

**Закрытое акционерное общество
«Ангстрем – ИП»**

Код ОКП 43 8900

**Генератор акустических ударных волн
ГП24 «Акустик» исполнение 1**

Паспорт

ПУИА.566115.048-01ПС

2016 год

1. Основные сведения об изделии.

Генератор акустических ударных волн ГП24 «АКУСТИК» (далее генератор) предназначен для определения места повреждения силового кабеля акустическим методом и приспособлен для измерения длины кабеля до места повреждения методом колебательного разряда по току.

2. Технические данные.

2.1. Основные технические характеристики.	
2.1.2 Диапазон регулирования напряжения заряда конденсаторов накопителя с дискретностью 500В, кВ	от 1 до 6
2.1.3 Максимальная энергия конденсаторов накопителя, Дж	2880
2.1.4 Характер импульса тока разряда	апериодический
2.1.5 Габаритные размеры стойки, мм	519x700x700
2.1.6 Масса генератора, кг, не более	110
2.2. Дополнительные параметры (типовые значения) и эксплуатационные характеристики.	
2.2.1 Диапазоны выходного напряжения, кВ	6 / 12 / 24
2.2.2 Дискретность установки выходного напряжения в режиме автоматического поиска значения напряжения пробоя, по диапазонам: 6кВ, кВ.....	0,5
12кВ, кВ.....	1,0
24кВ, кВ.....	2,0
2.2.3 Емкость конденсаторов накопителя, мкФ.....	40X4
2.2.4 Максимальный выходной ток, кА.....	15
2.2.5 Диапазон регулирования периода разрядных импульсов с дискретностью 1с, с	от 2 до 30
2.2.6 Количество разрядных импульсов в пачке	от 1 до 300
2.2.7 Время установки таймера отложенного запуска, мин.	от 0 до 99
2.2.8 Чувствительность датчика выходного тока, В/кА	1
2.2.9 Значение сопротивления защитного резистора, кОм	10
2.2.10 Значение сопротивления между контактами сетевой вилки и корпусом генератора не менее, МОм	1
2.2.11 Показание киловольтметра 100% соответствует напряжению заряда конденсатора накопителя, кВ	6
2.2.12 Напряжение питания от сети переменного тока (электрогенератора выходной мощностью не менее 5 кВА) частотой 45/60 Гц, В	от 187 до 253
2.2.13 Максимальная мощность потребления не более не более, ВА	1800
2.2.14 Длина кабеля устройства соединительного, м	20
2.2.15 Длина провода заземления, м	20
2.2.16 Ресурс конденсатора накопителя при вероятности безотказной работы 0,9 примерно равен, число импульсов	60000
2.2.17 Рабочие климатические условия применения:	
температура окружающей среды, °С	от минус 25 до 35
относительная влажность воздуха, %, не более	80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

3. Комплектность.

1). Генератор «Акустик» ПУИА.566115.048-01	1 шт.
2). Устройство соединительное ПУИА.566115.049	1 шт.
3). Провод заземления ПУИА.566115.050.....	1 шт.
4). Провод сетевой ПУИА.566115.051.....	1 шт.
5). Генератор ГП24 «Акустик» исп.1 Паспорт ПУИА.566115.048-01ПС	1 экз.

4. Указания по эксплуатации.

4.1 Устройство генератора.

4.1.1 Генератор состоит из устройства зарядного (далее УЗ) и блока силового высоковольтного (далее БСВ). Вид спереди и сзади, см. рисунок 1.

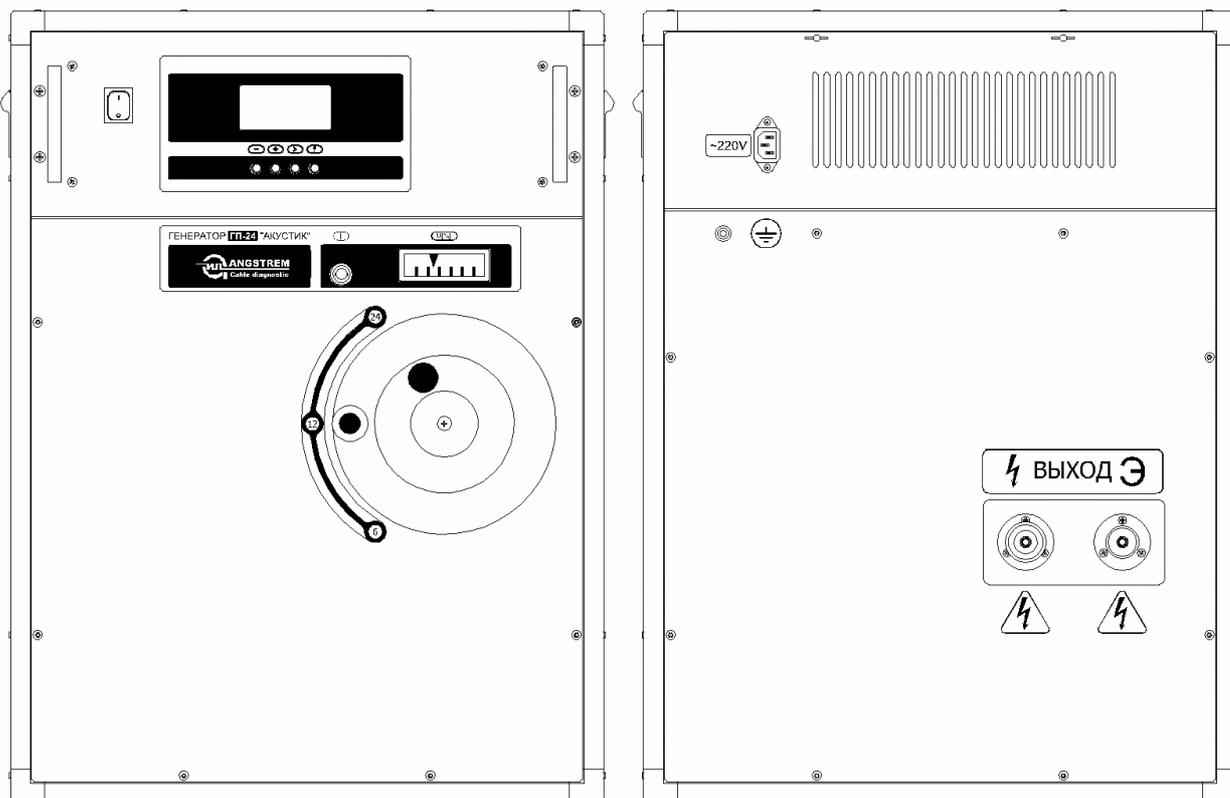


Рис.1

Задняя панель разделена на 2 части, на которых размещены: клемма заземления “⊕”, вилка питания “~220В”, выходные клеммы “⚡ Выход Э”. Сетевые предохранители УЗ закрыты верхней частью панели. Для их замены она легко съемная.

Передняя панель также разделена на 2 части. Сверху панель УЗ, а снизу панель БСВ.

4.1.2 УЗ заряжает накопительный конденсатор БСВ до заданного значения в процессе генерации разрядных импульсов. Управление зарядом и разрядом производится по программе.

На передней панели расположены переключатель “⏻” для включения генератора, дисплей и клавиши управления “-”, “+”, “>”, “⚡”.

Кнопки управления и дисплей установлены на плате управления (далее ПУ), которая находится за передней панелью. На плате находятся: микроконтроллер, измеритель напряжения и компаратор тока заряда конденсатора накопителя, формирователь импульса управления обратного преобразователя напряжения (далее ОПН). На плату приходят сигналы: диапазон выходного напряжения, заземления, наличия пробоя при разряде, обратные связи по току и напряжению от ОПН. Микроконтроллер управляет ОПН, защитным и рабочим ключами, системой вентиляции.

На дисплей выводится рабочее меню, см. рисунок 2.



Рис.2

Назначение параметров рабочего меню:

6(12, 24)kV – указатель выбранного диапазона;

N – количество импульсов в пачке импульсов, может быть установлено от 1 до 300;

td – время задержки разряда конденсатора накопителя относительно момента окончания заряда для одиночного импульса ($N=1$) может быть установлено от 1с до 60с, для пачки импульсов ($N \geq 2$) $td=0$;

T – период следования разрядных импульсов для $N \geq 2$, может быть установлен от 2с до 30с (при $W \geq 1500$ Дж период от 3с до 30с);

$\uparrow \downarrow$ - индикатор состояния защитного ключа, стрелка вниз – ключ замкнут, стрелка вверх – ключ разомкнут;

Em=xx,xkV₋ – заданное значение напряжения заряда конденсатора накопителя, может быть установлено для диапазона 6(12,24)кВ от 1,0(2,0, 4,0)кВ до 6,0(12,0, 24,0)кВ;

Em=xx,xkV₊ – заданное значение напряжения, которое автоматически увеличивается на дискретность его установки, если пробой не получился; эта опция позволяет не прерывать пачку импульсов трижды; если пробой не получился то для диапазона 6кВ период для разряда емкости накопителя и подключенного кабеля устанавливается 10с не зависимо от периода импульсов в пачке;

Em=xx,xkV₊A – автоматический поиск напряжения пробоя с заданного значения с дискретностью его установки; для диапазона 6кВ период тестирования равен 10с и не зависит от установленного значения T;

\blacksquare - таймер отложенного запуска, время устанавливается от 0 до 30 мин.;

• - индикатор момента заряда;

E – шкала в процентах, отображает относительное значение напряжения при заряде конденсатора накопителя;

6,00kVx2(4) - значение напряжения при заряде конденсатора накопителя, множитель **2 (4)** для диапазона 12кВ (24кВ), измеренное значение сохраняется до начала следующего заряда;

W – энергия заряда конденсатора накопителя в Джоулях;

#XX – количество импульсов пачки, пробой от которых не получился;

ВН> ВКЛ< – сообщение о включенном высоком напряжении;

ВН ВЫКЛ - сообщение о выключенном высоком напряжении.

Перемещение курсора по экрану происходит слева на право и сверху вниз нажатием клавиши “>”, положение курсора определяется по миганию параметра. После включения питания или перезагрузки курсор указывает на параметр **N**, а по окончании одиночного разрядного импульса или пачки импульсов на сообщение **ВН ВЫКЛ**.

Перезагрузка микроконтроллера производится одновременным нажатием клавиш “-“ и “ $\frac{1}{2}$ ”.

Значения переменных параметров **N**, **td**, **T**, **Em+A**, $\frac{1}{2}$ доступны для изменения. Изменение производится по курсору нажатием клавиши “+” или “-“.

Значения переменных параметров сохраняются одновременным нажатием клавиш “+” и “>” в энергонезависимой памяти контроллера. Подтверждение записи - кратковременное выключение экрана.

Для генерации одиночного разрядного импульса или пачки импульсов установить курсор на сообщение **ВН ВЫКЛ**, затем последовательно нажать клавиши “+” и “ $\frac{1}{2}$ ”. После нажатия клавиши “+” выводится сообщение **ВН>ВКЛ<** и слышен шум мощного вентилятора. Это сообщение разрешает начать генерацию. Отмена разрешения производится нажатием любой клавиши “-“, “+”, “>”, при этом вентилятор выключается.

В процессе генерации импульсов пачки значение **N** уменьшается на 1, а по окончании параметр принимает исходное значение. Генерация прерывается по окончании программы или нажатием любой клавиши. Условие формирования пачки импульсов является наличие сигнала “пробой получился” от датчика тока в разрядной цепи. Если пробой не получился, то выводится сообщение **! ПРОБОЙ НЕ ПОЛУЧИЛСЯ.**

Для возврата в рабочее меню нажать любую клавишу, при этом курсор устанавливается на параметр **Em**, а конденсатор накопителя разряжается на защитный резистор.

В генераторе предусмотрен переход из рабочего меню в информационный экран и обратно одновременным нажатием клавиш “-“, “+”. В информационном экране приведены: температура и напряжения питания ПУ, суммарное количество разрядных импульсов для каждого диапазона, дата и номер генератора, версия программного обеспечения, значения параметров некоторых заводских настроек.

Силовая часть УЗ отделена от ПУ электромагнитным экраном. Она состоит из корректора коэффициента мощности (далее КKM), блока ОПН, блока питания реле (далее БПР) и индикатора заземления (далее ИЗ).

В УЗ применен КKM. Преимуществом КKM перед просто выпрямителем с конденсатором является: форма тока потребления по входу синусоидальная, ток по фазе совпадает с сетевым напряжением, выходное напряжение стабилизированное, коэффициент полезного действия больше, есть защита выхода по току и от перенапряжения. Синусоидальная форма потребляемого тока позволяет без проблем питать изделие от электробензогенератора.

ОПН производит заряд конденсатора накопителя до заданного значения напряжения. Питание от КKM и высокая частота преобразования позволили применить легкий (масса 0,7кг) импульсный трансформатор. Стабильное напряжение на первичной обмотке трансформатора, оптимальный коэффициент трансформации и рекуперация накопленной энергии в конденсатор по питанию ОПН обеспечивают параметрическую защиту от перенапряжения на конденсаторе накопителя. Поскольку амплитудное значение выходного тока ОПН стабильно и не зависит от накопленной конденсатором энергии, то снижается требование к выпрямителю по току и обратному напряжению. ОПН имеет более высокий коэффициент полезного действия по сравнению с обычным трансформатором на 50 Гц и выпрямителем при работе на конденсатор.

БПР установлен на задней стенке. Он используется как кросс-плата, которая связывает ПУ и ОПН с платой управления ключами (далее плата УК) блока БCB. Выходные разъемы проходят через отверстия задней стенки. Здесь размещен DC/DC преобразователь с гальванической развязкой и защитой по току. Напряжение питания преобразователя поступает от КKM.

Плата ИЗ установлена на боковой стенке. Он генерирует сигнал подключенного заземления. Наличие сигнала проверяет ПУ и если он отсутствует, то работа блокируется, а на дисплей выводит сообщение: **РАБОТА ЗАБЛОКИРОВАНА**

**ПРОВЕРЬТЕ:
ЗАЗЕМЛЕНИЕ,
СЕТЕВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.**

В УЗ три вентилятора. Маломощные вентиляторы постоянно перемешивают воздух внутри объема силовой части. Мощный вентилятор включается на время генерации пачки плюс дополнительное время охлаждения. Приток воздуха происходит через воздушный фильтр в верхней части задней панели, а выход через другие отверстия в нижней части задней панели генератора. Прерывистый режим работы вентилятора связан с заботой о чистоте внутренних объемов изделия.

На задней стенке УЗ установлены клемма заземления “⊕”, вилка питания “ $\approx 220\text{В}$ ” и два предохранителя “ 10А ”.

4.1.3. БСВ производит высокоточный разряд конденсаторов накопителя на тестируемый кабель под управлением УЗ.

На передней панели расположены разъем “I”, шкала киловольтметра “U[%]”, ручка и маховик переключателя диапазонов напряжения “6/12/24”.

В состав БСВ входят: плата УК, защитный ключ, защитный резистор, киловольтметр, накопитель из четырех конденсаторов, переключатель диапазонов и твердотельный рабочий ключ.

Для измерения длины кабеля до места повреждения методом колебательного разряда по току в генератор встроен датчик тока.

Силовая часть построена по схеме генератора Аркадьева-Маркса, переключение в котором производится переключателем диапазонов и твердотельным рабочим ключом.

С целью обеспечения заявленного ресурса конденсаторов накопителя, для жесткого ограничения напряжения реверса, к ним подключены диоды “crow bar”.

Характер разряда получается аperiodический, что предпочтительнее при измерении расстояния до места повреждения кабеля по ИДМ, поскольку увеличивается время горения дуги без изменения направления тока. Прослушивание места удара от разряда тока аperiodического характера возможно на большем расстоянии, чем от разряда тока колебательного характера при равных энергиях заряда и индуктивностях разрядных цепей. Это ускоряет локализацию места повреждения кабеля.

На рисунке 3 приведена осциллограмма тока разряда колебательного характера (напряжение 5кВ, амплитуда тока 9 кА, длительность разряда около 260 мкс), а на рисунке 4 осциллограмма тока разряда аperiodического характера (здесь разрядный промежуток между электродами разрядника равен 7мм, напряжение 22кВ, амплитуда тока разряда 14кА, длительность 220мкс).

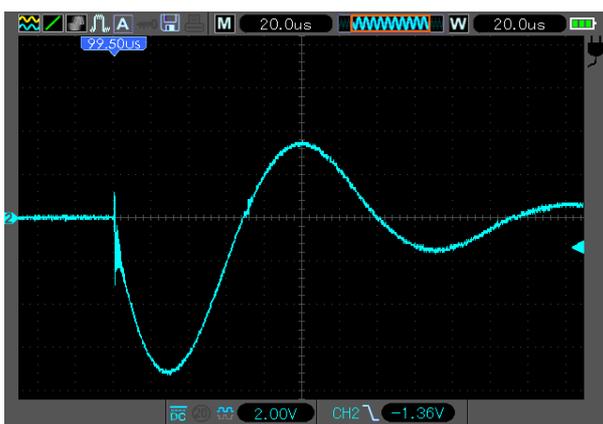


Рис.3



Рис.4

К выходу генератора “ \downarrow Выход Э” подключен высоковольтный защитный резистор 10кОм, который разряжает тестируемый кабель после разрядного импульса и обеспечивает безопасное отключение генератора от кабеля.

Приваривание контактов защитного ключа или неисправность иного характера контролируется. Если такое случилось, то работа блокируется и выводится сообщение: **ЗАЩИТНЫЙ КЛЮЧ НЕИСПРАВЕН**

4.2 Указание мер безопасности.

4.2.1 Персонал, эксплуатирующий генератор должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже пятой, иметь допуск на проведение работ, и обучен для работы на генераторе в соответствии с настоящим паспортом, совмещенным с инструкцией по эксплуатации.

4.2.2 Эксплуатация генератора должна производиться в строгом соответствии с требованиями “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

4.2.3 Перед началом работы необходимо выполнить все организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасное выполнение работ (заземлить генератор, исключить доступ посторонних лиц, вывесить предупредительные плакаты, обеспечить пожарную безопасность и т.д.).

4.2.4 Подключение выхода заземленного генератора производить в выключенном состоянии и только к обесточенному объекту. Для этого на выводы объекта предварительно наложить заземление. Отключение выхода генератора от выводов объекта производить после выключения генератора и наложения заземления на выводы объекта.

4.2.5 В генераторе есть опасные для жизни напряжения, ремонт производить только на предприятии изготовителя.

4.2.6 Из за образования конденсата, после переноса генератора в помещение с более высокой температурой, включать генератор разрешается не ранее чем через 8 часов.

4.2.7 При использовании генератора вне электротехнической лаборатории во время работы необходимо применять средства индивидуальной защиты человека от поражения электрическим током.

4.3 Подготовка к работе.

4.3.1 Перед началом работы выполнить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ, а именно: невозможность приближения посторонних лиц к генератору и объекту испытания, установить плакаты предупреждения об опасности, вести наружное наблюдение за местом проведения работ специалистами с квалификационной группой по электробезопасности не ниже третьей.

4.3.2 Работать на неисправном или незаземленном генераторе **запрещается**. Для подключения защитного заземления генератора использовать провод заземления ПУИА.566115.050 (сечение 6мм²) и клемму заземления “⊕”.

Внимание! Для подключения выхода генератора к объекту использовать только устройство соединительное ПУИА.566115.049. Экран подключить к клемме “Э”, а жилу к клемме “⚡”. **Использование для подключения других кабелей, витых пар запрещается.**

Подключать заземление и выход генератора к объекту испытания необходимо по одной из ниже приведенных принципиальных электрических схем, см. рисунки 5...8. Правильное подключение к контуру заземления и объекту (кабелю) очень важно, так как при больших выходных токах генератора (до 15 кА) на клемме “Э” возникает опасное для жизни импульсное напряжение.

Внимание! Для недопущения ошибок при подключении заземления, заземляющий контакт сетевой вилки “≈220В” отключен от корпуса генератора. При подключении генератора к сетевой розетке переключатель “⊕” должен быть выключен.

Без защитного заземления работа генератора блокируется.

На рисунке 5 приведена принципиальная электрическая схема подключения генератора к установке высоковольтной (кабелю) с устройством заземления.

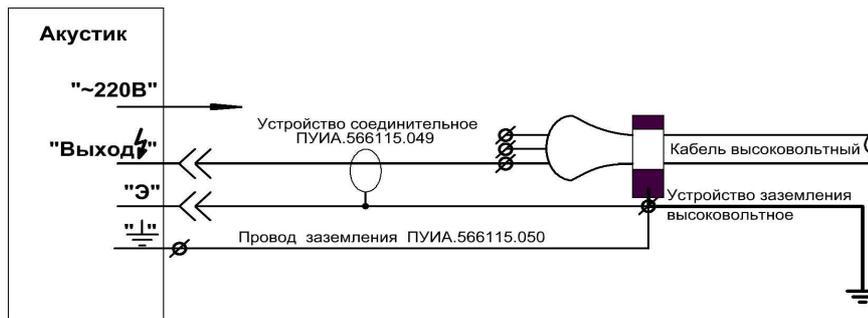


Рис.5

В этой схеме **подключать заземление генератора по-другому**, а именно: к низковольтному заземляющему устройству, вспомогательной земле, громоотводу, водопроводу и т.д. **не допускается**. При отклонениях от схемы возникает опасность для жизни.

На рисунке 6 приведена принципиальная электрическая схема подключения генератора к низковольтной установке или трансформаторной подстанции с заземляющим устройством. Она может быть применена только в неконтурных сетях низкого напряжения.

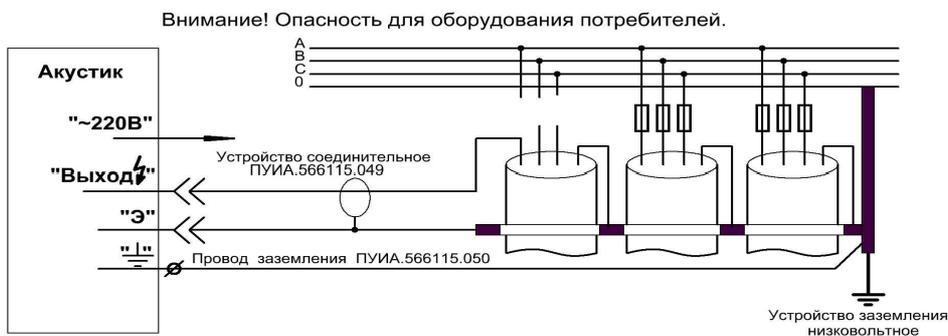


Рис.6

В этой схеме **подключать заземление генератора по-другому не допускается**. При отклонениях от схемы возникает опасность для жизни.

На рисунке 7 приведена принципиальная электрическая схема подключения генератора к низковольтному распределителю без собственного устройства заземления.

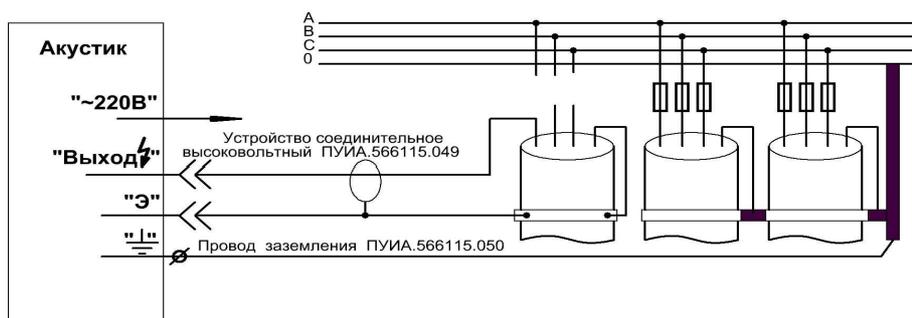


Рис.7

В этой схеме **подключать заземление генератора по-другому не допускается**. При отклонениях от схемы возникает опасность для жизни.

На рисунке 8 приведена принципиальная электрическая схема другого варианта подключения генератора к низковольтному распределителю без собственного устройства заземления. Она может быть применена только в неконтурных сетях низкого напряжения.

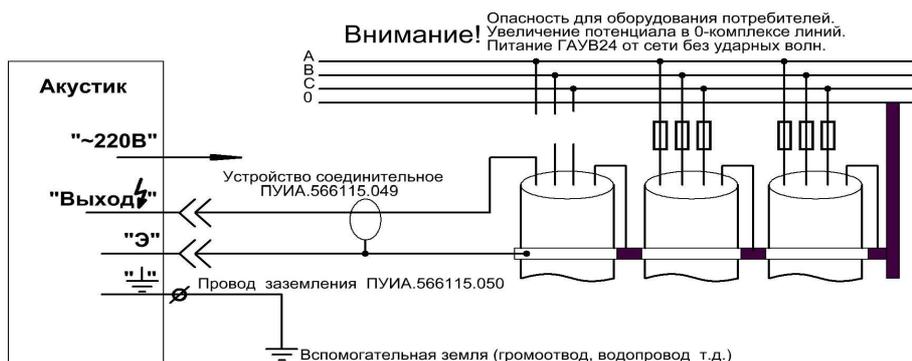


Рис.8

В этой схеме **подключать заземление генератора по-другому не допускается**. При отклонениях от схемы возникает опасность для жизни.

4.4 Работа.

4.4.1 Включение генератора.

Включить генератор, на дисплей выводится рабочее меню после кратковременного сообщения, например:

- тип прибора и название предприятия **ГАУВ24 АНГСТРЕМ-ИП**
- версия программного обеспечения **ВЕРСИЯ ПО 1.01**
- серийный номер прибора **СЕР. НОМЕР 15401.**

Далее выводится рабочее меню, см. рис 2.

4.4.2 Определение значения напряжения пробоя.

Выбор диапазона проводить в следующей последовательности: откиньте ручку маховика переключателя диапазонов, вращайте маховик против часовой стрелки (~3,5 оборота) до упора, при этом выводится сообщение:

**ВЫБЕРИТЕ ДИАПАЗОН
НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕКЛЮ-
ЧАТЕЛЕМ ДИАПАЗОНОВ:
6кВ, 12кВ, 24кВ.**

Оттяните ручку переключения с фиксатором и переведите ее по шкале на выбранный диапазон до фиксации, вращайте маховик по часовой стрелке до упора, после чего на дисплей выведется рабочее меню.

Определение значения напряжения пробоя начните на диапазоне 6кВ пробными одиночными разрядами. Занесите в рабочее меню, например: **N=1, Em=1,0kV, td=5s**. Эти переменные данные можно сохранить одновременным нажатием клавиш “+” и “>”, подтверждение сохранения - кратковременно гаснет дисплей. Переведите курсор на сообщение **ВН ВЫКЛ**, нажмите кнопку “+”, при этом выводится сообщение **ВН> ВКЛ<** и будет слышен шум мощного вентилятора. Нажмите клавишу “ \downarrow ”, произойдет заряд емкости накопителя до заданного значения напряжения, а через 5с разряд на нагрузку. Если пробой получился, сообщение изменится на **ВН ВЫКЛ**, тогда значение напряжение пробоя $U_{пробоя} \leq E_m$. Задайте чуть больше выходное напряжение для получения гарантированного пробоя кабеля и сохраните это значение в энергонезависимой памяти генератора. Если пробой не получился, выводится сообщение: **! ПРОВОЙ НЕ ПОЛУЧИЛСЯ.**

Для возврата в рабочее меню нажать любую клавишу, после чего произойдет разряд емкости накопителя через защитный ключ на защитный резистор.

Для устранения прерывания пачки во время работы установите режим E_m+ .

Для автоматического определения значения напряжения пробоя на выбранном диапазоне установите режим E_m+A и включите генерацию. Как только начнутся пробои, произведите отсчет значения напряжения пробоя, равного E_m .

4.4.3 Рабочий режим генерации пачки импульсов.

Установить переключатель диапазонов в необходимое положение, занести в рабочее меню, например: **N=50, T=5s, Em=XX,XkV**, где XX,X значение напряжения

пробоя. Установить курсор на **ВН ВЫКЛ**, нажать клавишу “+”, сообщение изменится на **ВН> ВКЛ<**, нажать клавишу “ \downarrow ”. Генерация пачки разрядных импульсов начнется немедленно, а при использовании таймера отложенного запуска по истечению заданного времени. Если пробой не получился, то генерация пачки прервется. Если установить режим Em+, то генерация пачки прервется после четвертого неудачного теста на пробой.

Для периода 2с или 3с разряд происходит сразу после заряда конденсаторов накопителя, а для периода 4с и более через 0,5 сек. Это время отделяет сигнал импульса разрядного тока в индукционном канале приемника от фона кондуктивной помехи, которые создает ОПН при заряде в тестируемом кабеле. По мере удаления места прослушивания от начала кабеля эта помеха ослабевает. Помеха делает невозможным прием разрядного импульса в индукционном канале приемника для периода равного 2с или 3с на коротких кабелях.

Для измерения времени задержки сигнала в акустическом канале относительно индукционного использовать период $T=4с$ и более.

Ресурс конденсаторов накопителя необходимо экономить, правильный “искра” определяет место повреждения за 40 ударов.

4.4.4 Особенности охлаждения генератора.

Время охлаждения генератора после пачки импульсов зависит от количества импульсов, периода T , температуры окружающей среды. При этом энергия разрядов не учитывается.

Для коротких пачек $2 \leq N \leq 100$ время охлаждения равно 5 мин., в течение этого времени не запрещается повторный пуск следующей пачки, но рекомендуется этого не делать до выключения мощного вентилятора. Для средней пачки $101 \leq N \leq 200$ время охлаждения равно 10 мин. Для длинной пачки $201 \leq N \leq 300$ время охлаждения равно 15 мин. Для средней и длинной пачки повторный пуск запрещен в течении времени охлаждения, при попытке включения генерации выводится сообщение: **!ПОДОЖДИТЕ ХХМИН ХХС**

ГЕНЕРАТОР ОХЛАЖДАЕТСЯ.

После перезагрузки или выключения питания генератора это состояние сохраняется. После охлаждения автоматический возврат в рабочее меню.

Не действуют ограничения по пуску генератора от N в пачке, если $T \geq 5с$ для $t_{окр.} \leq 20^{\circ}C$, или если $T \geq 7с$ для $t_{окр.} > 20^{\circ}C$.

4.4.5 Генератор приспособлен для измерения расстояния до места повреждения кабеля по методу колебательного разряда по току. Принцип действия метода основан на измерении периода собственных колебаний в линии от пробоя изоляции. Условием реализации является то, что выходное сопротивление высоковольтного импульсного генератора должно быть значительно меньше волнового сопротивления кабельной линии. Принципиальная электрическая схема реализации метода колебательного разряда с использованием бегущей волны тока приведена на рисунке 9.

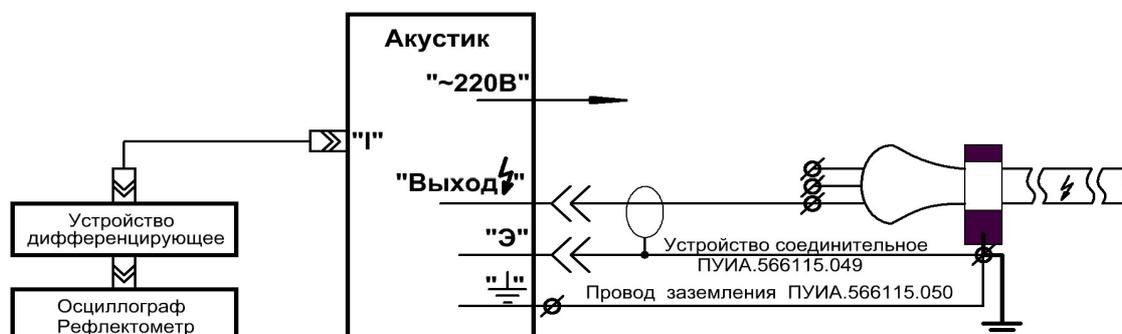


Рис.9

Схему электрическую принципиальную устройства дифференцирующего см. приложение 2.

Для записи сигнала использовать цифровой запоминающий осциллограф с полосой пропускания не менее 100МГц или рефлектометр РЕЙС-305, которые должны питаться от внутренней батареи. Осциллограммы, снятые осциллографом АК ИП-4121/2 в качестве примера, приведены на рисунке 10, а подробнее на рисунке 11.



Рис.10



Рис.11

Исходные данные для расчета длины тестируемого кабеля: генератор соединен с тестируемым кабелем устройством соединительным. Устройство соединительное - это кабель СКВИЛ-70 (коэффициент укорочения $K_u=1,9$) длиной **30м**. В качестве тестируемого кабеля используется РК-75 (коэффициент укорочения $K_u=1,2$) длиной **600м**, место пробоя на конце кабеля устроено через газовый разрядник.

На рисунке 10 осциллограмма затухающего колебательного процесса от пробоя. На рисунке 11 осциллограмма первого периода подробнее, по ней определяем длительность периода, который равен 10560нс.

Длительность полупериода $t_{1/2п}(СКВИЛ+РК)=5280нс$.

Задержка, вносимая кабелем СКВИЛ-70 $t_{1/2п}(СКВИЛ)=L \times K_u \div 0,15=30 \times 1,9 \div 0,15=380нс$.

Задержка, вносимая кабелем РК-75 $t_{1/2п}(РК)=5280-380=4900нс$.

Расчетная длина кабеля РК-75 равна $L=0,15 \times t_{1/2п}(РК) \div K_u=0,15 \times 4900 \div 1,2=612,5м$

5. Транспортировка.

5.1. Генератор допускается транспортировать всеми видами транспорта. При установке генератора в передвижную лабораторию использовать чертеж расположения крепежных отверстий, см. приложение 1.

5.2. При транспортировке генератора переключатель диапазонов должен находиться в рабочем положении. Для этого установить маховик переключателя вращением по часовой стрелке в положение до упора, а ручку маховика сложить.

6. Гарантии изготовителя.

6.1. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев.

6.2. Предприятие - изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.

6.3. Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением указаний по эксплуатации, а также при механических повреждениях корпуса, органов управления и индикации по вине пользователя, которые могут привести к выходу из строя генератора.

7. Свидетельство о приемке.

7.1. Генератор ГП24 «Акустик» ПУИА.566115.048-01 заводской номер _____ соответствует требованиям раздела 2 настоящего паспорта и признан годным для эксплуатации.

Представитель предприятия:

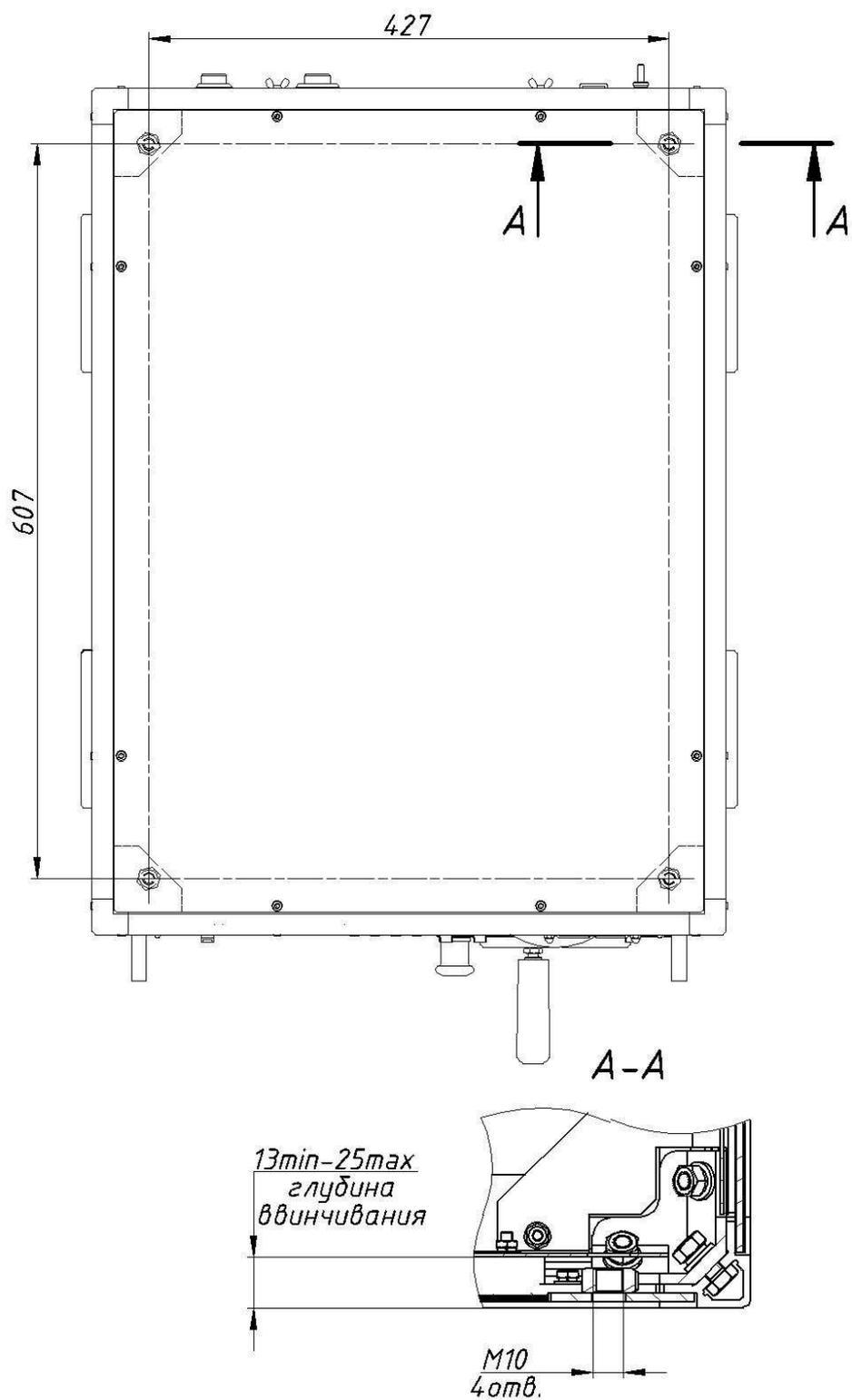
М. П.

личная подпись

расшифровка подписи

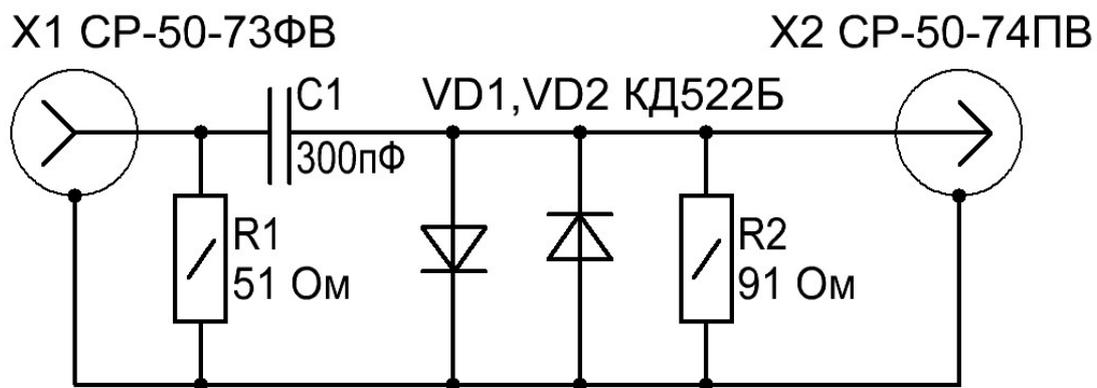
месяц, число год

Приложение 1



Расположение крепежных отверстий генератора ГП24 «АКУСТИК»

Рис.12



C1 K10-73-16-M47-300 пФ +/-5%

R1 C2-10-0,25-51 Ом +/-1%

R2 C2-33H-0,25-91 Ом +/-5%

Устройство дифференцирующее.
Схема электрическая принципиальная.

Рис.13