

КОД ОКП 341499

ВНИМАНИЕ!

Данное устройство вырабатывает напряжение, опасное для жизни.

Категорически запрещается:

- 1. Работать с устройством лицам, не имеющим допуска к оборудованию с напряжением свыше 1000 в.**
- 2 Работать с устройством лицам, не изучившим настоящее руководство по эксплуатации.**
- 3. Вскрывать устройство либо использовать его не по прямому назначению, указанному в настоящем руководстве по эксплуатации.**

Производитель не несет никакой ответственности за последствия, возникшие в связи с невыполнения настоящих условий.

Источник дугового разряда ADG-200

Руководство по эксплуатации

РЭ 341499-014-233133821

2014 г.

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 28 ЗАО “ЭРСТЕД”
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru



Оглавление

1. Назначение ADG-200.....	3
2. Принцип действия различных методов поиска неисправности.....	3
3. Функциональный состав источника ADG-200	5
4. Краткие технические характеристики:.....	7
5. Порядок работы с источником ADG-200.....	8
6. Выключение источника ADG-200	11
7. Дополнительные замечания.	13
8. Состав изделия и комплект поставки	13
9. Свидетельство о приёме.....	14
10. Сведения о консервации и упаковке	15
11. Гарантийные обязательства	16
12. Сведения о рекламациях.....	17
Приложение 1. Инструкция по калибровке источника ADG-200	18

1. Назначение ADG-200

Источник ADG-200 предназначен для поиска высокоомных точек пробоя высоковольтного кабеля и определения расстояния до этих точек совместно с рефлектометрами РИ-407 или TDR-109 тремя возможными методами:

- импульсным (рефлектометрическим методом - TDR);
- импульсно-дуговым (методом ARC Reflection);
- волновым методом.

2. Принцип действия различных методов поиска неисправности.

2.1. Импульсный метод (TDR - рефлектометрический метод).

При работе этим методом рефлектометр работает в штатном режиме обычного кабельного рефлектометра с подключением непосредственно к кабелю. Этот режим работы предназначен для получения общей предварительной картины исследуемой линии, которая заносится в память прибора. Последовательность работы описана в РЭ соответствующих рефлектометров.

Если в точке повреждения кабеля имеется обрыв или короткое замыкание, рефлектометр позволяет с высокой точностью определить расстояние до него. В этом случае остальные методы не используются.

2.2. Импульсно-дуговой метод (ARC Reflection - отражение от дуги)

Это – основной метод работы, в основе которого лежит неразрушающий пробой кабеля в зоне повреждения. Используется в том случае, если в точке повреждения сопротивление изоляции велико (10 кОм и более, но пробой при подаче высокого напряжения возникает).

В этом режиме работы источник ADG-200 создает кратковременную дугу пробоя в зоне повреждения, а рефлектометр использует эту дугу как идентификатор короткого замыкания. Системы синхронизации позволяют своевременно запустить рефлектометр на зондирование, а некоторое затягивание дуги, осуществляемое в

источнике ADG-200, позволит произвести измерение при удалении от точки повреждения до десятков километров.

Точность измерения расстояния не отличается от обычного импульсного (TDR) метода.

2.3 Волновой метод.

Волновой метод используется в том случае, если пробой не выражен или не локализован, однако отраженная волна от точки повреждения возникает. Такая ситуация чаще всего встречается при локальном замкании кабеля, либо при наличии высокоомной (десятки, сотни мегаом) угольной дорожки в зоне повреждения. Отраженный от точки повреждения фронт напряжения (или тока) далее возвращается к источнику (ADG), вход которого заведомо не согласован с кабелем, что вызывает вторичное отражение и т.д. Возникает колебательный процесс, период которого равен:

$$T = 2 \frac{L_x}{V},$$

где – L_x расстояние до повреждения, V – скорость распространения импульса в кабеле.

Этот процесс отображается на экране рефлектометра, работающего в режиме осциллографа с ждущей внешней синхронизацией, которую обеспечивает соответствующий блок источника ADG. Курсорные измерения на экране рефлектометра позволяют измерить период сигнала, а известная скорость распространения сигнала позволяет перевести результаты измерения непосредственно в расстояние.

3. Функциональный состав источника ADG-200

Источник ADG-200 функционально состоит из источника высокого напряжения, схемы затягивания дуги, согласующих и защитных схем для связи с рефлектометром и систем коммутации и индикации.

Конструктивно источник выполнен в виде герметично закрываемого пластикового блока достаточной электрической и механической прочности, снабженного ручками для переноски.

Доступ к органам управления появляется при открывании верхней крышки блока.

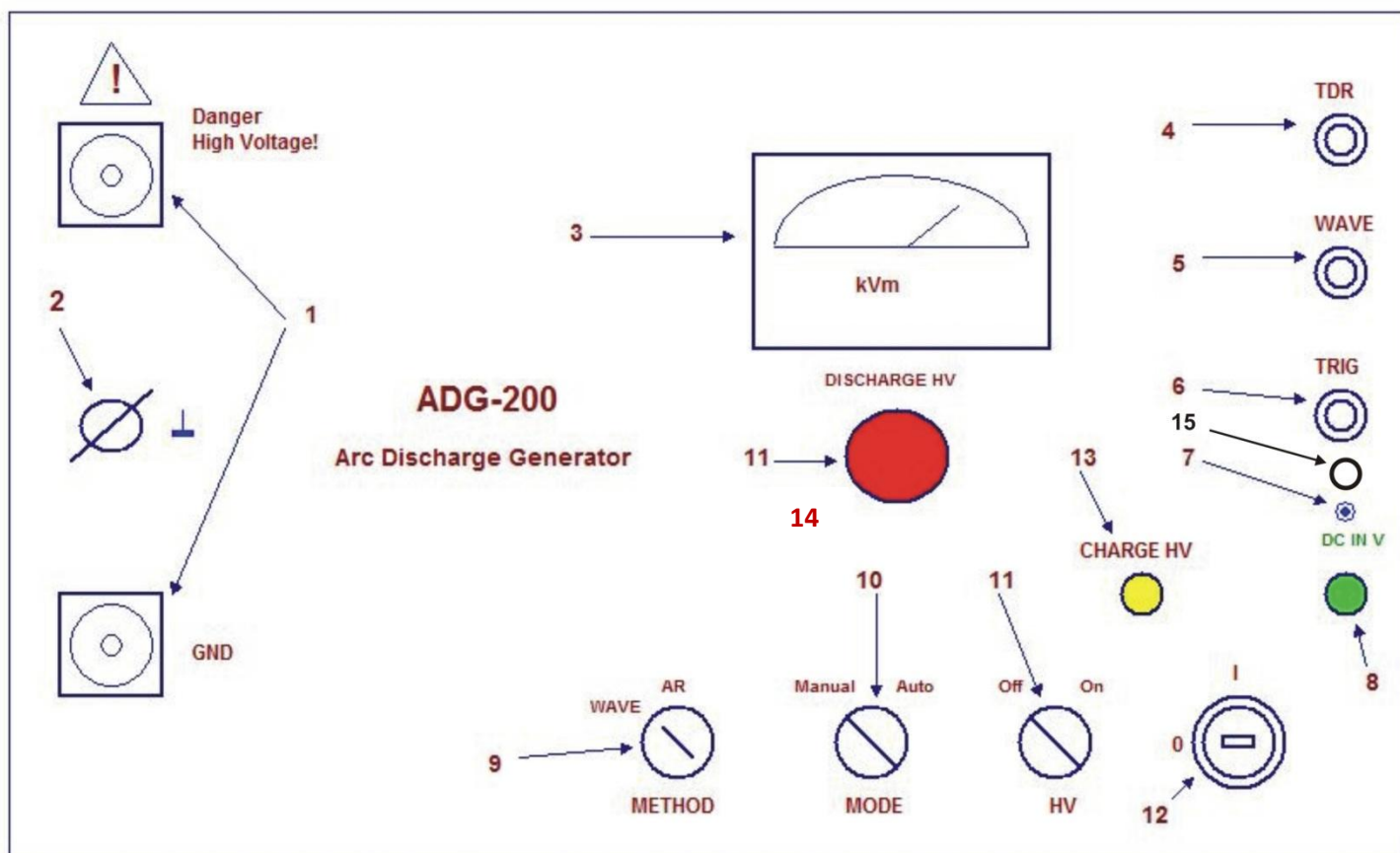


Рис. 1 Органы управления и индикации

Следующие органы управления и индикации представлены на **рис.1:**

1. Выходные клеммы прибора, предназначенные для подключения выходных высоковольтных соединительных кабелей;
2. Клемма защитного заземления;
3. Стрелочный прибор, показывающий выходное напряжение в киловольтах;
4. Разъем **TDR** – предназначен для соединения с аналогичным входным разъемом рефлектометра;
5. Разъем **WAVE** – выход источника ADG-200 для работы по методу колебательного разряда;
6. Разъем **TRIG** – выход синхронизации по току метода Arc Reflection;
7. Разъем для подключения внешнего зарядного устройства напряжением 15 В постоянного тока;
8. Индикатор наличия заряда;
9. Переключатель **METHOD** – переключатель используемого метода:
 - **AR** – импульсно-дуговой метод (Arc Reflection);
 - **Wave** – волновой метод;
10. Переключатель **MODE** – переключатель режима подачи высокого напряжения:
 - **Manual** – подача высокого напряжения на выходные клеммы осуществляется нажатием кнопки **DISCHARGE HV (14)**. *Красное свечение этой же кнопки означает, что производится подача высокого напряжения на зарядный конденсатор.*
 - **Auto** – высокое напряжение **постоянно подается на выходные клеммы**, а его величина меняется во времени в соответствии с показаниями стрелочного прибора.
11. Переключатель **HV** - включение источника высокого напряжения:
 - **Off** - источник выключен;
 - **On** – источник включен, сопровождается включением красного света на кнопке **DISCHARGE HV (14)**.
12. Выключатель с замком. Может быть включен только с помощью специального ключа.
 - **0** – все манипуляции с источником невозможны;
 - **I** – источник может работать в любом режиме.

-
13. Светодиод, подтверждающий возможность подачи высокого напряжения на разрядный конденсатор).
14. Кнопка **DISCHARGE HV** –кнопка подачи высокого напряжения на выходные клеммы. *Красное свечение этой же кнопки означает, что производится подача высокого напряжения на зарядный конденсатор.*
15. Индикатор уровня заряда аккумулятора. Зеленый цвет – аккумулятор заряжен, красный цвет – аккумулятор необходимо зарядить зарядным устройством (входит в комплект поставки).

4. Краткие технические характеристики:

- Максимальное выходное напряжение: 10 кВ;
- Максимальная запасаемая энергия: 200 Дж;
- Время затягивания дуги – от 1 до 3 мс (зависит от внешних условий);
- Минимальный интервал времени между последовательными разрядами - от 10 до 30 с (зависит от энергии разряда и уровня напряжения разряда);
- Источник питания: внутренний аккумулятор 12 В , 8 А·ч;
- Габаритные размеры: 520x320x300 мм;
- Масса источника – не более 26 кг.

5. Порядок работы с источником ADG-200

ВНИМАНИЕ! Включать источник ADG-200 и работать с ним могут только лица, имеющие допуск для работы с установками напряжением более 1000 вольт и внимательно изучившие настоящую инструкцию.

- 5.1 Открыть крышку источника и **убедиться, что он находится в выключенном состоянии** (ключ выключателя 12 вынут, все индикаторы погашены, стрелочный прибор показывает напряжение 0 вольт).
- 5.2 Соединить клемму заземления 2 с землей объекта, если это возможно.
- 5.3 Убедиться, что на исследуемом кабеле напряжение снято.
- 5.4 Снять остаточное статическое напряжение путем замыкания жил кабеля друг с другом и броней или проделать то же самое с помощью специального высоковольтного провода.
- 5.5 Присоединить высоковольтные соединительные кабели к исследуемой паре зондируемого кабеля.
- 5.6 Вставить штекеры высоковольтных соединительных кабелей в гнезда, обозначенные на рис.1 номером **1**. При исследовании двух жил кабеля штекеры включаются произвольно, при исследовании пары «жила-броня» кабель, идущий к броне, следует подключить к гнезду **GND**, а второй кабель – ко второму (верхнему) гнезду.
- 5.7 Присоединить рефлектометр к разъемам источника руководствуясь следующими правилами:
Если вы работаете с рефлектометром TDR-109, то:
 - разъем TDR ADG-200 соединяется с разъемом L1 рефлектометра;
 - разъем TRIG ADG-200 соединяется с аналогичном (по наименованию) разъему рефлектометра;
 - разъем WAVE ADG-200 соединяется с разъемом U/I рефлектометра.Если вы работаете с рефлектометром РИ-407, то соединению подлежат разъемы с одинаковым наименованием.
- 5.8 Включить рефлектометр и выбрать метод работы и его параметры (см. РЭ соответствующего рефлектометра).

5.9 Установить переключатель **METHOD** в соответствии с выбранным режимом работы рефлектометра. Причем в режиме обычного рефлектометра переключатель должен быть установлен в положение **AR**. С метода **AR** рекомендуется начинать работать и при высоковольтных исследованиях точки утечки.

5.10 Для работы обычным рефлектометрическим методом включение высоковольтного источника **не требуется**.

5.11 Работа с высоким напряжением (методы **AR** и **Wave**)

5.11.1 Вставьте ключ в выключатель **12** и поверните его в положение **I**. При этом должна загореться (желтым цветом) лампа **13**.

5.11.2 Переключателем **MODE** выберите метод подачи высокого напряжения.

Метод **Auto** возможен только при утечке на кабеле $\ll 1$ мА.

В этом методе высокое напряжение постоянно подано на клеммы и растет по мере заряда конденсаторе до точки пробоя или (при отсутствии пробоя) до максимально возможного напряжения. Если при относительно невысоком уровне напряжения (1-3 киловольт) рост напряжение прекращается, это означает, что кабель имеет значительную утечку, а работа методом **Auto** невозможна. В этом случае, а также если заведомо ожидается большая утечка, следует выбрать метод **Manual**.

5.11.3 Поверните переключатель **HV** в положение **On** (при этом красным светом будет светиться кнопка **11**) и наблюдайте за показаниями киловольтметра **3**.

5.11.4 При достижении необходимого уровня напряжения (на усмотрение оператора), однократно нажмите и отпустите кнопку **DISCHARGE HV (11)**. Это должно привести к образованию пробоя в кабеле, что будет заметно по резкому падению напряжения на киловольтметре.

5.11.5 Наблюдайте за изображением на экране рефлектометра. Если ожидаемый результат получен (наличествует пробой и отраженный импульс на экране рефлектометра), отключите источник высокого напряжения, переведя переключатель **HV** в положение **Off**. Если же результат не получен – попытайтесь повторить набор высокого напряжения большего уровня и действуйте в соответствии с п. 5.11.4 один или несколько раз.

Закончив работу этим методом (по любой из причин) обязательно отключите источник высокого напряжения (переключатель **HV** в положение **Off**), **однако не забывайте, что статическое напряжение осталось на испытуемом кабеле.**

5.11.6 При неудаче с использованием метода **AR** перейдите к работе по методу **Wave**.

5.11.7 Убедитесь, что рефлектометр находится в режиме **ВОЛНОВОЙ** с соответственно выбранными шкалами и пр. параметрами (согласно РЭ рефлектометра).

5.11.8 Установите на источнике ADG-200 переключатель **METHOD** в положение **Wave**.

5.11.9 Включите подачу высокого напряжения, переведя переключатель **HV** в положение **On**.

5.11.10 Поднимите напряжение до максимального значения, затем однократно нажмите и отпустите кнопку **DISCHARGE HV**.

5.11.11 Наблюдайте картину на экране рефлектометра. Возможно, следует отредактировать масштаб и шкалу, либо уровень синхронизации.

6. Выключение источника ADG-200

6.1 Если требуется аварийное (срочное) отключение источника:

- поверните ключ переключателя **12** в положение **0** и **выньте ключ**.

Источник полностью выключен, напряжение на выходных клеммах отсутствует.

Однако:

- - возможен остаточный статический заряд на испытуемом кабеле; он должен быть снят специальным разрядным проводом;
- - остаточный заряд на накопительном конденсаторе сохраняется; наблюдайте его убывание по киловольтметру.

Это важно в том случае, если вы собираетесь по тем или иным причинам вскрывать источник.

Источник безопасен при разряде конденсатора до напряжения, близкого к 0 вольт.

6.2 Если принято решение о приостановке работы, переведите переключатель **HV** в положение **Off**.

При этом будет выключен высоковольтный источник, однако заряд на конденсаторе сохраняется. Наблюдайте разряд конденсатора по киловольтметру, прежде чем приступать к иным действиям.

6.3 Если принято решение о работе с иной парой жил.

6.3.1 Переведите переключатель **HV** в положение **Off**.

6.3.2 Переведите переключатель **MODE** в положение **Auto** и наблюдайте разряд конденсатора по киловольтметру. Т.к. в этом случае и кабель разряжается, нулевые показания киловольтметра свидетельствуют о том, что кабель и конденсатор разряжены.

Верните переключатель **MODE** в положение **Manual**, поверните ключ в **замке 12** в положение **0** и выньте его. Это предохранит от случайных действий посторонних лиц.

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 28 ЗАО “ЭРСТЕД”
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru



После этого можно снимать высоковольтные соединительные кабели с исследуемой пары и переносить на другую, соблюдая осторожность, т.к. другая пара может быть под напряжением или остаточным статическим зарядом. Прделайте действия, указанные в п.5.4

7. Дополнительные замечания.

7.1 Наиболее правильная рефлектограмма исследуемой пары будет получена при подключении рефлектометра непосредственно к кабельной паре при отключённом источнике ADG-200. Если снятие таковой рефлектограммы предусматривается, уделите особое внимание проверки кабеля на наличие остаточного напряжения, т.к. оно **может полностью вывести рефлектометр из строя.**

7.2 Если в режиме **Manual** высокое напряжение поднимается недостаточно, это свидетельствует о разряде внутреннего аккумулятора.

Необходимо прекратить работу и зарядить аккумулятор.

Как уже отмечалось выше, недостаточный уровень высокого напряжения в режиме **Auto** свидетельствует о значительной утечке в кабеле.

7.3 Все детали методов испытаний и соответствующие им рефлектограммы приведены в РЭ соответствующих рефлектометров.

8. Состав изделия и комплект поставки

В комплект поставки TDR-109 входят:

- источник ADG-200 - 1 шт.
- зарядное устройство с выходным напряжением 15 В и допустимым током 1 А или более - 1 шт.
- кабель соединительный высоковольтный – 2 шт.
- ключи запуска источника – 2 шт.
- руководство по эксплуатации РЭ 341499-014-233133821 – 1 шт.

Дополнительные принадлежности (по отдельному заказу):

- специальный кабель для снятия заряда с исследуемых линий
- калибровочный разрядник

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 28 ЗАО "ЭРСТЕД"
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru



9. Свидетельство о приёмке

Источник ADG-200 поверке не подлежит. Выходной контроль осуществляется в соответствии с документом: «Инструкция о порядке проведения заводских испытаний источника ADG-200» от 10.02.2014 г.

Источник ADG-200, заводской номер _____ изготовлен в соответствии с техническими условиями и допущен к испытаниям.

Дата выпуска " ____ " _____ 20__ г.

М.П

Представитель предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

По результатам заводских испытаний источник ADG-200, заводской номер _____ признан соответствующим ТУ и годным к применению.

Дата испытаний " ____ " _____ 20__ г.

Подпись контролера: _____
(Ф.И.О.)

М.П.

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 28 ЗАО "ЭРСТЕД"
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru



10. Сведения о консервации и упаковке

Свидетельство о консервации

Источник ADG-200, заводской номер _____ подвергнут консервации в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации.

Дата консервации: " ____ " _____ 20__ г.

Срок консервации:

Консервацию произвел: _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Изделие после консервации принял: _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

М.П.

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 28 ЗАО “ЭРСТЕД”
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru



11. Гарантийные обязательства

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие источника ADG-200 требованиям технических условий при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев с момента ввода ADG-200 в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента его изготовления.

11.3 Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления ADG-200.

11.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части ADG-200 либо весь ADG-200, если он не может быть исправлен на предприятии-потребителе.

11.5 Гарантийные обязательства не распространяются на аккумулятор, поставляемый в приборе.

11.6 По вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания обращаться на предприятие-изготовитель по адресу: Россия, 196244, г. Санкт-Петербург, а/я 201, ЗАО «ЭРСТЕД»

Адрес доставки: Россия, г. Санкт-Петербург, Витебский пр., д.23, корп. 1, литера «А», пом. 3Н.

Тел. 8-812-334-37-37

8 -812-379-00-26

Email: info@ersted.ru

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 28 ЗАО "ЭРСТЕД"
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru



12. Сведения о рекламациях

Сведения о рекламациях следует регистрировать в таблице 1.

Таблица 1

Дата	Количество часов работы ADG-200 с начала эксплуатации до возникновения неисправности	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации и номер письма	Меры принятые к рекламации	Примечание

Приложение 1. Инструкция по калибровке источника ADG-200

Источник ADG-200 поверке не подлежит.

Категорически запрещается проверять работоспособность источника «на искру», приближая крокодилы друг к другу. Изоляция крокодилов не рассчитана на напряжение 10 киловольт.

Для проверки его работоспособности необходим специальный калибровочный разрядник (поставляется по отдельному заказу).

При наличии такого разрядника, калибровка осуществляется в следующей последовательности.

1. Откройте генератор и убедитесь, что он выключен, а стрелка на стрелочном приборе показывает напряжение 0 кВ.
2. Присоедините к прибору высоковольтные присоединительные кабели.
3. Присоедините крокодилы высоковольтных кабелей к калибровочному разряднику произвольным образом (т.е. без учета цветовой маркировки крокодилов).
4. Разместите разрядник с присоединенными к нему кабелями в откидной крышке источника ADG-200, исключив возможность выпадения разрядника в процессе испытаний.
5. Включите следующие режимы:
 - переключатель **METHOD** – положение **AR**;
 - переключатель **MODE** – положение **AUTO**.
6. Вставьте ключ в замок и переведите его в положение **I**.
7. Включите подачу высокого напряжения **переключателем HV** (положение **ON**).
8. Наблюдайте за стрелочным прибором. При наборе напряжения в интервале от 4 до 6 киловольт должен произойти разряд с резким падением напряжения на стрелочном приборе.
9. Немедленно выключите подачу высокого напряжения (переключатель **HV** в положение **Off**) и выключите источник, установив ключ в положение **0**. Удалите ключ из прибора.
10. Отсоедините высоковольтные присоединительные кабели от источника и замкните их между собой.
11. Отсоедините крокодилы от калибровочного разрядника.

Если все манипуляции прошли штатно, в соответствии с данной инструкцией, прибор годен к работе.