЧ-связи могут оказывать воздействие на медицинское электрооборудование

Внимание!

Оборудование или система не должны использоваться вблизи другого оборудования или быть уложены на него, а в случае необходимости подобного использования следует следить за нормальным режимом работы.

Применение с усилителем изображения кабелей отличающихся от тех что указаны выше может привести к повышению уровня помех создаваемых усилителем либо к снижению помехозащищенности усилителя изображения Усилитель изображения необходимо заземлить Провод защитного заземления следует выбирать таким образом чтобы сопротивление между клеммой защитного заземления и любой заземляемой металлической деталью усилителя изображения к которой возможно прикосновение не превышала 0 1 Ω

Инструкция и заявление изготовителя - электромагнитное излучение		
Усилитель изображения предназначен для использования в указанных ниже условиях электромагнитного излучения Пользователь работающий с усилителем изображения должен обеспечить его эксплуатацию в указанных выше условиях		
Проверка излучения	Соответствие	Электромагнитная среда - руководство
РЧ излучение ISP 11	Класс В Группа 1	Усилитель изображения использует РЧ-энергию только для внутреннего функционирования Поэтому РЧ-излучение предельно мало и не вызывает каких-либо помех в работе соседнего электронного оборудования
Гармонические излучения IE 1000-3-2	Не применяется	Не подключается к бытовым сетям электропитания
Колебания напряжения пульсации IE 1000-3-3	Не применяется	Не подключается к бытовым сетям электропитания

Инструкция и заявление изготовителя - устойчивость к электромагнитному излучению			
Усилитель изображения предназначен для использования в указанных ниже условиях электромагнитного излучения. Пользователь работающий с усилителем изображения должен обеспечить его эксплуатацию в указанных выше условиях			
Проверка устойчивости	IEC 60601-1-2 Тестовый уровень	Уровень соответствия	Электромагнитная среда - руководство
Электростатический разряд ЭСР IE 1000-4-2	кВ контакт 8 кВ воздух	кВ контакт 8 кВ воздух	Пол должен быть деревянным бетонным или покрыт керамической плиткой. Если полы покрыты синтетическим материалом значение относительной влажности должно быть как минимум 30
Кратковременный электрический импульс	2 кВ для линий электропитания 1 кВ для линий ввода вывода	Источник питания постоянного тока 2кВ 1 кВ	Качество электропитания должно быть типичным для офисного или больничного использования
Импульсные сетевые помехи IE 1000-4-5	1 кВ дифференциальный режим 2 кВ обычный режим	Не применяется	Только оборудование с питанием от напряжения постоянного тока
Понижение напряжения краткие перемены колебания напряжения линиях питания IE 1000-4-11	$< 5 \text{ } U_t > 5$ понижение U_t в течение 0.5 цикла $40 \text{ } U_t 0$ понижение U_t в течение 5 циклов $70 \text{ } U_t 30$ понижение U_t в течение 25 циклов $< 5 \text{ } U_t > 5$ понижения в U_t на 5с	Не применяется	Не подключается к бытовым сетям электропитания
Частота сети питания 50 ГГц Магнитное поле	3 А м	0.3 А м	В установке используется технология основанная на отклонении пучка электронов. Подобные магнитные поля существующие в окружающей среде следует снизить до уровня соответствия применяя специальные меры например экранирование выбор схемы расположения
Примечание: U_t - это напряжение переменного тока перед применением уровня проверки			
Наведенное излучение IE 1000-4-1 Излучаемое излучение IE 1000-4-3	РЧ- 3 В, от 150 кГц до 80 МГц РЧ- 3 В м от 80 МГц до 2.5 ГГц	10 В 10 В м	Расстояние от портативных и мобильных средств РЧ-связи до любой части усилителя изображения в том числе кабелей должно быть не меньше рекомендованного разделяющего расстояние рассчитанного по формуле на основании частоты передатчика. Рекомендованное разделяющее расстояние $0.35 \sqrt{P}$ $0.35 \sqrt{P}$ $0.70 \sqrt{P}$ где P - макс выходная мощность передатчика в ваттах. Вт согласно информации изготовителя а - рекомендованное удаление в метрах м. Напряженности полей фиксированных РЧ-передатчиков как определено электромагнитным контролем должна быть меньше уровня совместимости в каждом частотном диапазоне. Помехи могут возникать вблизи оборудования помеченного следующим знаком 
Примечание 1: При 80 МГц и 800 МГц применяются более высокочастотные диапазоны			
Примечание 2: Эти рекомендации применимы не во всех ситуациях. Распространение электромагнитных волн зависит от поглощения и отражения от конструкций предметов и людей.			
Напряженность поля фиксированных передатчиков например базовых станций радиотелефонов мобильных радиостанций любительских радиостанций системы АМ- и ЧМ-радиовещания и телевидения не может быть теоретически точно предсказана. Для исследования электромагнитной среды в связи со стационарными радиопередатчиками передатчиками необходимо выполнить электромагнитный контроль. Если напряженность поля в точке в которой используется усилитель изображения превышает указанный выше уровень РЧ-соответствия необходимо следить за нормальной работой усилителя изображения. В случае аномальной работы могут потребоваться дополнительные меры например переориентация или перемещение. В частотном диапазоне от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть меньше 10 В м			

Рекомендованные разделяющие расстояния между портативными и мобильными РЧ-средствами связи и усилителем изображения			
Система предназначена для использования в электромагнитной среде в которой контролируются излучаемые РЧ-помехи. Пользователь усилителя изображений может предотвратить электромагнитные помехи соблюдая рекомендованное ниже минимальное расстояние между портативными и мобильными средствами радиосвязи передатчиками и усилителем изображения с учетом максимальной выходной мощности связанного оборудования			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика (Вт)	Разделяющее расстояние в зависимости от частоты передатчика (м)		
	от 150 кГц до 80 МГц $0.35 \sqrt{P}$	от 80 МГц до 800 ГГц $0.35 \sqrt{P}$	от 800 МГц до 2.5 ГГц $0.70 \sqrt{P}$
0.01	0.035	0.035	0.070
0.1	0.111	0.111	0.221
1	0.35	0.35	0.70
10	1.11	1.11	2.21
100	3.5	3.5	7.0
Для передатчиков с максимальной выходной мощностью не указанной выше рекомендуемое удаление в метрах m может быть определено по уравнению применяемому к частоте передатчика где P - максимальная выходная мощность передатчика в ваттах Вт согласно информации изготовителя передатчика			
Примечание 1: При 80 МГц и 800 МГц применяется расстояние для более высокочастотных диапазонов			
Примечание 2: Данные рекомендации применимы не во всех ситуациях. На распространение электромагнитного излучения влияет поглощение и отражение от конструкций предметов и людей			

4.3 Электрические проводники и разъемы

Разъем	Тип разъема		Условное обозначение
Вход источника питания	контакт 15	Su D 15 контактов	UE
Земля источника питания	контакт 8		0 VP
Аналоговое управление			
Вход управления 1	контакт 14		U 1
Вход управления 2	контакт		U 2
Вход управления 3	контакт 13		U 3
Земля	контакт 4 5 7		0 B
Свободный	контакт 11 12		—
Цифровое управление RS 232 C			
Вход приема	контакт 2		XD
Выход передачи	контакт 3		XD
Готовность к получению выходного сигнала	контакт		D
Разрешение на отправку входного сигнала	контакт 10		S
сигнал 0 Вольт	контакт 1		0 B
U анода	Резьбовая гайка M14 0 75		U
Запирание геттерирования UP	Резьбовая гайка M14 0 75		ВВЕРХ
Электрод U3	Резьбовая гайка M14 0 75		U3
Электрод U2	Le а тип E S 250 L		U2
Электрод U1	Le а тип E S 250 L		U1
Земля Катод	Винт M4		Земля
Монтажный лепесток a t n	3 мм		1
Монтажный лепесток a t n	3 мм		2

На всех входах и выходах предусмотрена защита от короткого замыкания. Контакты источника питания 0 B 0 VP и D соединены между собой внутри высоковольтного источника питания. При подключении источника питания убедитесь, что кабели питания не деформированы.

DIP - переключате ли	Использование
1	Стандартное управление
2	Стандартное и аналоговое управление
3	Не используется всегда ВЫКЛ
4	Настройка скорости передачи данных
5	Настройка скорости передачи данных

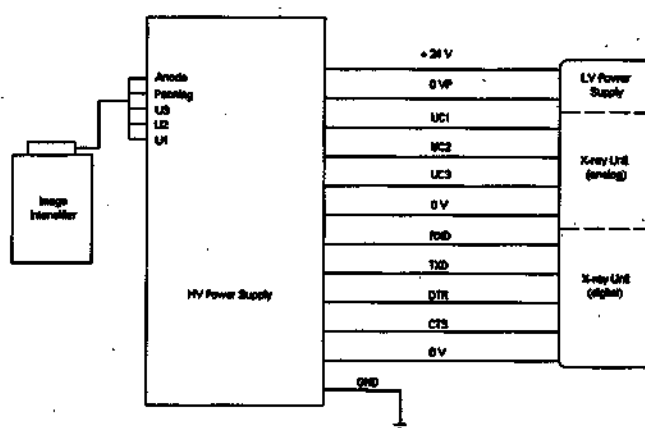


Рис. 12: Блок-схема с HV 2000

Не удлиняйте кабели идущие из усилителя изображения

Ниже описаны три вариант настроек напряжений электродов. По умолчанию используется стандартное и цифровое управление

Стандартное управление

Для выбора этого режима переключатель 2 нужно установить в положение ВЫКЛ перед включением питания

Можно контролировать до восьми различных размеров полей усилителя изображения подавая максимальное напряжение 24 В пост тока ± 10 > 18 В логическая "1" или минимальное напряжение 0 В 07 В логический "0" на управляющие входы U 1 - U 3 как указано в таблице ниже

Формат	UC1	UC2	UC3
Полное поле масштаб 0	0	0	0
Масштаб 1	1	0	0
Масштаб 2	0	1	0
Масштаб 3	1	1	0
Масштаб 4	0	0	1
Масштаб 5	1	0	1
Масштаб 6	0	1	1
Масштаб 7	1	1	1

Для регулировки напряжений электродов отдельных размеров полей установите переключатель 1 в положение ВЫКЛ. Для выбора различных размеров полей подайте на контакты с U_1 по U_3 напряжения указанные в таблице выше.

Примечание: Дальнейшие регулировки высоковольтного источника питания станут невозможными, за исключением ситуации, когда датчики установлены в определенное нейтральное положение.

Сначала отрегулируйте положение датчика P напряжения на аноде, а затем отрегулируйте полное поле масштаб 0, используя для регулировки напряжений на электродах датчики с $P1$ по $P3$. Напряжение на аноде регулируется один раз только для размера полного поля и сохраняется на установленном уровне для всех остальных размеров полей. Регулируемые напряжения можно измерять в различных контрольных точках. Местонахождение контрольных точек показано на рисунке 14, а также в разделе, где описаны регулировки и контрольные точки. После этого можно отрегулировать форматы масштаба в интервале от 1 до 7 максимальное значение. Для регулировки напряжений с использованием других форматов выберите нужный формат, подав напряжение на $U_1 - U_3$ и установив напряжение с помощью $P1 - P3$. После завершения регулировки установите переключатель 1 в положение ВКЛ, чтобы сохранить предварительно установленные значения.

Поскольку у HIDEQ 23-3 имеется три поля, выбор режима масштабирования можно также выполнять с помощью переключателя, находящегося в рентгеновском устройстве, который подключается как показано на рисунке ниже. Возможны следующие комбинации:

Нет соединений с контактами 14
24 В на контакте 14
24 В на контакте

Выбрано полное поле масштаб 0
Выбран масштаб 1
Выбран масштаб 2

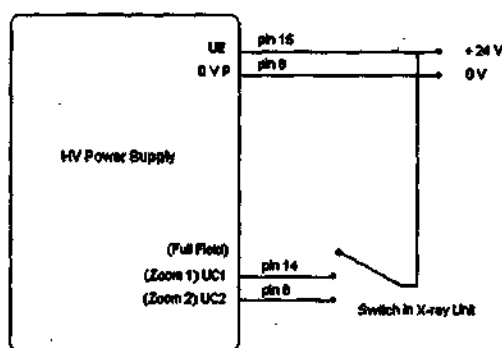


Рис. 13: Общая схема выбора режимов масштаба при использовании HV 2000

Аналоговое управление

Для выбора этого режима переключатель 2 нужно установить в положение ВКЛ перед включением питания.

В этом случае напряжение на аноде по умолчанию устанавливается равным 30 кВ.

В данном режиме напряжение на электродах выходное прямо пропорционально аналоговым напряжениям на контактах $U_1 - U_3$. После этого нельзя использовать функции переключения отдельных форматов масштабов.

Входное напряжение U_{CX}	Выходное напряжение U_{EX}	$U_{EX \text{ мин}}$	$U_{EX \text{ макс}}$
$1 \text{ В} \leq U_3 \leq 7.5 \text{ В}$	$U_3 \quad U_3 \quad 2000$	2000 В	15000 В
$1 \text{ В} \leq U_2 \leq 4.5 \text{ В}$	$U_2 \quad U_2 \quad 200$	200 В	30 В
$1 \text{ В} \leq U_1 \leq 17.14 \text{ В}$	$U_1 \quad U_1 \quad 35$	35 В	00 В
$U_1 < 0.2 \text{ В}$	$0 \text{ В} \quad U_1 \quad 10 \text{ В}$		

Не рекомендуется использовать этот режим для проектирования новых рентгеновских устройств

Цифровое управление

Последовательный интерфейс типа S 232 со следующими характеристиками

Логический высокий уровень 12 В

Логический низкий уровень - 12 В

Скорость передачи данных 2400 4800 00 или 1 200 бод сек по умолчанию используется значение 2400 бод сек

Длина слова 8 бит

Четность нет

Стоповые биты один

Квитирование только D S не X X

Код S II

Скорость передачи данных устанавливается с помощью переключателей 4 и 5 до включения питания

Скорость передачи данных	Переключатель 4	Переключатель 5
2400	ВЫКЛ	ВЫКЛ
4800	ВЫКЛ	ВКЛ
00	ВКЛ	ВЫКЛ
1 200	ВКЛ	ВКЛ

Ниже описываются передаваемые и принимаемые слова

Слово	Описание
XD выход	последовательные данные передаваемые источником питания
XD вход	последовательные данные принимаемые источником питания
D выход	сигнал от источника питания показывающий что данные можно принимать высокий уровень сигнала
S вход	сигнал на источник питания показывающий что данные можно передавать высокий уровень сигнала

Обмен данными через последовательный интерфейс между рентгеновским устройством или ПК и источником питания управляет работой источника питания ПК отправляет инструкции на источник питания который в свою очередь отправляет ответ подтверждение в зависимости от инструкции Каждая инструкция завершается символом L или L Подтверждение отправляемое источником питания завершается символом L Значения после каждой инструкции сохраняются автоматически

Не разрешается использовать экспоненциальные значения Действительные инструкции которые описаны в таблице ниже вводятся без учета регистра

Инструкция	Описание	Подтверждение
<i>Un</i>	устанавливает напряжение на электроде <i>n</i> равным значению действительные значения для <i>n</i> <i>n</i> 1 $20 \leq \leq 00$ в В разрешение 1 В <i>n</i> 2 $20 \leq \leq 00$ в В разрешение 1 В <i>n</i> 3 $20 \leq \leq 150$ в кВ разрешение 10 В <i>n</i> или 5 2 $0 \leq \leq 310$ в кВ разрешение 10 В	нет
<i>Un</i>	запрашивает настройку напряжения для электрода <i>n</i> действительные значения для <i>n</i> <i>n</i> 1 2 3 Р или 4 или 5	значение в В для <i>n</i> 1 2 или в кВ для <i>n</i> 3 Р или 4 или 5
<i>U</i>	переключение от стандартного к аналоговому управлению напряжения на электродах <i>U1 U2 U3</i> регулируются как описано в Аналоговое управление <i>U</i> устанавливается равным 30 кВ	нет
<i>Mn</i>	выбор формата масштаба действительные значения для <i>n</i> <i>n</i> 0 1 2 3 4 5 7	нет
<i>M</i>	Переключение от аналогового к стандартному управлению выбор предустановленных напряжений для соответствующего формата масштаба который определяется логическими значениями на <i>U 1 U 2</i> и <i>U 3</i>	нет
	запрашивает данные источника питания	SIEME S HV 2000 № Mat 07020 00 S -Версия 00 XX 1
	запрашивает суммарное время работы в секундах значение обновляется через каждые 4 секунды и возрастает	суммарное время работы в сек
<i>H</i>	запрашивает суммарное время работы в часах	суммарное время работы в часах

Ниже приведены примеры отправляемых инструкций и действий выполняемых источником питания

Инструкция	Подтверждение	Действие
<i>U1200 Un</i>	Нет	устанавливает <i>U1</i> равным значению 200 В
<i>U3 Un</i>	3 21	значение <i>U3</i> устанавливается равным 3 21 кВ
<i>M2 Mn</i>	Нет	выбран формат масштаба 2 напряжения <i>U1 U2 U3</i> регулируются и устанавливаются предварительно заданным значениям формата масштаба 2 значение <i>U</i> сохраняется равным предварительно заданному значению формата полного поля
	15872	суммарное время работы после первого включения питания составляет 15872 секунд
<i>H H</i>	4 41	суммарное время работы после первого включения питания составляет 4 41 часа

4.4 Регулировки и контрольные точки HV 2000

В блоке установлено 4 датчика для регулировки напряжений на аноде U и на электродах $U3$, $U2$ и $U1$. Типовые значения напряжений на электродах указаны в разделе технических характеристик. Точные значения для каждого усилителя изображения указаны в соответствующем сертификате заводских испытаний, который поставляется вместе с трубкой или устройством. На рисунке ниже показано положение датчиков и контрольные точки.

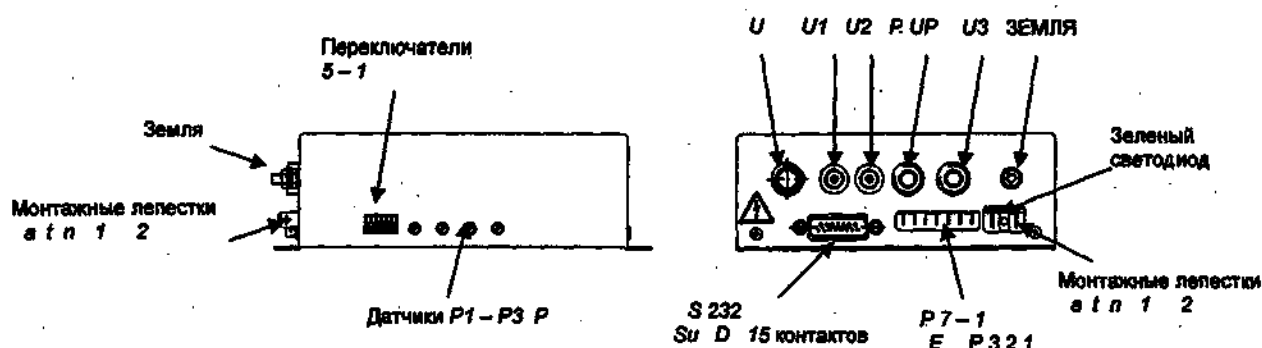


Рис. 14: Вид высоковольтного источника питания HV 2000

Датчик	Параметр	Допуск
P1	Регулировка $U1$	—
P2	Регулировка $U2$	—
P3	Регулировка $U3$	—
P	Регулировка U	—
Контрольная точка		
1	$U1$ фактическое значение 100 1 В	$\leq \pm 2$
2	$U2$ фактическое значение 1000 1 В	$\leq \pm 2$
3	$U3$ фактическое значение 10000 1 В	$\leq \pm 2$
P	UP фактическое значение 1000 1 В	$\leq \pm 2$
	U фактическое значение 10000 1 В	$\leq \pm 2$
E	IP фактическое значение 0 1 В μ А В	$\leq \pm 10$
	0 В при измерениях	—
Общие сведения		
зеленый светодиод	ВКЛ нет ошибок источника питания или отдельных ошибок продолжительностью более ≤ 3 секунд ВЫКЛ ошибка источника питания продолжительностью > 3 секунды питание выключено	—
Монтажные лепестки a1 n 1 и 2	1 и 2 закрыты Фактическое значение U и фактическое значение $U3$ в пределах допусков 1 и 2 2 открыты Фактическое значение U и или фактическое значение $U3$ вне допусков	± 10

Имеется шесть контрольных точек для проверки выходных напряжений и тока геттерирования при этом подаются напряжения которые будут пропорциональными относительно земли D Эти напряжения проверяют вольтметром с входным импедансом ≥ 10 МОм

Зеленый светодиод расположенный между двумя монтажными проушинами a и n 1 и 2 показывает что источник питания работает правильно. Прουшины a и n выполняют функцию контроля напряжений на электродах U и $U3$ и показывают что указанные напряжения не отклоняются от предварительно установленных значений больше чем на установленные допуски. При нормальной работе 1 и 2 замыкаются контактом реле. Если одно из напряжений или оба напряжения выходят за пределы допусков 1 и 2 открыты. Выход заземлены и являются беспотенциальными. Максимальные значения нагрузки на контактах 1 и 2 составляют $U_{эфф} = 24 В \pm 20$ $I_{эфф} \leq 1$

4.5 Процедура регулировки усилителя изображения с блоком питания HV 2000

При поставке с предприятия-изготовителя каждый усилитель изображения комплектуется сертификатом о проведении испытаний. В этом сертификате указаны оптимальные значения напряжений на различных электродах. Необходимо придерживаться указанных значений чтобы обеспечить требуемые размер изображения и фокусировку усилителя изображений. Если необходимо изменить фокусировку усилителя изображения нужно регулировать только напряжение $U2$.

Могут возникать следующие ситуации

- Поставка усилителя изображения в комплекте с высоковольтным источником питания. Регулировка не требуется поскольку настройка источника питания выполняется на предприятии-изготовителе в соответствии со значениями указанными в сертификате испытаний.
- Поставка сменного усилителя изображения без источника питания. Отрегулируйте напряжения в соответствии с сертификатом заводских испытаний используя уже имеющийся источник питания.
- Поставка сменного источника питания без усилителя изображения. Отрегулируйте напряжения на новом источнике питания в соответствии с сертификатом заводских испытаний который входил в первоначальный комплект поставки усилителя изображения. Если сертификат испытаний отсутствует обратитесь к изготовителю и попросите его отправить вам копию первоначального сертификата испытаний. При необходимости выполните повторную фокусировку изображения регулируя напряжение $U2$.

Пошаговые инструкции

Для измерения напряжений включите цифровой вольтметр DVM с входным импедансом $\geq 10 M\Omega$ между соответствующей контрольной точкой и землей OVP - это земля источника питания а контрольная точка - земля напряжений на электродах

- Напряжение питания. Проверьте наличие напряжения 24 В между контактом 15 вилки и D UE 24 В пост тока и контактом 8 OVP земля.
- Напряжение на аноде. Включите DVM между контрольными точками i и i и отрегулируйте напряжение на аноде установив его равным значению указанному в сертификате испытаний с помощью датчика P регулировка U .
- Напряжение $U3$. Подключите DVM к контрольной точке 3. Используя датчик $P3$ отрегулируйте номинальные значения $U3$ для всех форматов установив их равными значениям указанным в сертификате испытаний.
- Напряжение $U2$. Подключите DVM к контрольной точке 2. Используя датчик $P2$ отрегулируйте номинальные значения $U2$ для всех форматов установив их равными значениям указанным в сертификате испытаний.
- Напряжение $U1$. Подключите DVM к контрольной точке 1. Используя датчик $P1$ отрегулируйте номинальные значения $U1$ для всех форматов установив их равными значениям указанным в сертификате испытаний.

4.6 Габаритный чертеж высоковольтного источника питания HV 2000

Все размеры в мм

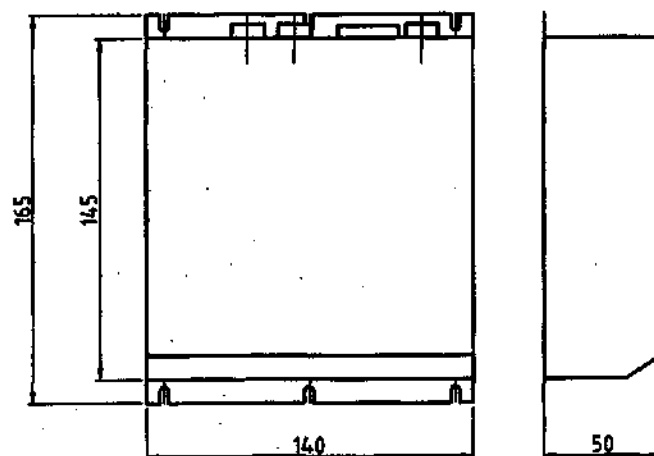


Рис. 15: Размеры высоковольтного источника питания HV 2000

5. Источник питания HV 30 и HV 30-3 (дополнительно)

5.1 Описание

Высоковольтный источник питания HV 30 только в сочетании с корпусом из *Mu*-металла номер детали 01 54578 и HV 30-3 номер детали 07373082 предназначены для питания усилителя изображения HIDEQ 23-3. Этим источникам питания требуется входное напряжение $27,3 \pm 0,3$ В пост тока или 24 ± 10 В пост тока с максимальным током 700 мА или 500 мА соответственно. Кроме того источники питания должны быть защищены подходящими предохранителями. Можно использовать дополнительный низковольтный источник питания типа S 15-24 номер детали 03083 1 с выходным напряжением 24 В в случае если входное напряжение от рентгеновского устройства не поступает. Напряжение питания составляет 100 – 240 В перем тока при частоте 50 0 Гц при входном токе 500 мА при напряжении 100 В перем тока или соответственно 230 мА при напряжении 200 В перем тока для защиты установлен предохранитель 1.

В зависимости от типа корпуса высоковольтный источник питания устанавливается внутри или снаружи корпуса HIDEQ 23-3. Благодаря модульной конструкции источника питания его можно легко заменить в случае неисправности. Низковольтный источник питания устанавливается в рентгеновском устройстве.

Высоковольтный источник питания состоит из двух модулей - управляющего и высоковольтного. Два модуля механически объединены в одно устройство что упрощает процесс установки источника питания в устройстве. В некоторых случаях применения два модуля можно механически разделить только источник питания HV30 чтобы установить источник питания в рентгеновском устройстве. Соответственно либо один либо оба модуля необходимо подключить к защитному заземлению с помощью подходящего кабеля. Источник питания предназначен для использования с импульсным рентгеновским излучением без значительного ухудшения качества изображения и имеет функцию автоматического геттерирования. Более подробная информация содержится в разделе настоящей инструкции в котором описывается геттерирование. Дополнительно при поставке устройства с предприятия-изготовителя можно заказать заглушку или встроенный низковольтный источник питания только для HV30-3.

5.2 Электрические проводники и разъемы

Разъем	Тип разъема	Условное обозначение
Вход источника питания 27 В	контакт 1 2	Su D 15 контактов
Вход источника питания 24 В	контакт 14 15	
Земля источника питания	контакт 7 8	
Катод заземленный на	контакт 8	
Масштаб 1	контакт 3	
Масштаб 2	контакт 4	
SL защитное заземление	контакт	
Свободный	контакт 10 11	
Не используется	контакт 5 12 13	
Анод	резьбовая гайка M14 0 75	
Запирание геттерирования	резьбовая гайка M14 0 75	P
Электрод E3	резьбовая гайка M14 0 75	E3
Электрод E2	Le а тип E S 250 L	E2
Электрод E1	Le а тип E S 250 L	E1

На всех входах и выходах предусмотрена защита от короткого замыкания. Контакты входа источника питания и земля соединены между собой внутри высоковольтного источника питания. В качестве входного проводника достаточно одного провода подходящего поперечного сечения. При подключении источника питания убедитесь, что кабели питания не деформированы.

Примечание: По умолчанию при изготовлении источник питания устанавливается для работы при напряжении + 24 В пост. тока. Если вы хотите работать с напряжением + 27 В пост. тока, переключку B13 на модуле управления высоковольтного источника питания типа HV30-3 и HV 30 необходимо установить в положение +27 В. Более подробные сведения по данному вопросу можно найти на Рисунке 18.

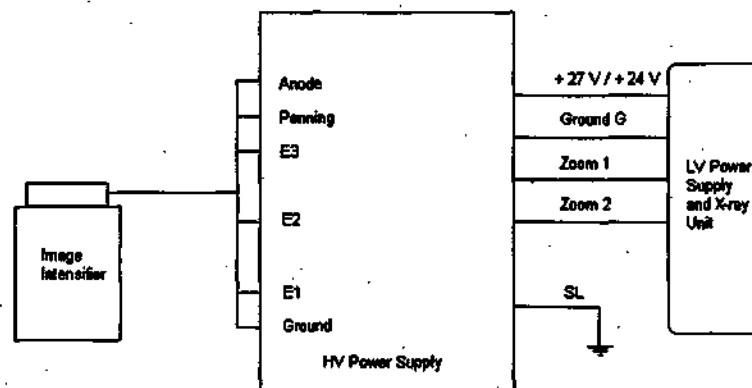


Рис. 16: Общая блок-схема с HV 30 и HV 30-3

Не удлинняйте кабели идущие из усилителя изображения. Максимальная длина соединительного кабеля между двумя модулями то есть между модулем управления и высоковольтным модулем высоковольтного источника питания не должна превышать 30 мм

Форматы масштаба можно выбирать с помощью простого переключателя подключенного как показано на рисунке ниже. В зависимости от трубки усилителя изображения то есть двух трех или четырех форматов изображения масштаб 2 и или масштаб 3 нельзя выбирать поскольку отсутствуют компоненты в модуле управления высоковольтного источника питания

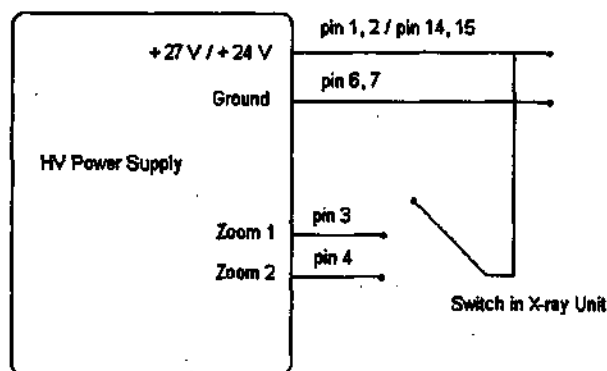


Рис. 17: Выбор режимов масштаба при использовании источников HV 30 и HV 30-3

Можно использовать следующие комбинации для HIDEQ 23-3

Нет соединений с контактами 3 и 4

Выбрано полное поле

27 В или 24 В соответственно на контакте 3 Масштаб 1 Выбран масштаб 1

27 В или 24 В соответственно на контакте 4 Масштаб 2 Выбран масштаб 2

5.3 Регулировки и контрольные точки HV 30 и HV 30-3

Для каждого размера поля имеются потенциометры регулировки напряжений на электродах E3, E2 и E1. Типовые значения напряжений на электродах указаны в разделе технических характеристик. Точные значения для каждого усилителя изображения указаны в соответствующем сертификате заводских испытаний, который поставляется вместе с трубкой или устройством. На рисунке ниже показано положение потенциометров и контрольные точки.

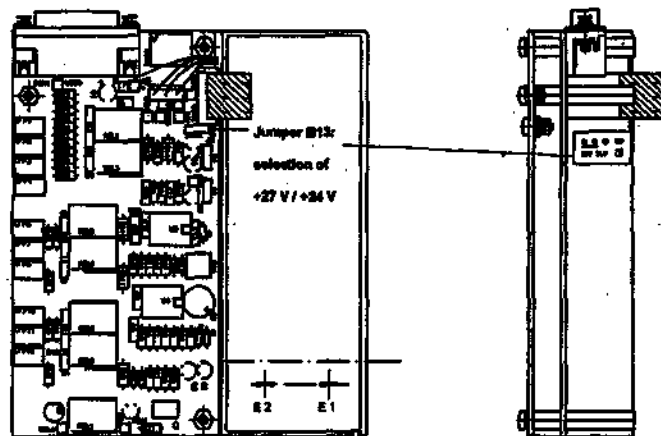


Рис. 18: Вид со стороны установки компонентов модуля управления высоковольтного источника питания HV 30 и HV 30-3

Потенциометр	Параметр	Допуск
P1	U номинальное значение	—
P2	U_{E3} номинальное значение полного поля	—
P3	U_{E3} номинальное значение масштаба 1	—
P4	U_{E3} номинальное значение масштаба 2	—
P	U_{E2} номинальное значение полного поля	—
P7	U_{E2} номинальное значение масштаба 1	—
P8	U_{E2} номинальное значение масштаба 2	—
P10	U_{E1} номинальное значение полного поля	—
P11	U_{E1} номинальное значение масштаба 1	—
P12	U_{E1} номинальное значение масштаба 2	—
Контрольная точка		
UI 30	U фактическое значение 10 000 В	± 1
UI 15	U_{E3} фактическое значение 10 000 В	± 1
UE2	U_{E2} фактическое значение 1 В	—
UE1	U_{E1} фактическое значение 1 В	—
24 В	напряжение питания 24 В	± 10
SL	защитное заземление	—
	земля	—
Общие сведения		
D	зеленый светодиод	—
	разъем	—
EL	реле	—
1 - 12	открыть только нижний диапазон регулировки	—
1 - 12	закрыть полный диапазон регулировки	—
13	переключатель для выбора 27 В 24 В	—

Имеется четыре контрольные точки для проверки выходных напряжений при этом подаются пропорциональные или фактические напряжения измеряемые относительно земли D. Эти напряжения проверяют вольтметром с входным импедансом $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

Зеленый светодиод LED D показывает что источник питания работает правильно

5.4 Процедура регулировки усилителя изображений с источниками питания HV 30 и HV 30-3

При поставке с предприятия-изготовителя каждый усилитель изображения комплектуется сертификатом о проведении испытаний. В этом сертификате указаны оптимальные значения напряжений на различных электродах. Необходимо придерживаться указанных значений чтобы обеспечить требуемые размер изображения и фокусировку усилителя изображений. Если необходимо изменить фокусировку усилителя изображения, нужно регулировать только напряжение E2.

Могут возникать следующие ситуации:

- Поставка усилителя изображения в комплекте с высоковольтным источником питания. Регулировка не требуется, поскольку настройка источника питания выполняется на предприятии-изготовителе в соответствии со значениями, указанными в сертификате испытаний.
- Поставка сменного усилителя изображения без источника питания. Отрегулируйте напряжения в соответствии с сертификатом заводских испытаний, используя уже имеющийся источник питания.
- Поставка сменного источника питания без усилителя изображения. Отрегулируйте напряжения на новом источнике питания в соответствии с сертификатом заводских испытаний, который входил в первоначальный комплект поставки усилителя изображения. Если сертификат испытаний отсутствует, обратитесь к изготовителю и попросите его отправить вам копию первоначального сертификата испытаний. При необходимости выполните повторную фокусировку изображения, регулируя напряжение E2.

Пошаговые инструкции

Для измерения напряжений включите цифровой вольтметр DVM с входным импедансом $\geq 10 \text{ M}\Omega$ между соответствующей контрольной точкой на высоковольтном источнике питания и землей OVP - это земля источника питания, а контрольная точка - земля напряжений на электродах.

- Напряжение питания. Проверьте наличие напряжения 27 В 24 В между контактами 1 и 2 вилки и D 27 В пост. тока или контрольной точкой 24 В 24 В пост. тока и контрольной точкой OVP земля.
- Напряжение на аноде. Включите DVM между контрольными точками и и отрегулируйте напряжение на аноде, установив его равным значению, указанному в сертификате испытаний, с помощью потенциометра P1, регулировка U.
- Напряжение UE3. Подключите DVM к контрольной точке E3. С помощью потенциометра P2 отрегулируйте номинальные значения UE3 для всех форматов, установив их равными значениям, указанным в сертификате испытаний.
- Напряжение UE2. Подключите DVM к контрольной точке E2. С помощью потенциометра P отрегулируйте номинальные значения UE2 для всех форматов, установив их равными значениям, указанным в сертификате испытаний.
- Напряжение UE1. Подключите DVM к контрольной точке E1. С помощью потенциометра P10 отрегулируйте номинальные значения UE1 для всех форматов, установив их равными значениям, указанным в сертификате испытаний.

5.5 Габаритный чертеж высоковольтного источника питания HV 30 и HV 30-3

Все размеры в мм

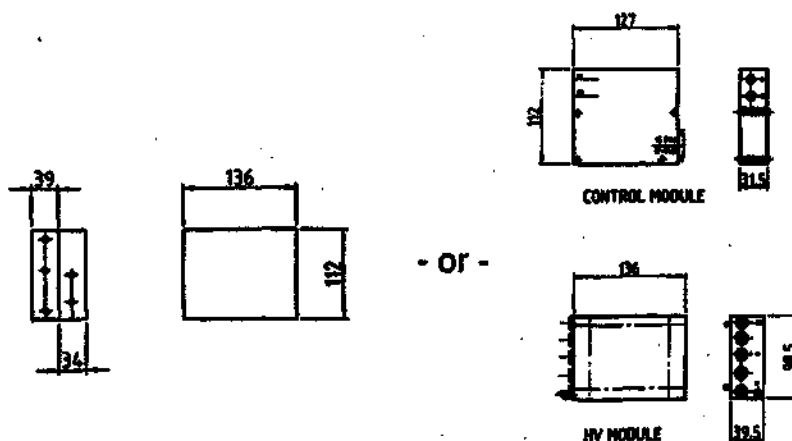


Рис. 19: Размеры высоковольтного источника питания HV 30

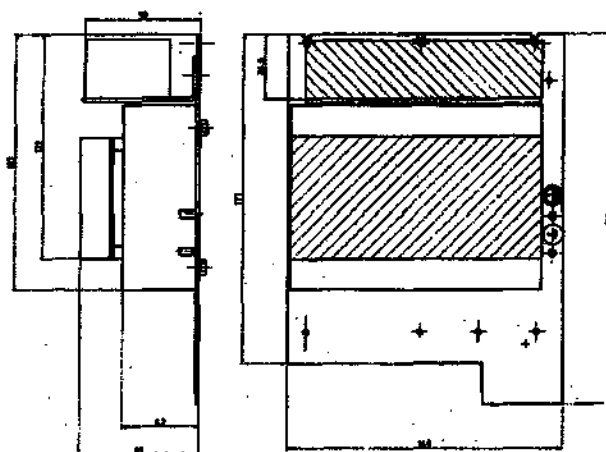


Рис. 20: Размеры высоковольтного источника питания HV 30-3

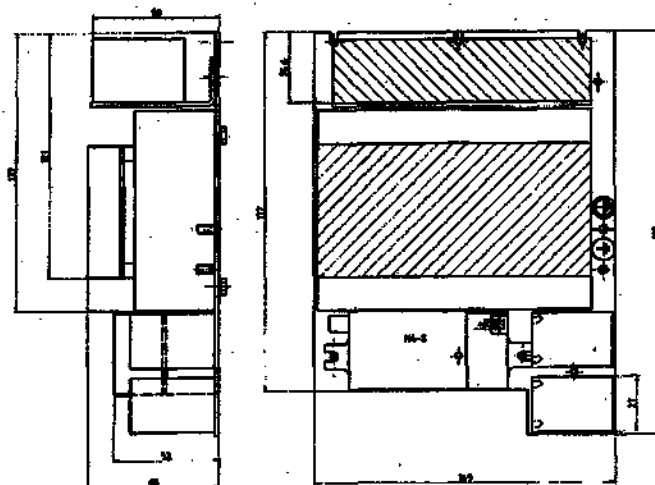


Рис. 21: Размеры высоковольтного источника питания HV 30-3 с дополнительной заглушкой H4-S

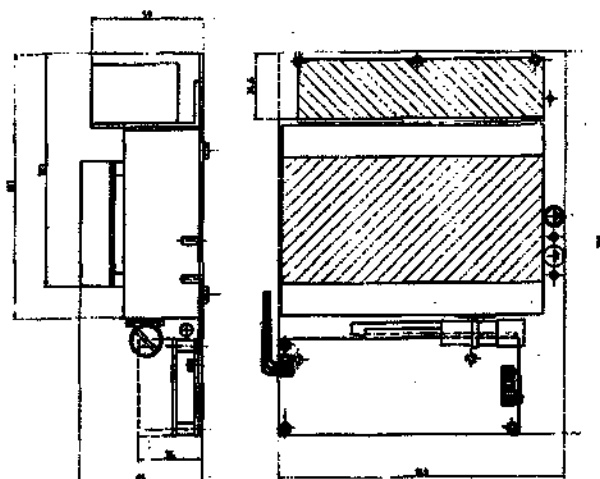


Рис. 22: Размеры высоковольтного источника питания HV 30-3 с дополнительным низковольтным источником питания

5.6 Заглушка усилителя изображения с источниками питания HV 30 и HV 30-3 (дополнительно)

С помощью устройства H4-S номер устройства 03830 78 источник питания HV 30 или HV 30-3 может запереть усилитель изображения подав отрицательное напряжение - 00 В на два электрода E1 и E2. Выходной экран не будет гореть, если усилитель изображения заперт, даже если входной экран обнаруживает рентгеновское излучение.

Время переключения между заглушенным режимом и нормальной работой или наоборот не превышает 800 мксек. Этого времени достаточно для стабилизации всех напряжений на электродах, что необходимо для получения нормального или темного выходного напряжения. Максимальная частота запираания составляет 100 Гц.

При подаче логического сигнала высокого уровня на вход триггера режим запираания активируется, а при подаче логического сигнала низкого уровня выбирается нормальный режим работы. Ниже показан пример двух схем управления, одна из которых предназначена для управления с уровнем напряжения 15 В, а вторая - для управления с уровнем 24 В. Рекомендуется выбирать управление с уровнем 15 В, поскольку опция запираания работает с напряжением 15 В.

Параметр	Контакт разъема	Допуск
Вход источника питания	M 1 14	$15 \pm 0.5 \text{ В}$
Земля источника питания	M 1 17	—
Входной ток	—	$\leq 400 \text{ мА}$
Логический высокий уровень сигнала триггера или 1	M 1 15	$15 \text{ В} \pm 10$
Логический высокий уровень сигнала триггера или 2	M 1 15	$24 \text{ В} \pm 10$
Входной ток	—	$\leq 20 \text{ мА}$
Логический высокий уровень сигнала триггера для вариантов 1 и 2	M 1 15	$< 20 \text{ В}$
Входной ток	—	$< 5 \text{ мА}$
Время нарастания 0 – 0	—	$\leq 800 \text{ мксек}$
Время спада 100 – 10	—	$\leq 800 \text{ мксек}$
Импеданс цепи	—	$\leq 470 \text{ }\Omega$
Частота переключения	—	$\leq 100 \text{ Гц}$

В таблице выше перечислены характеристики и технические характеристики заглушки H4-S

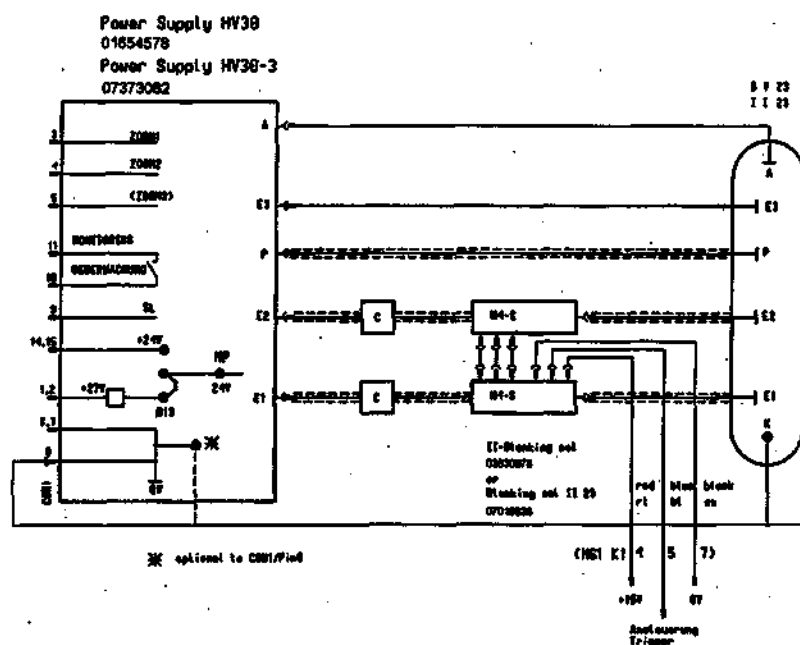


Рис. 23: Блок-схема усилителя изображений, высоковольтные источники питания HV 30 и HV 30-3, а также дополнительная заглушка H4-S

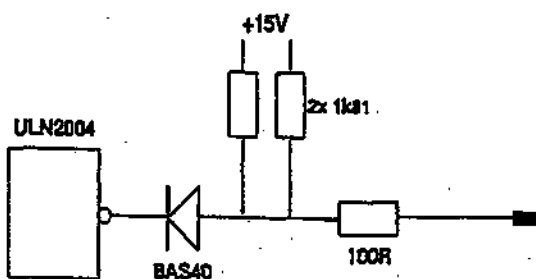


Рис. 24: + 15 В Схема триггера управления заглушкой для H4-S

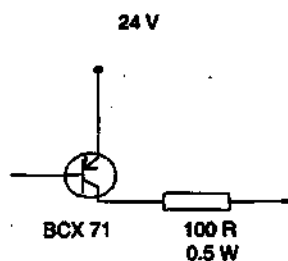


Рис. 25: + 24 В Схема триггера управления заглушкой для H4-S

6. Источник питания HV-U (дополнительно)

6.1 Описание

Высоковольтный источник питания HV-U номер устройства 088 088 подает напряжение питания на усилитель изображения HIDEQ 23-3. На вход источника питания подается напряжение 24 В пост тока ± 10 при максимальном входном токе 400 мА. Для защиты устанавливается предохранитель. Можно использовать дополнительный низковольтный источник питания типа E M40US24 номер детали 08 7400 с выходным напряжением 24 В в случае если входное напряжение от рентгеновского устройства не поступает. Напряжение питания E M40US24 составляет 100 – 240 В перем тока при частоте 50 Гц при входном токе 1000 мА при напряжении 100 В перем тока или соответственно 400 мА при напряжении 200 В перем тока. Для защиты установлен предохранитель 1.

В зависимости от типа корпуса высоковольтный источник питания устанавливается внутри или снаружи корпуса HIDEQ 23-3. Благодаря модульной конструкции источника питания его можно легко заменить в случае неисправности. Низковольтный источник питания устанавливается в рентгеновском устройстве.

Для регулировки и контроля напряжений на аноде и электроде существует несколько функций выбираемых при помощи пяти DIP-переключателей интерфейс S 232 и один цифровой датчик. Более подробные сведения о возможностях для подключения содержатся в следующей главе настоящей инструкции по эксплуатации. Источник питания предназначен для использования с импульсным рентгеновским излучением без значительного ухудшения качества изображения и имеет функцию автоматического геттерирования. Более подробная информация содержится в разделе настоящей инструкции в котором описывается геттерирование.

6.2 Электрические проводники и разъемы

На всех входах и выходах предусмотрена защита от короткого замыкания. Контакты источника питания 0 В, 0 VP и D соединены между собой внутри высоковольтного источника питания. В качестве входного проводника достаточно одного провода подходящего поперечного сечения. При подключении источника питания убедитесь что кабели питания не деформированы.

15-контактный разъем u D устанавливается на плоском гибком кабеле который выходит из источника питания. Длина соединительного кабеля составляет 430 мм. Имеются DIP-переключатель и датчик для регулировки напряжений на электродах. Более подробное описание настроек переключателя приведено ниже.

DIP - переключатели	Использование
1	Выбор напряжения на аноде
2	Выбор электрода для регулировки
3	Выбор электрода для регулировки
4	Не используется всегда ВЫКЛ

Не удлиняйте кабели идущие из усилителя изображения или из источника питания.

Разъем	Тип разъема		Условное обозначение
Вход источника питания	контакт 15	Su D 15 контактов	UE
Питание 0V	контакт 8		0 VP
Аналоговое управление			
Управляющее напряжение	контакт 14		U 1
Управляющее напряжение	контакт		U 2
Управляющее напряжение	контакт 13		U 3
0 В	контакт 1 4 5 7		Земля
Не используется	контакт 10 11 12		—
Цифровое управление RS 232 C			
Вход приема	контакт 2		XD
Выход передачи	контакт 3		XD
сигнал 0 В	контакт		0 В
U анода	Резьбовая гайка M14 075		U
Запирание геттерирования UP	Резьбовая гайка M14 075	ВВЕРХ	
Электрод U3	Резьбовая гайка M14 075	U3	
Электрод U2	Le а тип E S 250 L	U2	
Электрод U1	Le а тип E S 250 L	U1	
Земля Катод	Винт M4	Земля	
Монтажный лепесток a t n	3 мм	P1	
Монтажный лепесток a t n	3 мм	P2	

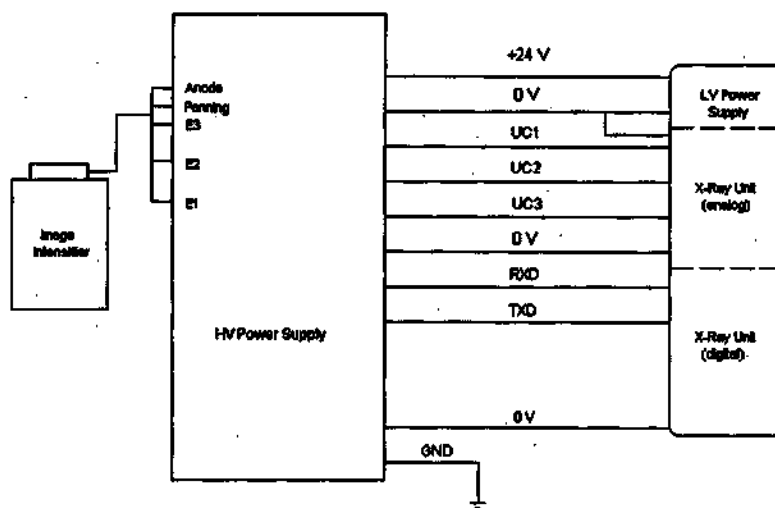


Рис. 26: Общая блок-схема с HV-U

Стандартное управление

Этот режим выбирается по умолчанию.

Можно контролировать до четырех различных размеров полей усилителя изображения подавая максимальное напряжение 24 В пост. тока ± 10 > 18 В логическая "1" или минимальное напряжение 0 В 07 В логический "0" на управляющие входы U 1 - U 3 как указано в таблице ниже

Формат	UC1	UC2	UC3
Полное поле масштаб 0	0	0	0
Масштаб 1	1	0	0
Масштаб 2	0	1	0
Масштаб 3	1	1	0
Масштаб 3 вариант	0	0	1

Для выбора различных размеров полей подайте на контакты с U_1 по U_3 напряжения указанные в таблице выше

Для регулировки напряжений электродов отдельных размеров полей установите переключатели DIP 2 и 3 в соответствие с таблицей приведенной ниже

Переключатель S2	Переключатель S3	Функция
выкл	выкл	регулировка невозможна
выкл	вкл	регулировка электрода 1 U_1
вкл	выкл	регулировка электрода 2 U_2
вкл	вкл	регулировка электрода 3 U_3

Сначала отрегулируйте переключатель S1 чтобы он был вкл при напряжении на аноде 30 кВ. Если требуется напряжение на аноде 25 кВ установите переключатель S1 в положение выкл. Напряжение на аноде выбирается только один раз и применяется ко всем размерам полей. Выберите требуемый размер поля подавая напряжения на $U_1 - U_3$ в соответствие с таблицей выше. Форматы масштаба можно выбирать с помощью переключателя находящегося в рентгеновском устройстве и подключенного как показано на рисунке ниже. Можно использовать следующие комбинации для HIDEQ 23-3 ISP.

Нет соединений с контактами 14
24 В на контакте
24 В на контакте

Выбрано полное поле масштаб 0
Выбран масштаб 1
Выбран масштаб 2

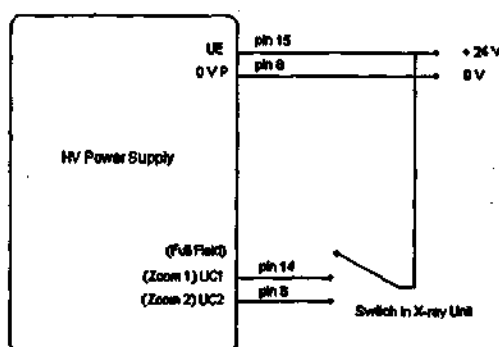


Рис. 27: Выбор режимов масштаба при использовании HV-U

Затем отрегулируйте напряжения на отдельных электродах для каждого размера поля установив переключатели 2 и 3 в соответствие с приведенной выше таблицей и используя для регулировки датчик P. Регулируемые напряжения можно измерять в различных контрольных точках. Местонахождение контрольных точек показано на рисунке 28 а также в разделе где описаны регулировки и контрольные точки. Отрегулируемые значения сохраняются автоматически в течение пяти секунд после последней регулировки.

Цифровое управление

Несмотря на то что последовательный интерфейс является стандартной функцией источника питания он в основном используется для настройки напряжений на предприятии-изготовителе. Управляющее программное обеспечение в комплект поставки усилителя изображения не входит но может быть предоставлено по требованию. Для обеспечения лучшего понимания возможности интерфейса S232 описаны ниже.

Последовательный интерфейс типа S 232 со следующими характеристиками

Логический высокий уровень 12 В
 Логический низкий уровень - 12 В
 Скорость передачи данных 00 бод сек
 Длина слова 8 бит
 Четность нет
 Стопковые биты один
 Квитирование нет

Ниже описываются передаваемые и принимаемые слова

Слово	Описание
XD выход	последовательные данные передаваемые источником питания
XD вход	последовательные данные принимаемые источником питания

Обмен данными через последовательный интерфейс между рентгеновским устройством или ПК и источником питания управляет работой источника питания. ПК отправляет инструкции на источник питания который в свою очередь отправляет ответ в зависимости от инструкции. Каждая инструкция завершается символом $\times$ > Подтверждение отправляемое источником питания завершается символом $\times$ > Значения после каждой инструкции сохраняются автоматически.

Формат команды настроек имеет следующий синтаксис $MD \times \times \times$ > формат команда для значений имеет синтаксис $MD \times \times$ > а для ответа - синтаксис $< \times \times$ > где
 $< MD >$ два символа S // указывающие соответствующую команду
 $< >$ аргумент команды
 $< >$ символ S // для возврат каретки
 $< >$ символ S // для перевода строки

Инструкция	Описание	Ответ
U1	Передача выходного значения U1 не используется	Ошибка
U2	Передача выходного значения U2 не используется	Ошибка
U3	Передача выходного значения U3 где $>$ это два байта необработанных данных представляющий отчет прочитанный АЦП	$< >$
U	Передача выходного значения Анода где $< >$ это два байта необработанных данных представляющий отчет прочитанный АЦП	$< >$
U1 $< >$	Установите напряжение на электроде U1 для текущего уровня масштаба равным $>$ вольт где $>$ два байта необработанных данных отображающих входной сигнал ЦАП	Нет
U2 $< >$	Установите напряжение на электроде U2 для текущего уровня масштаба равным $>$ вольт где $>$ два байта необработанных данных отображающих входной сигнал ЦАП	Нет
U3 $< >$	Установите напряжение на электроде U3 для текущего уровня масштаба равным $>$ вольт где $>$ два байта необработанных данных отображающих входной сигнал ЦАП	Нет
	Зафиксируйте уровни напряжений для всех выходов в зоне активного масштаба и формата в следующем порядке: напряжение на аноде, напряжения на электродах U3, U2 и U1 где $>$ два байта необработанных данных представляющих входной сигнал ЦАП. Эти значения являются номинальными.	$\langle \text{aa} \times \times U3 \times \times \rangle$ $\langle U2 \times \times U1 \rangle$
	Фиксация версии встроенного программного обеспечения при этом версия отображается в передаваемой строке	$\langle \vee >$

Не разрешается использовать экспоненциальные значения. Действительные инструкции, которые описаны в таблице ниже, вводятся с учетом регистра. Для заглавных букв передаются шестнадцатиричные значения, как указано в таблице ниже. Значения для U1 и U2 можно только читать с помощью инструкции.

Для лучшего понимания команд и ответов на них в таблице ниже приведены некоторые шестнадцатиричные символы, которые используются HV-U при последовательном обмене данными.

Алфавитно-цифровое значение	Шестнадцатиричное значение
U	0 55 0 41
U3	0 55 0 33
U2	0 55 0 32
U1	0 55 0 31
	0 4
	0 4E
V	0 5
	0 3
	0 2
	0 2E
	0 0D
L	0 0

Ниже приведены примеры отправляемых инструкций и действий, выполняемых источником питания. Требуемые два байта > в формате соответственно команды или ответа вычисляются с использованием аппаратного множителя, указанного в таблице ниже.

Выход	U _{мин} [В]	U _{макс} [В]	Аппаратный множитель ЦАП	Аппаратный множитель АЦП
U	25 000	30 000	1 7157	1 01441
U3	2 000	15 000	3 4314	0 50722
U2	50	30	5 535	—
U1	5	400	131 07	—

Для упрощения шестнадцатиричные символы >L> в столбце инструкций команд и ответов в таблице ниже опускаются. Для команд настройки

аппаратный множитель > напряжение

а для ответов формула читает

аппаратный множитель напряжение >

Единственным исключением является команда > где возвращаемый > представляет собой строку символов длиной два байта

Инструкция (Синтаксис)	Шестнадцатиричная Команда	Шестнадцатиричный ответ	Формула с ARG "настройка" или "чтение"	Описание
<U1>	0 55 0 31 0 0	Нет	200 131 07 0	устанавливает напряжение U1 равным значению 200 В
<U2>	0 55 0 32 0 14 0 7	Нет	80 5 535 0 147	устанавливает напряжение U2 равным значению 80 В
<U3>	0 55 0 33 0 E7 0 0	Нет	15000 3 34314 0 E70	устанавливает напряжение U3 равным значению 15000 В
<U3>	0 55 0 33 0 3	0 0 0 7	0 0 7 0 50722 2000	читает значение U3 как 2000 В
<U>	0 55 0 41 0 3	0 73 0 8	0 738 1 0144 30000	читает значение U как 30000 В
<>	0 4 0 3	0 0 0 8 0 2 0 E7 0 0 0 2 0 14 0 7 0 2 0 0	0 08 1 7157 25000 0 E70 3 4314 15000 0 147 5 535 80 0 131 07 200	читает значения напряжений на электродах в следующем порядке: напряжение на аноде 25000 В, 0 08 U3 15000 В, 0 E70 U2 80 В, 0 147 U1 200 В, 0
<>	0 4E 0 3	0 5 0 30 0 2E 0 30 0 34	—	Возвращаемый номер версии в данном случае V0 04

6.3 Регулировки и контрольные точки HV-U

Установлен 1 датчик для регулировки напряжений на электродах $U3$, $U2$ и $U1$. Типовые значения напряжений на электродах указаны в разделе технических характеристик. Точные значения для каждого усилителя изображения указаны в соответствующем сертификате заводских испытаний, который поставляется вместе с трубкой или устройством. На рисунке ниже показано положение датчика и контрольные точки.

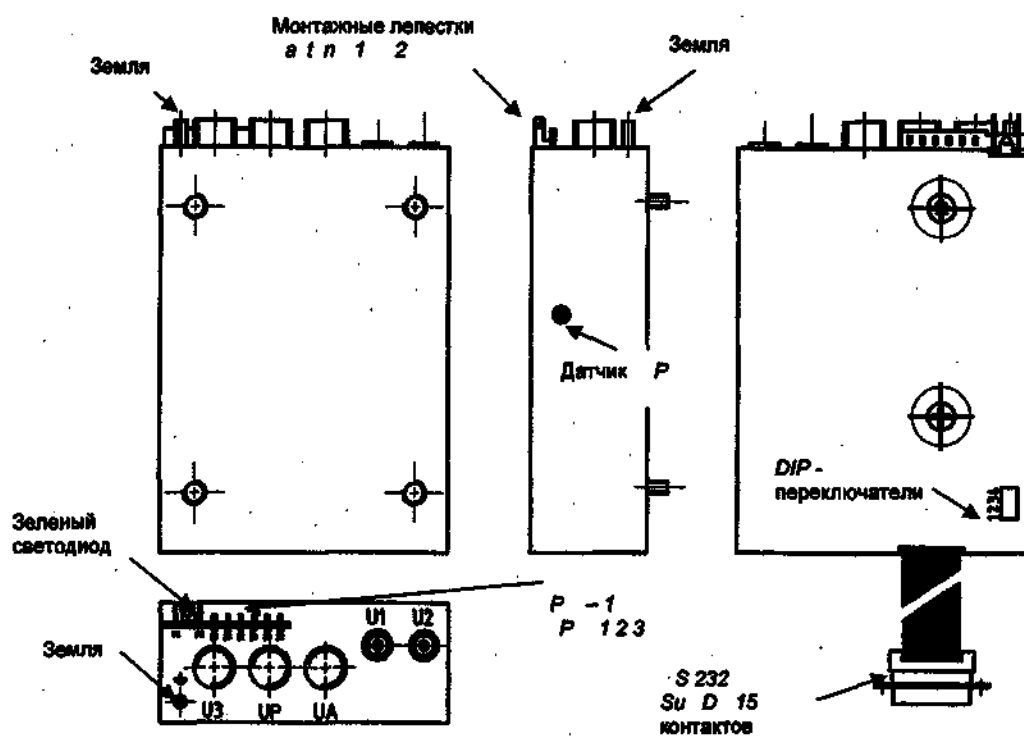


Рис. 28: Вид высоковольтного источника питания HV-U

Датчик	Параметр	Допуск
P	регулировки $U1$ $U2$ и $U3$	—
Контрольная точка		
1	$U1$ фактическое значение 100 1 В	$\leq \pm 2$
2	$U2$ фактическое значение 200 1 В	$\leq \pm 2$
3	$U3$ фактическое значение 3333 1 В	$\leq \pm 2$
P	UP фактическое значение 1000 1 В	$\leq \pm 2$
	U фактическое значение 10000 1 В	$\leq \pm 2$
	0 В при измерениях	—
Общие сведения		
зеленый светодиод	ВКЛ нет ошибок источника питания или отдельных ошибок продолжительностью более ≤ 3 секунд ВЫКЛ ошибка источника питания продолжительностью > 3 секунды питание выключено	—
Монтажные лепестки $a1n$ 1 и 2	1 и 2 закрыты фактическое значение U и фактическое значение $U3$ в пределах допусков 1 и 2 2 открыты фактическое значение U и или фактическое значение $U3$ вне допусков	± 10

Имеется пять контрольных точек для проверки выходных напряжений и напряжения геттерирования при этом подаются напряжения которые будут пропорциональными относительно земли D . Эти напряжения проверяют вольтметром с входным импедансом $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

Зеленый светодиод расположенный между двумя монтажными проушинами $a1n$ 1 и 2 показывает что источник питания работает правильно. Прουшины $a1n$ выполняют функцию контроля напряжений на электродах U и $U3$ и показывают что указанные напряжения не отклоняются от предварительно установленных значений больше чем на установленные допуски. При нормальной работе 1 и 2 замыкаются контактом реле. Если одно из напряжений или оба напряжения выходят за пределы допусков 1 и 2 открыты. Выходы заземлены и являются беспотенциальными. Максимальные значения нагрузки на контактах 1 и 2 составляют $U_{\text{эфф}} 24 \text{ В} \pm 20$ $I_{\text{эфф}} \leq 1$.

6.4 Процедура регулировки усилителя изображения с блоком питания HV-U

При поставке с предприятия-изготовителя каждый усилитель изображения комплектуется сертификатом о проведении испытаний. В этом сертификате указаны оптимальные значения напряжений на различных электродах. Необходимо придерживаться указанных значений чтобы обеспечить требуемые размер изображения и фокусировку усилителя изображений. Если необходимо изменить фокусировку усилителя изображения нужно регулировать только напряжение $U2$.

Могут возникать следующие ситуации

- Поставка усилителя изображения в комплекте с высоковольтным источником питания Регулировка не требуется поскольку настройка источника питания выполняется на предприятии-изготовителе в соответствие со значениями указанными в сертификате испытаний.
- Поставка сменного усилителя изображения без источника питания Отрегулируйте напряжения в соответствии с сертификатом заводских испытаний используя уже имеющийся источник питания.

- Поставка сменного источника питания без усилителя изображения. Отрегулируйте напряжения на новом источнике питания в соответствии с сертификатом заводских испытаний который входил в первоначальный комплект поставки усилителя изображения. Если сертификат испытаний отсутствует обратитесь к изготовителю и попросите его отправить вам копию первоначального сертификата испытаний. При необходимости выполните повторную фокусировку изображения регулируя напряжение U_2 .

Пошаговые инструкции

Для измерения напряжений включите цифровой вольтметр *DVM* с входным импедансом $\geq 10\text{ M}\Omega$ между соответствующей контрольной точкой и землей. *OVP* - это земля источника питания а контрольная точка - земля напряжений на электродах.

- Напряжение питания. Проверьте наличие напряжения 24 В между контактом 15 вилки и *D* входное напряжение 24 В пост. тока и контактом 8 *OVP* земля.
- Напряжение на аноде. Включите *DVM* между контрольными точками и и отрегулируйте напряжение на аноде установив его равным значению указанному в сертификате испытаний с помощью *DIP*-переключателя *S1*.
- Напряжение U_3 . Подключите *DVM* к контрольной точке 3. Установите переключатель *S2* и переключатель *S3* в положение "вкл". Используя датчик *P* отрегулируйте номинальное значение U_3 в соответствии с выбранным форматом. Другие форматы регулируются аналогичным образом однако необходимо выбрать подходящий формат подавая соответствующее напряжение на U_1 и U_2 . Значения напряжения для всех форматов указана в сертификате испытаний.
- Напряжение U_2 . Подключите *DVM* к контрольной точке 2. Установите переключатель *S2* в положение вкл и переключатель *S3* в положение "выкл". Используя датчик *P* отрегулируйте номинальное значение U_2 в соответствии с выбранным форматом. Другие форматы регулируются аналогичным образом однако необходимо выбрать подходящий формат подавая соответствующее напряжение на U_1 и U_2 . Значения напряжения для всех форматов указана в сертификате испытаний.
- Напряжение U_1 . Подключите *DVM* к контрольной точке 1. Установите переключатель *S2* в положение выкл и переключатель *S3* в положение "вкл". Используя датчик *P* отрегулируйте номинальное значение U_1 в соответствии с выбранным форматом. Другие форматы регулируются аналогичным образом однако необходимо выбрать подходящий формат подавая соответствующее напряжение на U_1 и U_2 . Значения напряжения для всех форматов указана в сертификате испытаний.

6.5 Габаритный чертеж высоковольтного источника питания HV-U

Все размеры в мм

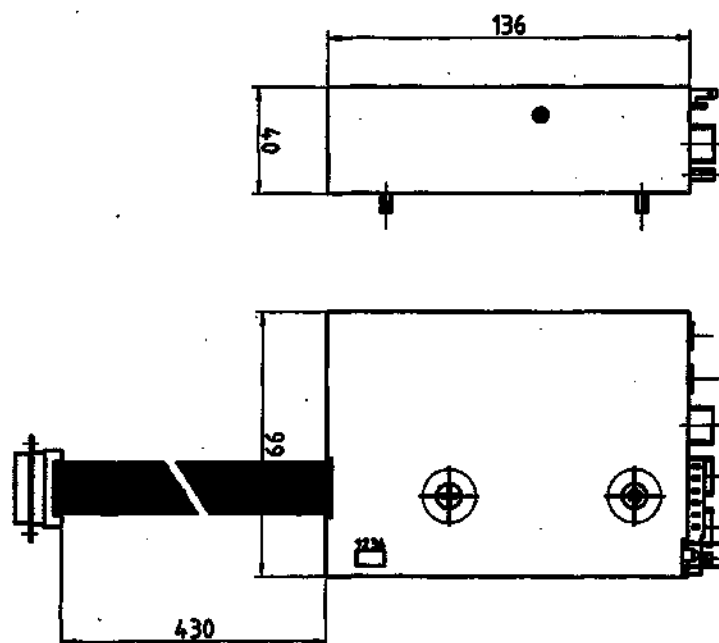


Рис. 29: Размеры высоковольтного источника питания HV-U

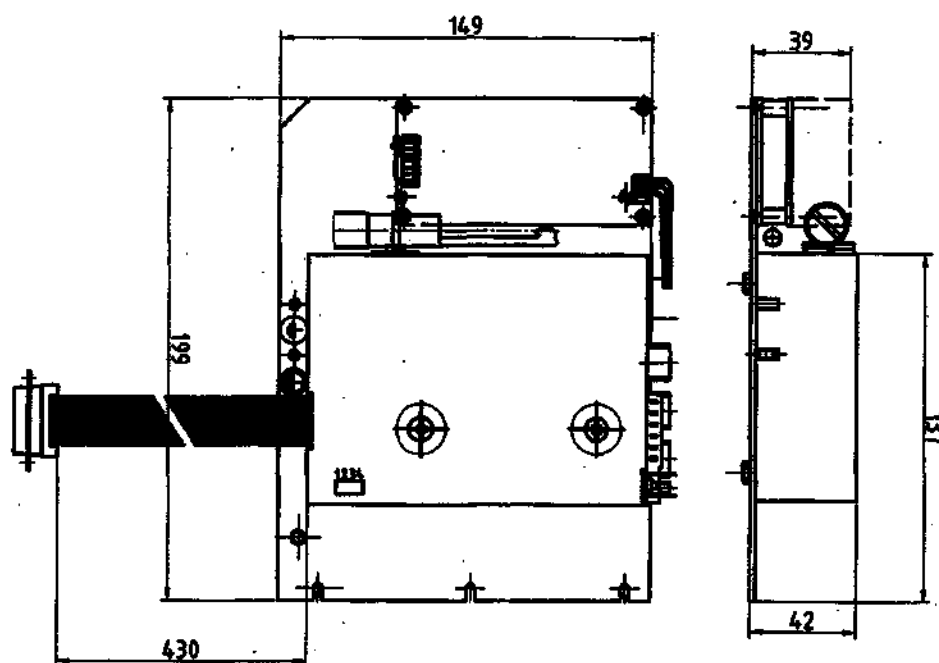


Рис. 30: Размеры высоковольтного источника питания HV-U с дополнительным низковольтным источником питания

7. Характеристики

7.1 Окружающей среды, климатические и механические

При работе устройства // применяется следующее $10 \leq \leq 40$ относительная влажность $30 - 75$ без образования конденсата атмосферное давление $70 - 110$ кПа.

При транспортировке и хранении применяется следующее $-25 < \leq 0$ относительная влажность $10 - 5$ без образования конденсата атмосферное давление $10 - 110$ кПа.

Не допускайте действия на трубку значительных и быстрых изменений температуры как низкой так и высокой а также атмосферы с сильной запыленностью или высокой влажностью. Дополнительные меры предосторожности при транспортировке описаны в разделе настоящей инструкции по эксплуатации где описывается установка эксплуатация и обслуживание.

7.2 Таблица рабочих напряжений

Рабочие напряжения для HIDEQ 23-3 ISP указаны в таблице ниже.

Формат [мм]	Катод [В]	U1 [В]	U2 [В]	U3 [В]	Анод [В]
215	0	3	3	24 2	30000
1 0	0	110	48	4355	30000
120	0	75	18	745	30000
Допуск	—	± 0.3	$\pm 2 В$	± 0.3	± 0.3

Таблица выше используется для номинальных напряжений при температуре 25 ± 5 .
Фактические напряжения указаны в сертификате испытаний.

Запирание геттерирования катод земля 0 В анод 275 ± 0.25 кВ.
Для напряжений $100 \text{ В} \pm 0.3 \text{ В}$

Рабочие напряжения для HIDEQ 23-3 ISX указаны в таблице ниже.

Формат [мм]	Катод [В]	U1 [В]	U2 [В]	U3 [В]	Анод [В]
215	0	128	858	35.5	30000
10	0	124	72	4.0	30000
120	0	104	8.0	10727	30000
Допуск	—	± 0.3	$\pm 2 \text{ В}$	± 0.3	± 0.3

Таблица выше используется для номинальных напряжений при температуре 25 ± 5 .
Фактические напряжения указаны в сертификате испытаний.

Запирание геттерирования катод земля 0 В анод 275 ± 0.25 кВ.

7.3 Максимальные номинальные значения

Максимальные входные напряжения

Электрод	Напряжение [В]
Электрод U1	00
Электрод U2	00
Электрод U3	15045
U анода	30000
Запирание геттерирования UP	2.50

7.4 Используемые материалы

Часть	Материал
Входное окно	И-сплав
Входной экран	1.5
Входной люминофор	слой / с высоким разрешением
Выходной люминофор	P43
Выходное окно показатель преломления	стекло 1.51

7.5 Таблица спецификаций HIDEQ 23-3 ISP

Standard	Описание	Значение		
	Тип	HIDEQ 23-3 ISP		
	Номер части	03832180 (Mu) / 07021012 (Min) / 07021061 (Lateral)		
	Производитель	Siemens AG, Wittelsbacher Platz 2, D-80333 Мюнхен / Германия		
	Адрес для технического запроса	Siemens AG, Medical Solutions RVM, P. O. Box 3260, D-91050 Erlangen / Германия Факс: +49-9131-846 022		
	Код типа: HIDEQ 23-3 ISP	Корпус трубки состоит из вакуумной трубки, магнитного экрана, свинцовой облицовки и источника питания Номинальный размер поля на входе [см] и количество полей на входе Вакуумная трубка типа ISP		
	Вес устройства [кг]	7 ± 1 (Mu) / 13 ± 1 (Min) / 15.5 ± 1 (Lateral)		
	Общая длина [мм]	336 ± 1		
	Наибольший диаметр [мм]	279 (Mu) / 284 (Min и Lateral)		
	Источник питания: Входное	HV 2000	HV-U	HV 30 / 30-3
	Макс. входной ток [мА]	+ 24 ± 10%	+ 24 ± 10%	+ 27.3 ± 0.3 / + 24 ± 10%
	Размеры (L x W x H) [мм]	350	400	700 / 500
		165 x 140 x 51	136 x 99 x 40	136 x 112 x 73 или 136 x 99 x 40 + 127 x 112 x 32
	Вес [кг]	1.5	1.0	1.3
	Рабочая температура [°C]	10 ≤ T ≤ 40		
	Температура транспортировки и хранения	-25 ≤ T ≤ 60		
	Размер выходного окна [мм]	20 ± 0.25		
	Толщина выходного окна [мм]	3.6 ± 0.05		
	Выходной люминофор P43 – длина волны	548		
	Входной люминофор	Слой HDQE CsI		
		Полное поле сред./мин (макс)	Масштаб 1 сред./мин (макс)	Масштаб 2 сред./мин (макс)
IEC 61262-1	Номинальный размер поля на входе [мм]	230 ± 5		
	Полезный размер поля на входе [мм]	215 ± 3	160 ± 3	120 ± 3
	Пространственное разрешение в центре на кромке изображения (90%) [пар]	4.6 / ≥ 4.0 4.2 / ≥ 3.6	5.4 / ≥ 4.8 5.0 / ≥ 4.4	6.0 / ≥ 5.4 6.0 / ≥ 5.4
IEC 61262-2	Коэффициент преобразования G _x $\frac{cd}{s}$	26 / ≥ 17	13 / ≥ 8	6 / ≥ 4
IEC 61262-3	Неоднородность освещенности [%]	20 / (≤ 30)	4 / (≤ 10)	4 / (≤ 10)
IEC 61262-4	Искажения изображения: интегральные при	17 / (≤ 20) 4 / (≤ 6)	5 / (≤ 10) 1 / (≤ 4)	5 / (≤ 10) 1 / (≤ 4)
IEC 61262-5	Пороговая квантовая эффективность DQE	65 / ≥ 61		
IEC 61262-6	Коэффициент контрастности: 10% 10 мм в диаметре	22:1 / ≥ 19:1 15:1 / ≥ 12:1	23:1 / ≥ 20:1 16:1 / ≥ 13:1	26:1 / ≥ 23:1 19:1 / ≥ 16:1
IEC 61262-7	MTF [%]: 1,0 [пар линий/мм] 2,0 [пар линий/мм] LFD [%]: 0,1 [пар линий/мм]	50 / ≥ 46 20 / ≥ 16 9 / (≤ 12)	55 / ≥ 50 23 / ≥ 19 8 / (≤ 11)	60 / ≥ 55 28 / ≥ 23 8 / (≤ 11)
	Средняя освещенность фона [кд/м²]	< 0.01		

7.6 Таблица спецификаций HIDEQ 23-3 ISX

Standard	Описание	Значение		
	Тип	HIDEQ 23-3 ISX		
	Номер части	03831588 (Mu) / 07021004 (Min) / 07372902 (Lateral)		
	Производитель	Siemens AG, Wittelsbacher Platz 2, D-80333 Мюнхен / Германия		
	Адрес для технического запроса	Siemens AG, Medical Solutions RVM, P. O. Box 3280, D-91050 Erlangen / Германия Факс: +49-9131-846 022		
	Код типа: HIDEQ 23-3 ISX	Корпус трубки состоит из вакуумной трубки, магнитного экрана, свинцовой облицовки и источника питания Номинальный размер поля на входе [см] и количество полей на входе Вакуумная трубка типа ISX		
	Вес устройства [кг]	7 ± 1 (Mu) / 13 ± 1 (Min) / 15.5 ± 1 (Lateral)		
	Общая длина [мм]	336 ± 1		
	Наибольший диаметр [мм]	279 (Mu) / 284 (Min и Lateral)		
	Источник питания: Входное	HV 2000	HV-U	HV 30 / 30-3
	Макс. входной ток [мА]	+ 24 ± 10%	+ 24 ± 10%	+ 27.3 ± 0.3 / + 24 ± 10%
	Размеры (L x W x H) [мм]	350	400	700 / 500
	Вес [кг]	165 x 140 x 51	136 x 99 x 40	136 x 112 x 73 или 136 x 99 x 40 + 127 x 112 x 32
	Рабочая температура [°C]	1.5	1.0	1.3
	Температура транспортировки и хранения	10 ≤ T ≤ 40		
	Размер выходного окна [мм]	25 ± 0.25		
	Толщина выходного окна [мм]	14 ± 1		
	Выходной люминофор P43 – длина волны	548		
	Входной люминофор	Слой HDQE CsI		
		Полное поле сред./мин (макс)	Масштаб 1 сред./мин (макс)	Масштаб 2 сред./мин (макс)
IEC 61262-1	Номинальный размер поля на входе [мм]	230 ± 5		
	Полезный размер поля на входе [мм]	215 ± 3	160 ± 3	120 ± 2
	Пространственное разрешение в центре на кромке изображения (90%) (пар)	5.2 / ≥ 4.8 5.0 / ≥ 4.6	6.0 / ≥ 5.6 5.8 / ≥ 5.4	6.5 / ≥ 6.0 6.0 / ≥ 5.6
IEC 61262-2	Коэффициент преобразования G _c cd s	27 / ≥ 22	14 / ≥ 10	8 / ≥ 5
IEC 61262-3	Неоднородность освещенности [%]	20 / (≤ 30)	7 / (≤ 15)	7 / (≤ 10)
IEC 61262-4	Искажения изображения: интегральные при	18 / (≤ 25) 5 / (≤ 8)	5 / (≤ 10) 1 / (≤ 3)	5 / (≤ 10) 1 / (≤ 3)
IEC 61262-5	Пороговая квантовая эффективность DQE	65 / ≥ 61		
IEC 61262-6	Коэффициент контрастности: 10% 10 мм в диаметре	33:1 / ≥ 27:1 22:1 / ≥ 18:1	42:1 / ≥ 34:1 24:1 / ≥ 19:1	61:1 / ≥ 50:1 30:1 / ≥ 24:1
IEC 61262-7	MTF [%]: 1,0 [пар линий/мм] 2,0 [пар линий/мм] LFD [%]: 0,1 [пар линий/мм]	59 / ≥ 54 25 / ≥ 21 7 / (≤ 9)	62 / ≥ 57 30 / ≥ 26 7 / (≤ 9)	66 / ≥ 61 35 / ≥ 31 7 / (≤ 9)
	Средняя освещенность фона [кд/м²]	< 0.01		

8. Условия измерений

Качество излучения А: 22,5 мм $Al \pm 0,5$ мм алюминиевого эквивалента при этом не менее 20 мм - Al чистота. Полупоглощающий слой в положении соответствующем центру поля ввода должен быть 70 мм $Al \pm 0,2$ мм Al чистота. Это условие соответствует приблизительно пиковому напряжению на рентгеновской трубке которое составляет 75 кВ.

Качество излучения В: Общая фильтрация с использованием Al -эквивалента толщиной 3 мм. Качество излучения должно быть таким же как и у рентгеновской трубки с амплитудным напряжением на рентгеновской трубке 50 кВ ± 2 кВ а толщина полупоглощающего слоя должна составлять 20 мм $\pm 0,2$ мм Al чистота

8.1 Диаметр выходного окна

Диаметр выходного окна механически ограничивается в соответствие с указанным значением. Диаметр режимов увеличения эквивалентен диаметру в нормальном режиме.

8.2 Номинальные и полезные размеры полей на входе

Это измерение выполняют в соответствие с IEC 12 2-1: 1 4-07.

Размер поля на входе усилителя изображений можно указать несколькими способами в зависимости от конкретного расстояния от источника до поля ввода. В указанном выше стандарте номинальный размер поля ввода определяется как диаметр входного поля когда усилитель изображения облучается параллельным рентгеновским пучком то есть рентгеновский источник находится в бесконечно удаленной точке.

Полезный размер поля ввода определяется как диаметр поля ввода когда рентгеновский источник расположен на расстоянии 100 см ± 1 см от входной плоскости когда фокальное пятно рентгеновской трубки лежит на центральной оси трубки.

8.3 Пространственное разрешение

Ограниченное пространственное разрешение - это мера реакции пространственной частоты системы формирования изображений при высоких частотах. Данное значение измеряется с использованием прямоугольного свинцового образца при качестве излучения В. Это субъективная оценка качества которая может быть различной у разных наблюдателей.

8.4 Коэффициент преобразования

Это измерение выполняют в соответствие с IEC 12 2-2: 1 4-07.

Коэффициент преобразования при качестве излучения А определяется как:

$$L$$

где L - освещенность в центре выходного изображения выраженная в $кд \cdot м^{-2} \cdot с$

$\dot{\phi}$ - скорость воздушной кермы в центре входной плоскости выраженная в $\mu Гр \cdot сек$

8.5 Неоднородность освещенности

Это измерение выполняют в соответствии с IЕ 12 2-3: 1 4-07.

Неоднородность освещенности определяется как снижение освещенности выходного изображения при 0 радиуса относительно значения в центре изображения выраженного в процентах от максимального значения полученного при качестве излучения А. Метод предназначен для оценки только относительно крупных неоднородностей. Более локальные неоднородности такие как „пятнистая структура“ при измерениях не учитываются.

8.6 Искажения изображения

Это измерение выполняют в соответствии с IЕ 12 2-4: 1 4-07.

Искажение изображения - это характеристика функциональной работоспособности которая описывает отклонения от однородного представления изображения на плоскости ввода выходного изображения. S-образное искажение прямой линии проходящей через поле ввода можно снизить до малого размера за счет адекватного магнитного экранирования возникающего благодаря конструкции усилителя изображений. Обычно при помощи указанных измерений оценивается подушкообразное искажение положительные значения или бочкообразное искажение отрицательные значения. Дифференциальное искажение определяется как:

$$D = \frac{M_r - M}{M} \cdot 100$$

а интегральное искажение определяется как:

$$D_i = \frac{M_i - M}{M} \cdot 100$$

M_r и M - это усредненные локальные усиления устройства для проверки круговой сходимости соответственно при 0 радиуса и центре а M_i - целое суммарное усиление устройства для проверки круговой сходимости при 0 полезного размера входного поля. Искажение изображения получают при качестве излучения А.

8.7 Пороговая квантовая эффективность

Это измерение выполняют в соответствии с IЕ 12 2-5: 1 4-07.

Пороговая квантовая эффективность DQE - это мера качества изображения системы которая основана на сравнении отношения сигнал-шум S на выходе системы к S на входе той же системы эта мера выражается в процентах. Используемым методом является сцинтилляционный спектральный анализ. Значения получены при частотах близких к нулю как для пространственной так и для временной частоты.

Источником излучения на входе является радионуклид ^{241}Am который генерирует фотоны гамма-лучей с энергией 5 5 кэВ. Плотность потока квантов энергии которых отличаются от 5 5 кэВ не должна превышать 1 плотности потока квантов с энергией 5 5 кэВ. Требуемый уровень спектральной чистоты достигается за счет применения фильтра из меди толщиной 0 5 мм. Фильтр снижает поток фотонов с энергией 5 5 кэВ примерно в 2 раза. Активность источника создает поток со скоростью счета от 50 до 500 5 5 кэВ фотонов в секунду. Для данных целей требуется активность около 10^7 Бк.

8.8 Коэффициент контрастности

Это измерение выполняют в соответствии с IEC 12 2-1 4-07.

Коэффициент контрастности - это мера реакции пространственной частоты в системе формирования изображения при низких частотах и собственно дополнение к ограниченному пространственному разрешению которое является мерой высокочастотного отклика системы. Этот коэффициент определяется как отношение освещенности в центре выходного изображения если во входной плоскости объект отсутствует и остаточной освещенности в той же самой точке если центральная зона входной плоскости закрыта непроницаемым для рентгеновских лучей свинцовым диском с соблюдением той же самой мощности дозы облучения при качестве излучения В.

Контраст большой зоны - это отношение когда площадь свинцового диска составляет 10 от полезного размера поля ввода а контрастность мелких деталей - это отношение когда диаметр свинцового диска равен 10 мм.

8.9 Функция модулированного переноса (ФМП)

Это измерение выполняют в соответствии с IEC 12 2-7:1 5-0 .

В отличие от субъективного ограниченного пространственного разрешения объективный показатель функции модулированного переноса ФМП измеряют для анализа линейных пространственно независимых систем формирования изображения. Измерение ФМП полученное при качестве излучения В учитывает вуалирующую яркость в выходном изображении в целом и таким образом содержит полный перепад низких частот.

8.10 Средняя освещенность фона

Средняя освещенность фона - это средняя освещенность выходного изображения при подаче на усилитель изображения нормальных рабочих напряжений при выключенном рентгеновском излучении.

9. Геттерирование

Цель геттерирования усилителя изображения - удаление остаточного газа из вакуумной трубки. При отсутствии геттерирования может уменьшаться одновременно с затуханием на фотокатоде либо может возникать ионное пятно прожигающее фотокатод. Геттерирование начинается автоматически сразу после подключения усилителя изображения и включения его источника питания. Процедура геттерирования является обязательной для всех трубок или устройств независимо от того находятся ли они на хранении или используются в рентгеновском оборудовании. Рекомендуется вести журнал циклов геттерирования трубок и устройств усилителей изображения находящихся на хранении для целей претензий по гарантийным обязательствам.

HV 2000:

На источнике питания имеется две контрольные точки PP для напряжения запирающего U_p и PE для тока запирающего I_p как показано на рисунке 14 для проверки надлежащего функционирования схемы автоматического геттерирования.

Усилитель изображения не будет повреждать вакуумную трубку при работе если ток геттерирования соответствует $0.1 \mu A$.

HV 30 и HV 30-3 (дополнительно):

На источнике питания имеется мигающая лампа накаливания как показано на рисунке ниже для индикации правильной работы схемы автоматического геттерирования. Частота мигания пропорциональна току геттерирования:

0.1 Гц соответствует току величиной около $0.1 \mu A$

1 Гц соответствует току величиной около $1 \mu A$

10 Гц соответствует току величиной около $10 \mu A$

На рисунке P - разъем запирающего геттерирования A - разъем анода а $E3$ - разъем $E3$.

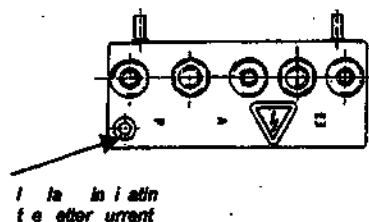


Рис. 31: Положение лампы накаливания высоковольтной детали источника питания, вид со стороны разъемов

Усилитель изображения не будет повреждать вакуумную трубку при работе если ток геттерирования соответствует $0.1 \mu A$ то есть частота мигания составляет примерно 0.1 Гц.

HV-U (дополнительно):

На источнике питания имеется две контрольные точки напряжения запирающего U_p как показано на рисунке 28 для проверки надлежащего функционирования схемы автоматического геттерирования.

Усилитель изображения не будет повреждать вакуумную трубку если напряжение запирающего составляет более 2500 В установлено напряжение на аноде 30 кВ или 2000 В установлено напряжение на аноде 25 кВ.

9.1 Геттерирование трубок и устройств усилителя изображения

Трубки усилителей изображения поставляемые без корпусов и источников питания которые находятся на хранении необходимо геттерировать через каждые шесть месяцев используя для этого подходящий источник питания пока ток геттерирования не будет равным $\leq 0.05 \mu A$ или не менее одного часа в зависимости от того какой из процессов будет продолжительнее.

Устройства усилителей изображения находящиеся на хранении или установленные в рентгеновском устройстве необходимо геттерировать не реже одного раза в шесть месяцев подключая к нему источник питания пока ток геттерирования не будет равен $\leq 0.05 \mu A$ не включая непрерывного излучения. Излучение можно включать не более чем на пять секунд. Если мигающая лампа геттерирования не видна период геттерирования должен продолжаться не менее одного часа.

Трубки усилителя изображения или устройства которые не использовались более четырех недель и после этого устанавливаются для работы в рентгеновское устройство необходимо геттерировать до тех пор пока ток геттерирования не достигнет $\leq 0.05 \mu A$ или не менее трех часов в зависимости от того какой из периодов продолжительнее только после этого можно включать непрерывное излучение. Излучение можно включать не более чем на пять секунд. Если мигающая лампа геттерирования не видна период геттерирования должен продолжаться не менее трех часов.

9.2 Процедура обработки ионного пятна

Если во время работы с рентгеновским излучением видно ионное пятно нужно немедленно выключить излучение вместо того чтобы выполнять описанные выше инструкции по геттерированию. Оставьте рентгеновское устройство включенным не менее чем на час и попробуйте вновь включить излучение чтобы проверить не пропало ли ионное пятно. Если ионное пятно сохраняется несмотря на повторяющиеся попытки геттерирования усилитель изображения неисправен и должен быть заменен.

Не включайте рентгеновское излучение, если ионное пятно пропадает.

10. Таблички

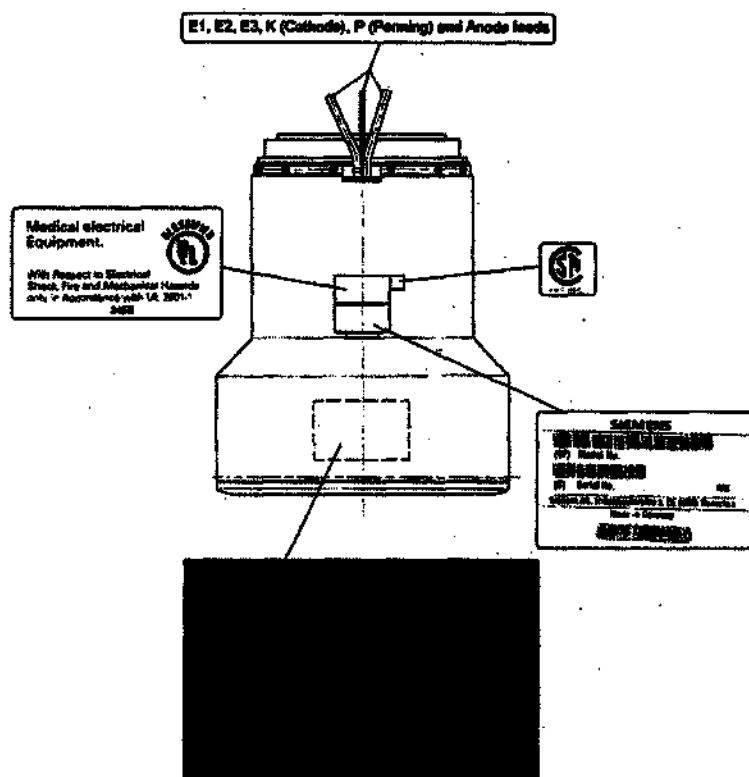


Рис. 32: Положение табличек на усилителе изображения HIDEQ 23-3 (Mu)

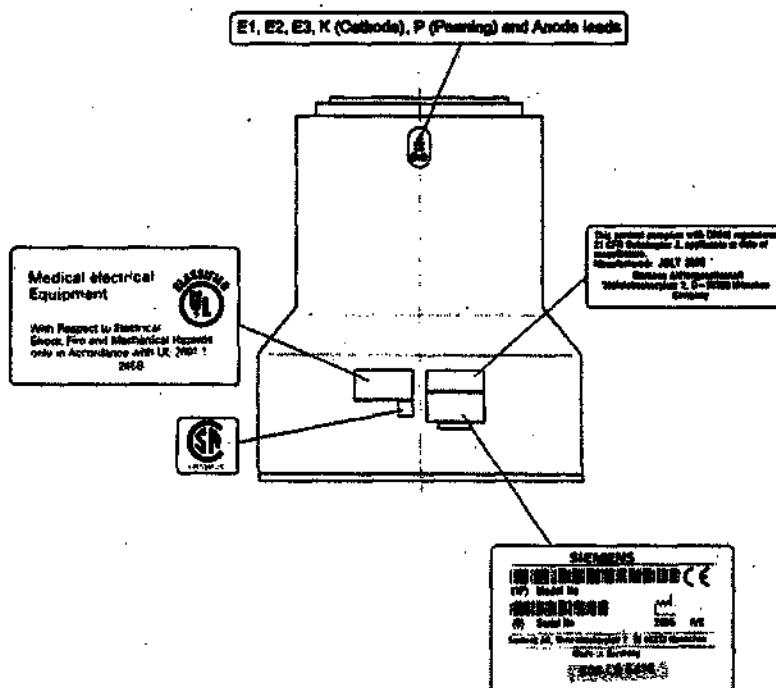


Рис. 33: Положение табличек на усилителе изображения HIDEQ 23-3 (Min)

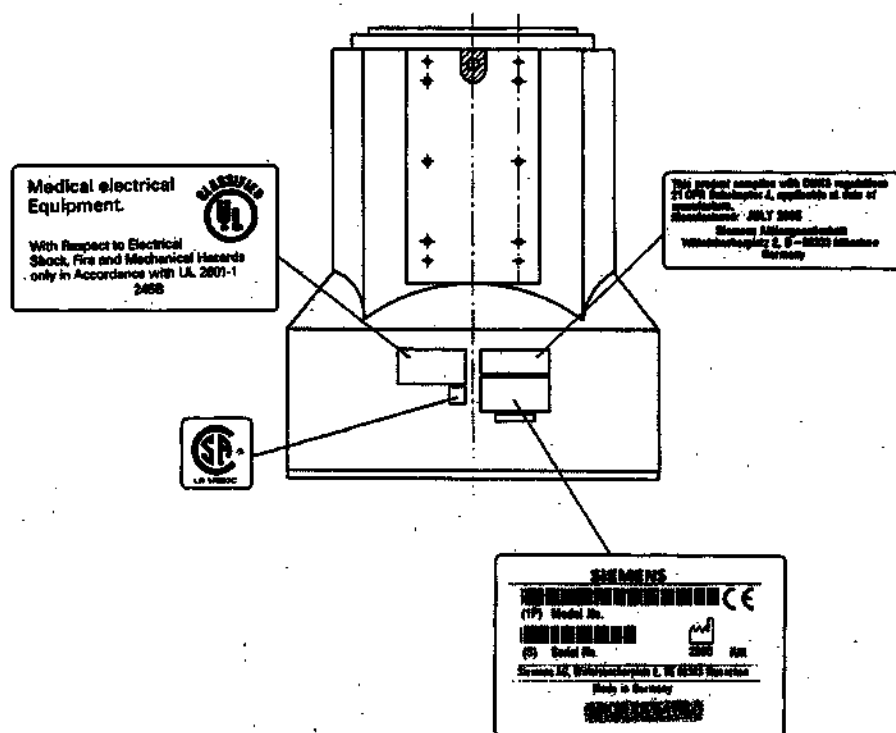


Рис. 34: Положение табличек на усилителе изображения HIDEQ 23-3 (Lateral)

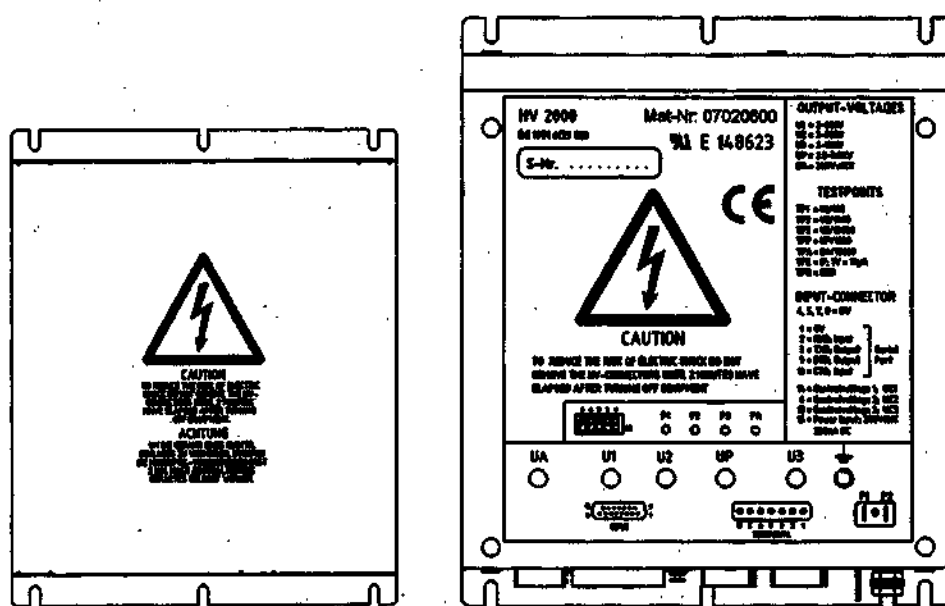


Рис. 35: Положение табличек на высоковольтном источнике питания HV 2000

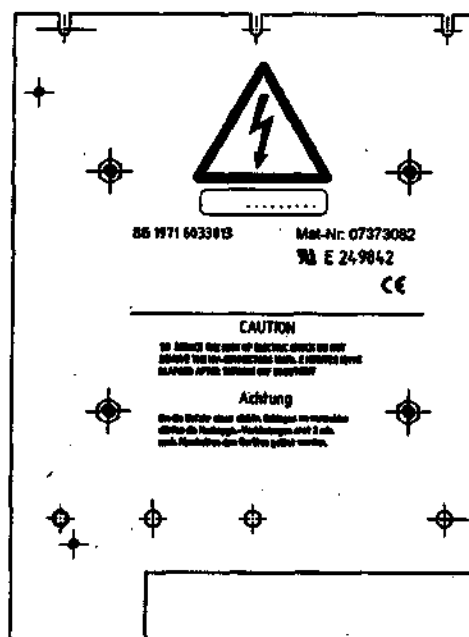


Рис. 36: Положение табличек на высоковольтных источниках питания HV 30 и HV 30-3 (дополнительно)

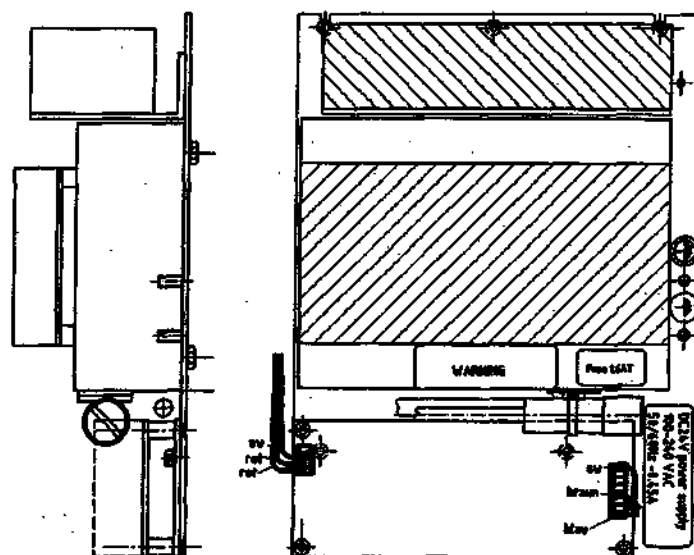


Рис. 37: Положение табличек на высоковольтном источнике питания HV 30-3 с низковольтным источником питания (дополнительно)

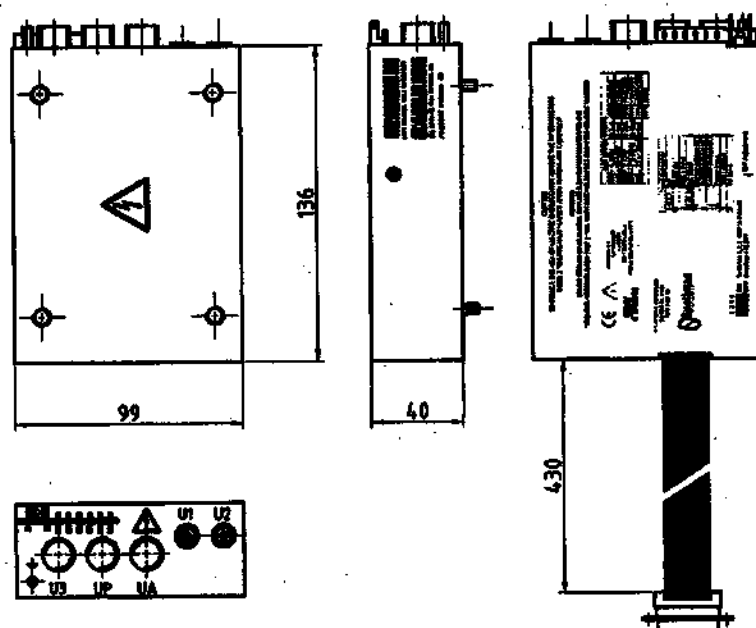


Рис. 38: Положение табличек на высоковольтном источнике питания HV-U (дополнительно)

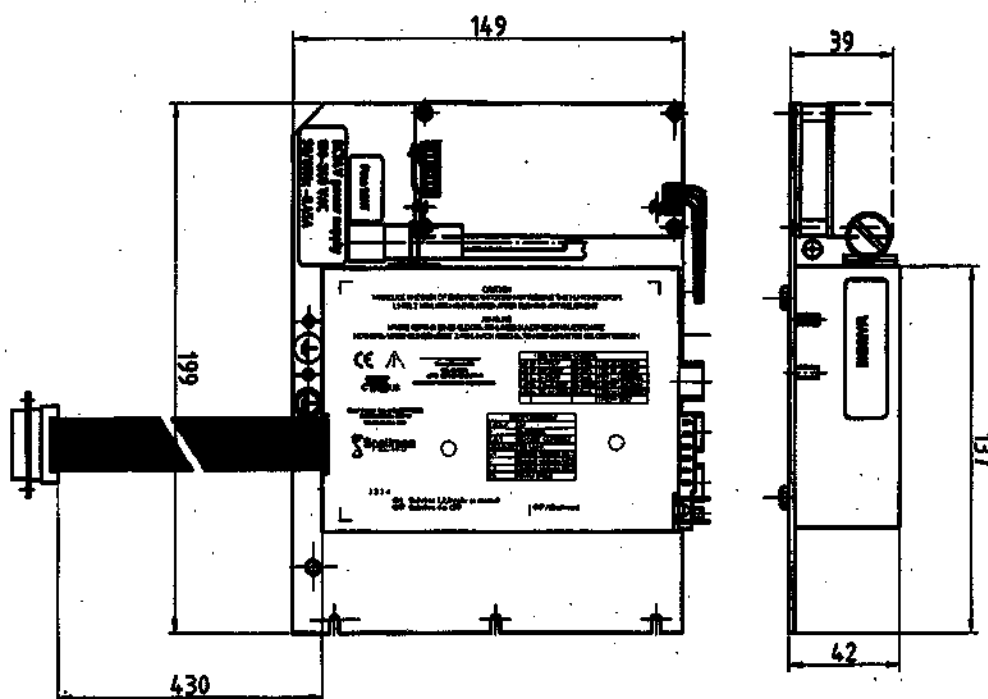


Рис. 39: Положение табличек на высоковольтном источнике питания HV-U с низковольтным источником питания (дополнительно)

Передача третьим лицам или воспроизведение данного документа а также использование и раскрытие его содержания допускается только с разрешения изготовителя. Нарушители понесут ответственность за причиненный ущерб. Компания оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию и технические спецификации без предварительного уведомления. Все права сохраняются в частности права связанные с патентными заявками или регистрацией полезной модели или промышленного образца.

©

00