

ВНИМАНИЕ!

На выходных зажимах генератора может присутствовать опасное напряжение (от 24 до 400 В). Методика трассопоиска основана на заземлении одного из выходных зажимов генератора. Эти факторы диктуют неукоснительное соблюдение «Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001 РД 53-34.0-03.150-00), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требований, указанных в п.3.1 настоящего Руководства по эксплуатации.

К работе с прибором допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации прошедшие инструктаж по электробезопасности.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Прикосновение к зажимам выходных соединительных кабелей и элементам исследуемой коммуникации при работающем генераторе.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.

Перед работой с прибором необходимо зарядить входящие в его состав аккумуляторы, после окончания работы процесс зарядки повторить. Длительной хранение аккумуляторов в разряженном состоянии приводит к полной потере их работоспособности.

Введение

Генератор трассировочный “АГ - 144” предназначен для создания распространяющихся сигналов (колебаний) в трассах скрытых коммуникаций при активных методах трассопоиска: электромагнитном и акустическом. Генератор АГ-144 генерирует синусоидальный ток при электромагнитном методе трассопоиска (непрерывно или кратковременными посылками для трассировки кабелей и металлических трубопроводов) или импульсы управления ударным механизмом при акустическом методе трассопоиска (трассировка металлических и НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ трубопроводов).

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Чрезвычайно высокие, для столь малых габаритов, максимальная выходная мощность и время автономной работы (**60 Вт** в режиме непрерывной синусоидальной генерации в течение **2 ч** и **120 Вт** в режиме импульсных посылок в течение **10 ч** от **АВТОНОМНОГО ПИТАНИЯ** при нормальных условиях). При подключении дополнительного внешнего аккумулятора 12 В или 24 В (например, автомобильного) выходная мощность может достигать **90 Вт (2 ч)** в режиме непрерывной синусоидальной генерации и **180 Вт (10 ч)** в режиме импульсных посылок. Габариты переносного устройства в защитном кейсе - корпусе составляют всего **220×160×145 мм**, а вес не превышает **8,2 кг**. Эти уникальные особенности обеспечиваются применением высокоэффективной схемотехнической технологии построения усилителей мощности **CLASS D(BD)**. Импульсный выходной усилитель имеет **КПД более 80 %**, что особенно актуально для энергоемких устройств с автономным питанием.

АГ-144 существенно отличается от аналогов (автономных трассировочных генераторов средней ценовой категории) высокой мощностью и ресурсом питания, а также широким диапазоном нагрузки при необычно малых габаритах и весе.

Прибор генерирует синусоидальный ток при **электромагнитном методе трассопоиска** (непрерывно или кратковременными посылками для трассировки кабелей и металлических трубопроводов) или импульсы управления ударным механизмом при **акустическом методе трассопоиска** (трассировка металлических и **НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ** трубопроводов).

Высокий выходной ток синусоидального сигнала (до **10 А**) позволяет производить трассировку чрезвычайно «низкоомных» коммуникаций (например, пропускать выходной ток между «заземленным» трубопроводом и шиной контура заземления). Высокое выходное напряжение (свыше **330 В**) и большой запас мощности (до **180 Вт**) обеспечивают достижение достаточного трассировочного тока в «высокоомных» коммуникациях большой протяженности.

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**


Три режима синусоидальной генерации:

- импульсный – высокоэкономичный режим с высокой разборчивостью на фоне помех хорош для сопряжения с аналоговыми (в основном одноканальными) приемными системами;
- непрерывный – режим необходим для большинства многоканальных цифровых приемных систем;
- трехчастотный – режим, обеспечивающий выбор оптимальной частоты на удаленном приемнике без переключения частоты передатчика (генератора).

Выбранные значения мощности выдаются автоматически и составляют в автономном режиме: 7,5/15/30/60Вт – НЕПРЕРЫВНО, или 15/30/60/120Вт - ИМПУЛЬСЫ. Низкая мощность обеспечивает энергосбережение и малые «перенаводки» на соседние объекты, высокая мощность – высокую дальность трансляции и обнаружения.

Резонансная передающая антенна (параллельный контур) создает достаточно мощное излучение при относительно низком энергопотреблении.

Несколько степеней защиты от всевозможных недопустимых факторов обеспечивают высочайшую надежность.


«По умолчанию» возрастание выходного напряжения ограничено на **безопасном для человека уровне** (24 В). При необходимости (для трассировки кабелей), можно оперативно снять ограничение (временное до окончания сеанса), если приняты соответствующие меры безопасности. Потенциально «опасный» неограниченный режим генерации отображается специальным «тревожным» индикатором «».

Защитный корпус – кейс обеспечивает климатическое исполнение **IP54**. Рабочий температурный диапазон: от минус 30 до плюс 45 °С. Прибор может работать под дождем с закрытой крышкой.

Прибор комплектуется передающей антенной, передающими «клещами», ударным механизмом, сетевым блоком (зарядка/работа), штырем – «заземлителем», шнурами для подключения к нагрузке и дополнительному аккумулятору.

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**

1 Технические характеристики

Частоты генерируемого сигнала, Гц					
Частоты SIN f1 / f2 / f3, ±0,1%		512 / 1024 / 8928			
Частоты следования ударов нч / сч / вч		0,5 / 1 / 2			
Режимы генерации					
«SIN» «непрерыв»		непрерывная синусоидальная генерация			
«SIN» «  » длительность импульса, мс частота следования импульсов, Гц		кратковременные посылки синусоидального сигнала 100 1			
«SIN» «3част» длительность импульса, мс частота следования импульсов, Гц		трехчастотный - посылки синусоидального сигнала с чередованием частот f1, f2, f3 100 2			
«УДАР» длительность импульса		генерация ударных импульсов устанавливается автоматически			
Выходные параметры синусоидальной генерации					
Максимальное выходное напряжение, В					
- при автономном питании		220			
- с добавлением внешнего аккумулятора 12/24В		330			
- при питании от сетевого блока		140			
Выходная мощность, обеспечиваемая автосогласованием (аккумуляторы полностью заряжены), ±20%					
- при автономном питании (12/24В)					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8928 Гц и 3 част	Рвых, Вт	7,5	15	30	60
	Рнагр, Ом	0,1...1300	0,15...660	0,3...1300	0,6...660
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	15	30	60	120
	Рнагр, Ом	0,15...660	0,3...330	0,6...660	1,2...330
- с наращиванием напряжения питания до 36В при помощи внешнего аккумулятора 12/24В					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8928 Гц и 3 част	Рвых, Вт	45		90	
	Рнагр, Ом	0,45...2000		0,9...1000	
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	90		180	
	Рнагр, Ом	0,9...1000		1,8...500	
- от сетевого блока питания					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8928 Гц и 3 част	Рвых, Вт	18		36	
	Рнагр, Ом	1,8...800 Ом		0,4...400 Ом	
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	36		72	
	Рнагр, Ом	0,4...400		0,7...200	
Допустимое сопротивление нагрузки		любое (0...∞) Ограничение тока на «низкоомных» нагрузках. Работа на емкость оборванного кабеля.			
Согласование с нагрузкой		- автоматическое, обеспечивающее достижение заданной мощности в нагрузке			

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**

Источники питания			
Встроенный аккумуляторный комплект		два свинцово - кислотных герметизированных аккумулятора 12В/7Ач (технология AGM) с перекоммутацией: 12В/14Ач или 24В/7Ач	
Сетевой блок для работы или зарядки аккумуляторов		выходное напряжение 15В, выходной ток до 6,7А	
Допустимые внешние аккумуляторы для наращивания:			
- емкости С (ресурса)		$\underline{U}_{пит\Sigma} = 12В$: любой 12В ($C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$) $\underline{U}_{пит\Sigma} = 24В$: любой 24В ($C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$) или 12В/ $\geq 14Ач$ ($C_{\Sigma} = 2C_{внутр}$)	
- мощности Р в 1,5 раза		$\underline{U}_{пит\Sigma} = 36В$: 12В/ $\geq 7Ач$ ($P_{36В} = 1,5P_{24В}$)	
- емкости С в 2 раза и мощности Р в 1,5 раза		$\underline{U}_{пит\Sigma} = 36В$: 24В/ $\geq 14Ач$ ($C_{\Sigma} = 2C_{внутр}$, $P_{36В} = 1,5P_{24В}$)	
Ресурс питания в зависимости от мощности, изначально достигнутой в результате автосогласования (температура окружающей среды 0°С) не менее			
непрерывная генерация	Траб, час	1,7	3,7
	Рвых, Вт	60 автономно/90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
импульсные посылки одной частоты	Траб, час	8	18
	Рвых, Вт	120 автономно/180 с доп. акк.	60Вт автономно/90 с доп. акк.
импульсные посылки трех частот	Траб, час	8	18
	Рвых, Вт	60 автономно/90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
генерация ударных импульсов	Траб, час	8	18
	Частота ударов, Гц	«вч» 2Гц	«сч» 1Гц
Время зарядки автономных аккумуляторов не более, ч		4	
Функциональные особенности			
Автоматические функции		<ul style="list-style-type: none">- автосогласование (достижение заданной мощности в нагрузке)- специальная программа управления передающей антенной- встроенное автоматическое зарядное устройство- «автоопределение» подключения и отключения передающей антенны и ударного механизма	
Автоматические выключения генерации (зарядки)		<ul style="list-style-type: none">- при разряде аккумуляторов ниже допустимой нормы (предотвращение глубокого необратимого разряда)- при несоответствии внешнего напряжения питания режиму генерации / зарядки- при переключении режима сетевого питания в процессе зарядки- при коротком замыкании выхода в процессе согласования- при несоответствии режима генерации наличию / отсутствию передающей антенны или ударного механизма на выходе	

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**

Автоматическое повторное согласование	<ul style="list-style-type: none"> - при повышении установившейся выдаваемой мощности вследствие несанкционированного уменьшения сопротивления нагрузки - при переключении частоты / режима генерации «SIN» - при определенных изменениях напряжения питания
Типы подключаемых нагрузок при генерации «SIN»	<ul style="list-style-type: none"> - непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через жилу или броню кабеля - непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через землю» при помощи штыря – «заземлителя» - индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны на частоте 8928Гц (выбирается автоматически при подключении антенны) - индуктивное подключение с применением передающих «клещей» (возможен выбор кабеля из пучка)
Конструктивные параметры	
Выходной усилитель мощности	импульсный, технология CLASS D(BD) , КПД > 80%
Индикация	<p>Светодиоды:</p> <p><i>трехцветные «питание» и «выход»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение и состояние питания - мощность и состояние выхода <p><i>красный «⚠»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - возможность или наличие «опасного» напряжения на выходе (>24В)
Управление	<p>Клавишные переключатели:</p> <p><i>на 3 положения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - «ЧАСТОТА» выходного сигнала «SIN, Гц» или следования импульсов «УДАР» - «РЕЖИМ» «SIN» - вид синусоидальной генерации - «ПУСК» генерации / зарядки и выбор половинной / полной мощности «SIN» возможной при данном питании <p><i>на 2 положения - «ПИТАНИЕ»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - «ВНЕШНЕЕ» - наращивание емкости / мощности при помощи внешнего аккумулятора или выбор работа / зарядка от сетевого блока - «ВНУТРЕН» - выбор напряжения внутреннего питания 12В / 24В для изменения заданной мощности (в 4 раза при автономном режиме) <p>Кнопка «⚠»</p> <ul style="list-style-type: none"> - загрузка в потенциально «опасном» режиме с «неограниченным» выходным напряжением (U_{вых} может быть >24В)
Габаритные размеры электронного блока (кейса), не более, мм	220x160x145
Вес электронного блока, не более, кг	8,2
Условия эксплуатации	
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации	минус 30...+45°C
Класс климатической защиты	IP54 (пылеводонепроницаемый ударопрочный корпус)

2 Устройство и принцип работы

Удобные понятные органы управления и индикации, простейший алгоритм управления обеспеченный «умной» автоматикой, конкретные надписи и символы на панели («интуитивный интерфейс»), несколько степеней защиты от аварийных режимов позволяют практически освоить работу с прибором, зная только «Принципы индикации и задания мощности» (см. Приложение 2).

2.1 Режим синусоидальной генерации «SIN»

Генератор представляет собой автоколебательную систему с трансформаторным выходом. Выходной трансформатор с изменяемым коэффициентом трансформации служит для согласования с нагрузкой в широком диапазоне сопротивлений. Автоматическое согласование позволяет выдавать определенную мощность сигнала в случайную нагрузку. Нагрузкой генератора может служить кабель или трубопровод. Генератор к нагрузке может подключаться непосредственно (соединительными проводами), либо с использованием индуктивной антенны или передающих «клещей», обеспечивающих бесконтактное (индукционное) подключение к обследуемой коммуникации.

Схемотехническое решение усилителя мощности синусоидального сигнала выполнено в технологии «**CLASS D**» (модификация BD), которая обеспечивает наиболее высокий коэффициент полезного действия из всех известных типов схемотехнического построения усилителей мощности. Благодаря этому достигается относительно высокая выходная мощность (**120 Вт автономно** в импульсном режиме) и продолжительность непрерывной работы (**8 ч** в импульсном режиме при максимальной мощности) несмотря на относительно малую емкость (**7 Ач** при 24 В), вес и габариты автономного аккумулятораного комплекта.

Клавишными переключателями выбирается одна из трех частот генерации, один из трех режимов синусоидальной генерации (постоянный, посылки одной частоты, посылки с чередованием трех частот) и необходимая мощность в нагрузке (см. Приложение 1). Использование передающей антенны в качестве нагрузки возможно только при частоте генерации 8928 Гц, которая устанавливается автоматически при подключении антенны к выходу.

Высокий выходной ток (до **10 А**) позволяет производить трассировку чрезвычайно «низкоомных» коммуникаций (например, пропускать выходной ток между заземленным трубопроводом и шиной контура заземления). При этом способе в отдаленные участки коммуникации ответвляется небольшая, но, в данном случае, достаточная часть выходного тока. Работоспособность сохраняется вплоть до полного короткого замыкания выходных зажимов.

Высокое выходное напряжение (свыше **330 В** с дополнительным аккумулятором) и большой запас мощности (до **180 Вт** с дополнительным аккумулятором) обеспечивают достижение достаточно-го трассировочного тока в «высокоомных» коммуникациях большой протяженности.

ПРИМЕЧАНИЕ.

При методе трассировки с «возвратом тока через землю» штатные выходные шнуры длиной 2×5 м не всегда обеспечивают необходимую дальность трансляции. Для увеличения дальности необходимо устанавливать заземление дальше от места подключения к коммуникации с применением шнуров длиной 2×10 м или 2×20 м, которые предлагаются отдельно.

Мощность выбирается по принципу: «минимально достаточная для достижения выходного тока создающего электромагнитное поле приемлемое для трассировки».

При выборе мощности и частоты генерации следует руководствоваться следующими принципами:

- «мощность меньше, частота ниже» - меньше «перенаводки» на соседние объекты, ресурс питания больше
- «частота выше» - чувствительность приемника выше, достаточно меньшей мощности, возможно энергосбережение, рекомендуется для «высокоомных» коммуникаций, но выше степень проникновения сигнала в окружающие объекты и, вследствие большего затухания, сигнал распространяется на меньшее расстояние

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**

- «мощность больше, частота ниже» - повышенная дальность трансляции и обнаружения трассы, но ресурс питания меньше.

2.2 Режим генерации ударных импульсов «УДАР»



Режим применяется при определении мест расположения трубопроводов из любых материалов (в том числе и ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ!) акустическим методом. Акустический метод, в отличие от электромагнитного, характеризуется **полным отсутствием паразитных наводок на соседние объекты** и очень высокой точностью локализации (резким затуханием сигнала при удалении от объекта). Акустический метод эффективен при трассировке металлических трубопроводов в условиях высоких промышленных помех, когда затруднена электромагнитная локализация, а для трубопроводов из диэлектрических материалов этот метод просто незаменим. Дальность трассировки зависит от внешних факторов, таких как вид и плотность грунта, глубина расположения, материал и наполненность трубопровода. Наибольшая дальность достигается при максимально допустимом напряжении питания генератора с «наращиванием» при помощи дополнительного внешнего аккумулятора и, в большинстве случаев, превосходит 150м для неметаллических и 300м для металлических труб. Определенная сила удара зависит только от напряжения питания и достигается соответствующей перекоммутацией автономных и внешнего аккумуляторов. Оптимальная длительность ударных импульсов устанавливается автоматически в зависимости напряжения питания (силы удара).

3 Работа с прибором

3.1 Указания мер безопасности

На выходе генератора может присутствовать опасное напряжение (свыше 350В). Методика трассопоиска основана на заземлении одного из выходных зажимов генератора. Эти факторы диктуют неукоснительное соблюдение «Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также настоящих требований.

3.1.1 К работе с прибором допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации прошедшие инструктаж по электробезопасности.

3.1.2 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Прикосновение к зажимам выходных соединительных кабелей и элементам исследуемой коммуникации при работающем генераторе.

3.1.3 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.

3.1.4 Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при подключении к трассе:

а) убедиться, что на исследуемой коммуникации, а также рядом с ней не проводятся и не планируются работы, выполнение которых может привести к преднамеренному или случайному прикосновению к токоведущей части, находящейся под напряжением;

б) убедиться, что генератор выключен;

в) проводник кабеля, противоположный стороне подключения генератора, заземлить и вывести табличку «Заземлено» («Высокое напряжение»);

г) в случае невозможности выполнения п.п. а), в) использовать бесконтактный способ подключения с помощью индукционной антенны или передающих клещей;

д) убедиться в отсутствии возможности случайного включения прибора другим лицом во время подсоединения выходного кабеля;

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**

е) подсоединить зажим выходного кабеля к исследуемой коммуникации (жила кабеля, трубопровод, кабель связи);

ж) подсоединить второй зажим выходного кабеля к заземлению, броне кабеля либо к заземленному штырю;

и) подключить разъем выходного кабеля к выходному гнезду выключенного генератора;

к) при наличии вблизи токоведущих частей других людей, предупредить их о подаче напряжения словами «Подаю напряжение».

3.1.5 Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при отключении от трассы:

а) отключить генератор;

б) отключить выходной кабель от генератора, после чего разъем закрыть резиновой заглушкой;


в) работы по устранению повреждения (раскопки кабеля, наложение муфты и т.п.) разрешается проводить только ПОСЛЕ отключения генератора и отсоединения его от коммуникации.

3.2 Работа от автономного питающего комплекта

3.2.1 Режим синусоидальной генерации «SIN»

Подключить нагрузку к разъему на задней панели в соответствии с методикой трассопоиска. В целях обеспечения электробезопасности настоятельно рекомендуется завершить все работы по подключению до начала генерации.



Выбрать переключателем «ЧАСТОТА » необходимую частоту синусоидальной генерации (512 / 1024 / 8928Гц).

Выбрать переключателем «РЕЖИМ SIN» необходимый вид синусоидальной генерации («» / «непрерыв» / «Зчаст»).

Выбрать переключателем «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН» множитель установки мощности SIN (вниз – $P_{min} \times 1$, вверх - $P_{min} \times 4$) (см. Приложение 2) или силу удара («12В» - меньше, «24В» - больше).

Включить генерацию (автосогласование SIN) переключателем «ПУСК» в положение соответствующее необходимому второму множителю установки мощности: вниз – мощность, выбранная переключателем «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН» ($P_{min} \times 1$), вверх – в 2 раза больше ($P_{min} \times 2$). Начнется генерация и автосогласование с постепенным возрастанием напряжения на выходе. Здесь следует наблюдать за цветом индикатора «ВЫХОД». Если автосогласование закончилось зеленым свечением – заданная мощность достигнута. Если желтым – сопротивление нагрузки слишком велико для заданной мощности при выходном напряжении ограниченном «по умолчанию» на «безопасном» уровне 24В.

Здесь следует принять решение о возможности проведения поиска (например, произведя пробную трассировку). Если тока в линии явно не достаточно для создания приемлемого уровня идентификационного поля, следует увеличить выходное напряжение свыше «безопасного» уровня 24В. Приняв соответствующие **меры безопасности** (см. п.4), оператор может под свою ответственность запустить процесс автосогласования в «неограниченном» режиме.

Для запуска «неограниченного» режима следует включить питание (переключателем «ПУСК») при нажатой красной кнопке «» и удерживать ее до засвечивания красного индикатора «». Мигание этого индикатора обозначает потенциальную «опасность», непрерывное свечение обозначает реальное наличие на выходе напряжения $\geq 24В$.

3.2.2 Режим генерации ударных импульсов «УДАР».

Перед началом генерации следует закрепить ударный механизм на исследуемом объекте (трубе) при помощи цепного крепления с фиксирующим рычагом. Если к выходу подключен ударный механизм, то, при включении питания, прибор автоматически входит в режим «УДАР», в котором можно выбрать одну из трех частот следования ударных импульсов, а сила удара прямо пропорциональна напряжению питания. В режиме «УДАР» генератор представляет собой управляемый электронный ключ, периодически подключающий к источнику питания электромагнит ударного механизма. Сердечник электромагнита, через подвижный боек, установленный в дне ударного механизма, производит удары по объекту (трубе) с целью создания распространяющихся звуковых колебаний.

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**

ПРИМЕЧАНИЕ.

Продолжительность работы в ударном режиме только от автономного питания при напряжении питания «12В» вдвое больше, чем при «24В» (при одинаковой частоте следования ударов). С применением внешнего питания увеличивается продолжительность работы или (и) сила удара.

*При работе в ударном режиме, как при использовании любого механического ударного средства, следует помнить, что **вы несете ответственность за возможные повреждения труб**. Следует учитывать материал, из которого изготовлены трубы, толщину стенок, место крепления механизма. Не следует закреплять ударный механизм непосредственно в местах соединений труб и увеличивать силу удара без необходимости.*

3.3 Внешнее питание

К разъему на задней панели можно подключить либо дополнительный аккумулятор (12/24В), либо выход сетевого блока питания (15В).

ВНИМАНИЕ!

Выход внешнего источника не должен иметь гальванической связи ни с чем, кроме входа генератора. Перед подключением необходимо убедиться в отсутствии заземления, зануления или соединения с корпусом автомобиля любого из выходных выводов внешнего источника.

В зависимости от поставленной задачи, можно использовать внешнее питание для увеличения ресурса или (и) для увеличения мощности / силы удара или для зарядки.

А именно:

- внешний аккумулятор при положении «П» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» используется для увеличения ресурса питания;
- внешний аккумулятор при положении «+» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» и результирующем (Σ) напряжении питания 24В используется для увеличения ресурса питания;
- внешний аккумулятор при положении «+» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» и результирующем (Σ) напряжении питания 36В используется для увеличения ресурса питания или (и) мощности / силы удара (при $U_{\text{внеш акк}}=12\text{В}$ - мощность $\times 1,5$, при $U_{\text{внеш акк}}=24\text{В}$ - мощность $\times 1,5$ и ресурс $\times 2$);
- сетевой блок при положении «РАБОТА» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ » используется для работы с питанием от сети и «полным» энергосбережением;
- сетевой блок при положении «ЗАРЯД» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ » используется для зарядки внутренних аккумуляторов.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. При использовании сетевого блока питания переключатель «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН» должен обязательно находиться в положении «12В». Иначе сетевое питание не будет использоваться.

2. Максимально допустимое результирующее (Σ) напряжение комбинированного питания (внутрен+внешнее) в режиме «SIN» составляет 40В, в режиме «УДАР» - 52В. При превышении мерцает красный индикатор «ПИТАНИЕ», а генерация невозможна.

3. После смены режима питания в сторону уменьшения результирующего (Σ) питающего напряжения не следует включать генерацию ранее, чем через 5сек. Иначе может установиться неправильный режим работы.

ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!

Все манипуляции с выходной мощностью и частотой ударов вызывают изменения энергопотребления (и соответственно ресурса питания). Нарращивайте ресурс питания с помощью внешнего аккумулятора. При «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ II» – увеличение ресурса зависит от емкости внешнего, при «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ +» - в 2 раза при той же мощности SIN). При внешнем аккумуляторе 24В, подключенном в конфигурации «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ II» и «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН 12В», а также при питании от сети («ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ РАБОТА») энергия внутренних аккумуляторов расходуется только на схему управления («полное» энергосбережение). С целью энергосбережения работайте при минимальной достаточной мощности в нагрузке, при возможности используйте режим кратковременных посылок. Помните, что увеличение мощности в 2 раза снижает время работы в 2,2 раза, а ток (и, соответственно, создаваемое им поле) при этом возрастает всего в 1,4 раза. В свою очередь наращивание емкости в 2 раза при помощи внешнего аккумулятора дает увеличение времени работы в 2,2 раза. Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому «чистое» время работы с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях. Заряжайте аккумуляторы при первой возможности. Не доводите до «автоотключения по понижению питания» («желтое» мерцание индикатора «ПИТАНИЕ»). При 100%-ых разрядах емкость необратимо падает до 60% через 250 циклов «заряд/разряд», а при 30%-ых – через 1200. Поэтому частые «дозарядки» выгоднее полных «опустошений». Длительное хранение аккумуляторов в разряженном состоянии приводит к полной потере их работоспособности. Перед длительным хранением зарядите аккумуляторы и подзаряжайте не реже, чем раз в 6 месяцев. Температура окружающей среды при хранении должна быть плюс 20...25°C.

ПРИМЕЧАНИЕ.


Указанные в таблице п.1 ресурсы питания справедливы для новых аккумуляторов «Panasonic» LC-R127R2P или «Delta» DTM1207 (HR12-7.2), эксплуатируемых при температуре окружающей среды 0°C непосредственно после полной зарядки. При плюс 20°C емкость возрастает на 15%, при минус 15°C емкость уменьшается на 20%. После хранения (при плюс 20°C) в течение 3 месяцев остаточная емкость составляет 91%. Аналогичные новые аккумуляторы (тоже емкость $C=7\text{Ач}$ при токе потребления $I=0,05\text{С}$) устаревших технологий (и, как правило, меньшей стоимости) могут иметь при высоких токах потребления ($I>0,5\text{С}$) емкость до 30% меньше. Помните об этом при самостоятельной замене встроенных батарей.

Замена источников питания, исчерпавших ресурс зарядки – разрядки, может быть произведена на предприятии-изготовителе генератора.

3.4 Индукционная передающая антенна

3.4.1 Подготовка бесконтактного подключения к нагрузке.

Для максимальной интенсивности «наводки», линия коммуникации и рамка антенны должны быть расположены как можно ближе друг к другу и **в одной плоскости**.

3.4.2 Если антенна подключена к выходу то, при включении питания, прибор автоматически входит в «антенный» режим с частотой генерации 8928Гц. Вид генерации («»/«непрерыв») выбирается переключателем «РЕЖИМ SIN». Интенсивность излучения в автономном режиме зависит от выбора « $\times 1 \blacktriangleleft P_{\text{min}} \blacktriangleright \times 1$ » или « $\times 4 \blacktriangleleft P_{\text{min}} \blacktriangleright \times 2$ ». Нарращивание питания до 36В при помощи внешнего аккумулятора здесь не даст увеличения излучения и, по этому, не рекомендуется. Возможно наращивание емкости (ресурса) питания.



3.5 Индукционные передающие «клещи»



При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для индуктивной бесконтактной «наводки» тока конкретно в одну из них, рекомендуется использование передающих «клещей». Ток, потребляемый «клещами» и, соответственно, создаваемое ими поле обратно пропорциональны частоте сигнала при неизменной мощности, что, к счастью, в значительной степени компенсируется соответствующим повышением чувствительности с ростом частоты присущим всем поисковым приемникам. Не рекомендуется в режиме непрерывной генерации подавать мощность более 60Вт.

3.6 Работа в условиях атмосферных осадков

Влагозащищенный прибор (**IP54**) допускает работу в условиях атмосферных осадков с закрытой крышкой, если не требуются оперативные изменения параметров. Перед тем, как закрыть крышку, необходимо запустить генерацию и убедиться, что установился желаемый режим. Свободные разъемы на задней панели защищаются откидными резиновыми заглушками.

3.7 Зарядка внутренних аккумуляторов

Рекомендуется производить зарядку аккумуляторов при температуре окружающей среды плюс 20 ... плюс 25 °С.

3.7.1 Подключить сетевой блок питания к сети и к входу внешнего питания.

3.7.2 Перевести переключатель «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ» в положение «ЗАРЯД».

3.7.3 Перевести переключатель «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН» в положение «12 В».

3.7.4 Включить питание переключателем «ПУСК». Должен засветиться только один индикатор – «ПИТАНИЕ». Цветом свечения обозначаются стадии процесса зарядки (см. Приложения 1 и 2). Прохождение полного цикла (до красного свечения) гарантирует заряд до 100...110% емкости при любой исходной степени разряженности. При прерывании процесса во 2-ой («зеленой») стадии гарантируется заряд не менее 50%. Максимальная продолжительность 2-ой («зеленой») стадии – 2 часа. Допускается сколь угодно долгое пребывание в 3-ей («красной») стадии осуществляющей дозарядку и хранение.

ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144 СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ

Приложение 1

Управление и индикация. Инструкция иллюстрированная

Индикатор состояния питания или процесса зарядки.

Цвет непрерывного свечения:

- **зеленый** – питание в норме или 2-я стадия зарядки (стабильное напряжение);
- **желтый** – питание на исходе или 1-я стадия зарядки (стабильный ток);
- **красный** – 3-я стадия зарядки (хранение).

Мерцание – «ошибка питания или зарядки» (произошло автовыключение генерации или зарядки):

- **желтым** цветом – внутр. аккумулятор разряжен или внешнее питание недостаточно для зарядки;
- **красным** цветом – внешнее питание слишком высоко для данного режима;
- **зеленым** цветом – было несоответствие положения переключателя «внешнее» текущему режиму зарядки.

Индикатор состояния выхода.

Нет свечения – нет генерации (пауза, зарядка, автоотключение по питанию).

Цвет:

- **зеленый** – заданная выходная мощность SIN достигнута или режим «удар»;
- **желтый** – заданная выходная мощность SIN не достигнута (сопротивление нагрузки слишком велико).

Мигание – идет прерывистая генерация: согласование, «sin имп», «3 част» или «удар

Мерцание – «ошибка выходного подключения» (произошло автовыключение генерации)

- **зеленым** цветом – было несоответствие подключенного исполнительного устройства текущему режиму.

- **красным** цветом – в процессе согласования произошло замыкание выхода

Поле «опасного» режима.

Удержание красной кнопки сразу после включения питания / генерации (переключателем «пуск») и засвечивания индикатора вызывает режим «неограниченного» выходного напряжения «**4**».

Нет свечения индикатора – «безопасный» режим ($U_{вых} \leq 24В$).

Мигание индикатора – потенциально «опасный» режим без ограничения выходного напряжения ($U_{вых}$ может превысить 24В).

Непрерывное свечение индикатора – «опасность» ($U_{вых} > 24В$).

Переключатель частот генерируемого сигнала.

Частоты следования ударных импульсов «удар»:

- «нч» («О») низкая (0,5Гц);
- «сч» («-») средняя (1Гц);
- «вч» («=») высокая (2Гц).

Частоты синусоидальной генерации «sin, Гц»:

- «512» («О»);
- «1024» («-»);
- «8928» («=»).

Переключатель режимов генерации «sin».

- «sin имп» генерация кратковременных посылок синусоидального сигнала («О»);
- «3 част» («-») генерация кратковременных посылок синусоидального сигнала с чередованием частот;
- «непрерыв» («=») непрерывная генерация синусоидального сигнала.



Выключатель питания (генерации, зарядки).

«О»: нет питания

«I» («-»):

- при «sin» - включение генерации с мощностью равной половине от возможной при данном питании;
- в режиме «удар» включение генерации ударных импульсов
- при зарядке – запуск процесса «I» («=» «Pmin×2»);
- при «sin» - включение генерации с полной мощностью возможной при данном питании;
- в режиме «удар» включение генерации ударных импульсов.
- при зарядке – запуск процесса.

Переключатель способа подачи внешнего питания.

Подключен внешний «аккумулятор»:

- «II» («-») - внешний подключен к внутренним с «общим минусом»;
- «+» («=») - внешний подключен к внутренним последовательно «минус к плюсу». Если, при этом, суммарное напряжение питания составит 36В, то заданная мощность будет Pmin×6 или Pmin×12 в зависимости от положения переключателя «пуск» («или «=» соответственно)

Подключен сетевой блок питания «сеть» (при этом переключатель «внутрен» обязательно должен быть переведен в положение «12В» («-»)):

- «заряд» («-») - зарядка внутренних аккумуляторов;
- «работа» («=») - генерация с питанием только от сети.

Переключатель напряжения внутреннего питания.

- «12В» («-» «Pmin×1») – Uвнутр пит=12В или «питание от сети» или «зарядка внутренних аккумуляторов», установка мощности «sin» - Pmin×1, при «ударе» - сила меньше;
- «24В» («=» «Pmin×4») - Uвнутр пит = 24В. Заданная мощность в автономном режиме в 4 раза больше, чем при «12В», при «ударе» - сила больше

ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144 СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ

«Зарядка внутренних аккумуляторов»

Для запуска режима следует:

- 1) подать на вход внешнего питания напряжение с выхода сетевого блока;
- 2) установить переключатель «ПИТАНИЕ» в нижнее («-») положение «внешнее сеть» - «старый» и «внутри» - «12В»;
- 3) выключить «ПУСК» вниз («-») или вверх («+»).

После этого индикатор «выход» не светится (нет генерации), а индикатор «питание» последовательно отображает три стадии процесса зарядки: **желтый** - 1-я стадия («стабильный ток»), **зеленый** - 2-я стадия («стабильное напряжение»), **красный** - 3-я стадия («зарядка закончена / хранение»).

При «ошибках» процесса зарядки на индикаторе «питание» наблюдается **мерцание**:

- **желтое** - внешнее питание недостаточно для зарядки (возможно прекратилась подача напряжения 15В с сетевого блока);
- **красное** - питание слишком высоко (возможно переключатель «внутри» переведен в положение «+» («-») вместо «Н» («-»);
- **зеленое** - питание в норме, но заряд не идет (возможно переключатель «внешнее» переведен в положение «-» вместо «+»).

При «ошибках зарядки» (мерцаниях индикатора «питание») следует проверить соответствие пп. 1) и 2).

Приложение 2

Принципы индикации и установки мощности

ИНДИКАЦИЯ



ЦВЕТ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА	ПИТАНИЕ		ВЫХОД		МЕРЦАНИЕ СТОП - ОШИБКА!	
		НАПРЯЖЕНИЕ	ЗАРЯДКА	МОЩНОСТЬ	ОПАСНО!	ПИТАНИЕ	ВЫХОД
	низкое	понижено	1-ая стадия (стабильный ток)	мощность не достигнута	—	питание понижено	—
	норма	норма	2-ая стадия (стабильное напряжение)	мощность достигнута	—	неправильное переключение	—
	высокое	внешнее повышено	3-ья стадия (хранение) ЗАРЯЖЕНО!	—	мигание - вероятность высокого напряжения свечение - реально высокое напряжение	питание повышено	КЗ при согласовании

P_{min} при автоном и сетевом питании

РЕЖИМ SIN	ЧАСТОТА SIN, Гц	P _{min} , Вт	
		АВТОНОМ	СЕТЬ
3 ЧАСТ	—	7,5	18
	512		
	1024		
НЕПРЕРЫВ	8928	15	36
	512		
	1024		

МОЩНОСТЬ при повышенном питании

ПУТАНИЕ, В			РЕЖИМ SIN	ЧАСТО- ТА SIN, Гц	МОЩНОСТЬ, Вт	
ВНЕШНЕЕ АИИ +	ВНУТР	Σ			Pmin	Pmin × 2
12	24	36	3 ЧАСТ	—	45	90
			НЕПРЕРЫВ	любая		
24	12		Л	8928	90	180
				512		
	1024					
	24	48	ТОЛЬКО "УДАР"			

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**

**5 Паспорт
5.1 Комплект поставки**

Наименование	Обозначение	Зав №
Генератор	АГ-144	
Источник питания сетевой	АГ 144.02.010	
Кабель внешнего аккумулятора	АГ 144.02.020	
Кабель выходной	АГ120.02.030	
Антенна передающая рамочная	ИЭМ-301.2	
Штырь заземления	АГ110.02.030	
Сумка для комплекта АГ-144	Чехол 53112	
Сумка для антенны	Чехол 53107	
Сумка для генератора	Чехол 53183	
Руководство по эксплуатации	АГ-144.00.000РЭ	
Клещи передающие*	КИ-110	

* - по отдельному заказу

5.2 Свидетельство о приемке

Генератор трассировочный "АГ-144" соответствует техническим требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 20 ____ г.

М.П. Контролер _____ подпись

5.3 Гарантийные обязательства

1. Фирма гарантирует соответствие прибора паспортным данным при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим паспортом.

2. Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня продажи.

Дата продажи: " ____ " _____ 20 ____ г.

Поставщик _____ подпись

3. Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- а) нарушении правил эксплуатации, указанных в настоящем «Руководстве по эксплуатации» и приводящих к поломке прибора;
- б) нарушении пломб, установленных изготовителем;
- в) нарушении целостности электронного блока или соединительных кабелей вследствие механических повреждений, нагрева, воздействия агрессивных сред;
- г) повреждении внешних разъемов.

4. Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания (аккумуляторы).

5. Генератор является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту, поэтому организация - разработчик не предоставляет Пользователям полную техническую документацию на прибор.

Ремонт производит организация - разработчик: ООО "ТЕХНО-АС".

6. ООО "ТЕХНО-АС" не несет ответственности за ущерб, если он вызван несоблюдением правил и условий эксплуатации.

**ГЕНЕРАТОР ТРАССИРОВОЧНЫЙ АГ-144
СВЕРХМОЩНЫЙ * АВТОНОМНЫЙ
ПОРТАТИВНЫЙ * МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ * ВСЕПОГОДНЫЙ**

Изготовитель не дает гарантий относительно того, что генератор подходит для использования в конкретных условиях, определяемых Пользователем, кроме оговоренных в «Руководстве по эксплуатации».

5.4 Сведения о рекламациях

В случае отказа прибора в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать: дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

В случае обнаружении некомплекта при распаковке прибора необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю по адресу:

Россия, 140402, г. Коломна, Московской обл., ул. Октябрьской рев. д.406,
ООО "ТЕХНО-АС", факс: (4966) - 15-16-90, E-mail: marketing@technoac.ru.

Решение фирмы по акту доводится до потребителя в течение одного месяца.