

POWER PROBE®

ETC3000

User Manual / MANUAL DEL USUARIO

Manuel d'utilisation / Benutzer-Handbuch

使用者手冊 / 使用者手冊 / ユーザー マニュアル

Руководство по использованию



CE

UK
CA



EAC

2
YEARS
LIMITED
WARRANTY

- EN** Electric Circuit Tracer
- ES** Rastreador Electronico de Circuitos
- FR** Traceur de Circuit Électronique
- DE** Elektronischer Stromkreis-Tracer
- TC** 電子電路追蹤器
- SC** 电子电路追踪器
- JP** 電子回路トレーサー
- RU** ТРАССИРОВЩИК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Congratulations

Thank you for choosing the Power Probe “ECT3000” (Electronic Circuit Tracer- 3000)

The ECT3000 helps quickly locate wiring shorts and opens. The ECT3000 operates just like the trusted Power Probe ECT3000 now with many improvements in functions and features to increase circuit testing accuracy and speed. This instruction booklet will give you some valuable diagnosing tips gathered from the field and from our testing lab. This instruction booklet has convenient references that will take you to appropriate pages that provide more information and clarification. Taking the time to read this instruction booklet carefully will give you valuable insight to these detailed techniques in tracing automotive circuits.

We designed the ECT3000 as a quick solution to your automotive circuit problems. The ECT3000 consists of 2 main components. An Intelligent transmitter and a Intelligent receiver along with a set of connection adapters that will help you:

- Locate short circuits without unnecessarily removing plastic panels, molding, and carpet.
- Trace wires to see where they lead
- Find open circuits, switches or breaks in wires
- Trace and locate the cause of a severe battery drain
- Test and find intermittent conditions
- Check continuity with the assistance of the Power Probe III, IV, or Hook

These features are extremely handy for the professional technician. An appropriate schematic or wiring diagram is always useful and many times necessary when tracing circuits. The better you understand your circuit, the better the ECT3000 can assist you.

TRANSMITTER

Min Operating Voltage: 6 VDC

Max Operating Voltage: 48 VDC

Working Current: <200mA

Working Frequency: 4KHz

Max Operating Temp: 50°C

Max Storage Temp: 70°C

Max Operating Relative humidity: 80% (Non-condensation)

Max Storage Relative humidity: 80% (Non-condensation)

Altitude: <2000m

RECEIVER

Power Supply: 2 X 1.5V AAA

Working Current: When not signal be detected <15mA

Power Consumption When Power Off: <10uA

Max Operating Temp: 50°C

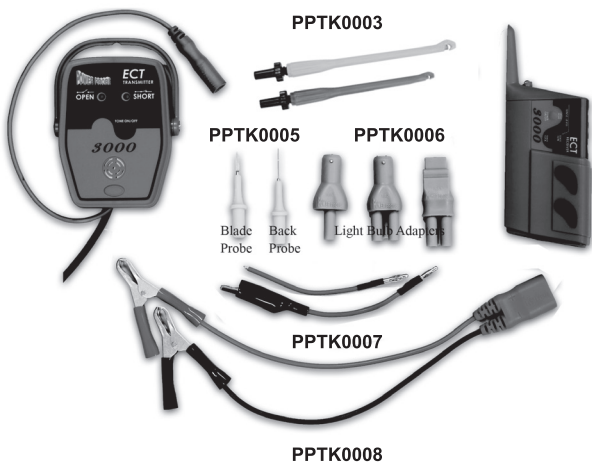
Max Storage Temp: 70°C

Max Operating Relative humidity: 80% (Non-condensation)

Max Storage Relative humidity: 80% (Non-condensation)

Altitude: <2000m

Parts



INCLUDED

ECT3000B

Blade Probes | **PPTK0005**

Light Bulb Adapters | **PPTK0006**

Piercing Probe | **PPTK0003**

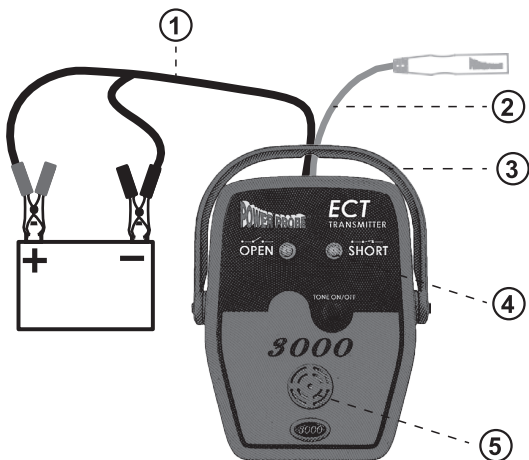
Alligator Clip Adapter And Wire Adapter | **PPTK0007**

Battery Hook Up Clip Set | **PPTK0008**

All banana jacks/plugs are standard 4mm making other test leads or adapters usable with this product.

The ECT3000 Transmitter

The transmitter is designed to generate Grounded Circuit signals and Open Circuit signals. The grounded and the open circuit signals are very different from each other, so it is very important to understand the differences in each signal type. (see "Characteristics of the Short/Grounded Circuit Signal" and Characteristics of the Open Circuit Signal")



① Power Lead

The 20 ft. power lead of the Intelligent transmitter supplies power by connecting directly to the vehicle's battery and the long length provides easy access to circuits throughout the vehicle. The RED clip connects to the positive side of the battery and the BLACK clip connects to the negative. It can be connected to a power source from 12 to 24 volts.

② Signal Lead

The signal lead with the green banana jack, plugs into the assortment of adapters, probes, and clips that are provided for you in the ECT3000 kit. These accessories simplify connecting to your circuit.

③ Moveable Hanger / Stand

Provides multiple convenient mounting options when testing.

④ Circuit Status LED indicators

Indicates current circuit status - Short / Open. Tone On/Off - Toggle Tone "Tone On/Off" button toggles the tone of the transmitter's speaker on or off. The toggle tone feature of the Intelligent transmitter gives you the ability to detect changes in the circuit to detect intermittent problems. (See "Circuit Wiggle and Flex Test")

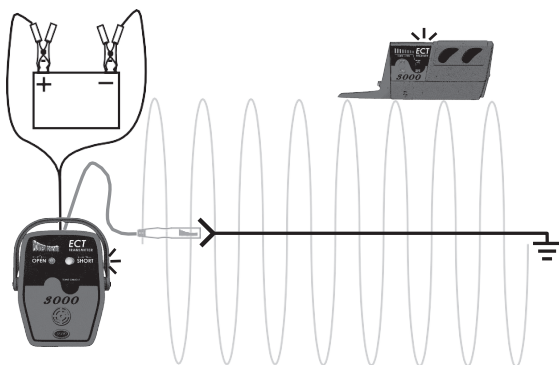
⑤ Speaker

Provides Audible circuit status indication.

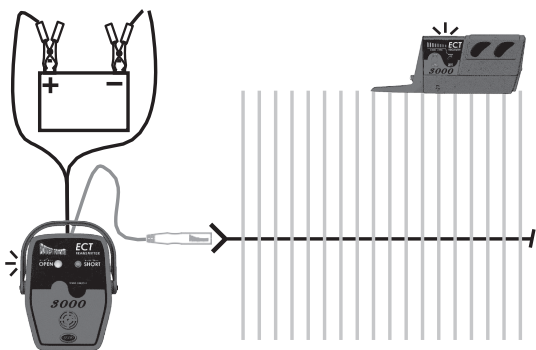
After connecting the transmitter's 20 ft. power lead to the vehicle's battery, a signal is generated through the green signal wire and banana plug. This is connected to the circuit you want to trace. The signal will radiate along the circuit, which you can detect by using the receiver. There are two types of circuit signals that the transmitter generates. They are the Grounded Circuit SIGNAL and the OPEN CIRCUIT SIGNAL.

It is very important to familiarize yourself with both of these signals and how they work in your circuit. The "Grounded Circuit signal" and the "open circuit signal" are different from each other, which you should understand. (See: "Characteristics of the Short/Grounded Circuit Signal" and "Characteristics of the Open Circuit Signal")

The 2 main features of the ECT3000 is that it transmits a signal into a circuit with the transmitter and then you trace it with the receiver . The easiest way to insure that you are following the problem circuit is to isolate it from other parallel circuits.



Complete Circuit Signal



Open Circuit Signal

Characteristics of the Short/Grounded Circuit Signal:

1. Strongest when flowing exclusively through one wire

When the signal is conducting through only one wire, the signal strength is at its maximum because 100% of the signal is traveling through that wire exclusively to return back to the negative side of the battery. If the signal branches out to parallel circuits, its strength divides and of course is weaker in each branch of the divided circuit. But when the signal recollects through the single negative cable to return to the battery, the signal strength is at its maximum again because 100% of the signal is concentrated through the single negative battery cable. (see "Isolate the Circuit You are Tracing")

2. Travels the path of least resistance

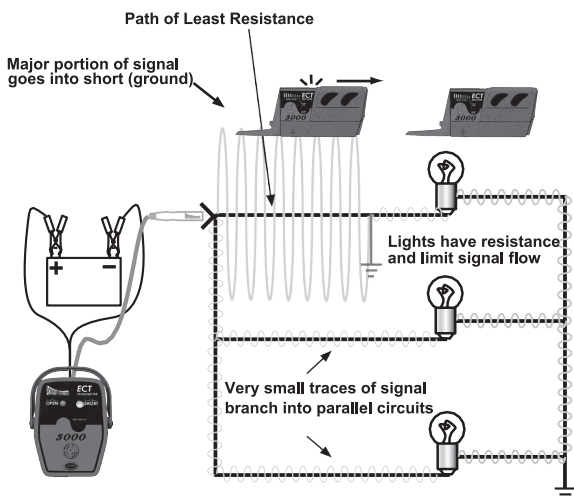
In case of a short circuit that blows its fuse reliably, you can sometimes get away with not having to isolate the circuit. The majority of the signal will follow the path of least resistance through the short and then back to the battery. In fig.1, you can see the majority of the signal travels right to the short circuit. You can also see only a small portion of the signal running through parallel wires.

3. A 4 KHZ Polarized Signal

The fact that the Grounded Circuit signal is a 4 KHZ polarized signal provides directional information for the receiver to pick up. This capability to indicate the direction to the short or ground takes the guesswork out of tracing grounded circuits. (See "Direction to the Short")

4. Carries a current of only 100 mA.

When generating a Short/Grounded Circuit signal, a maximum of 100 milliamp flows from the signal lead. This keeps you safe from damaging sensitive computer circuits.



Characteristics of the Open Circuit Signal are:

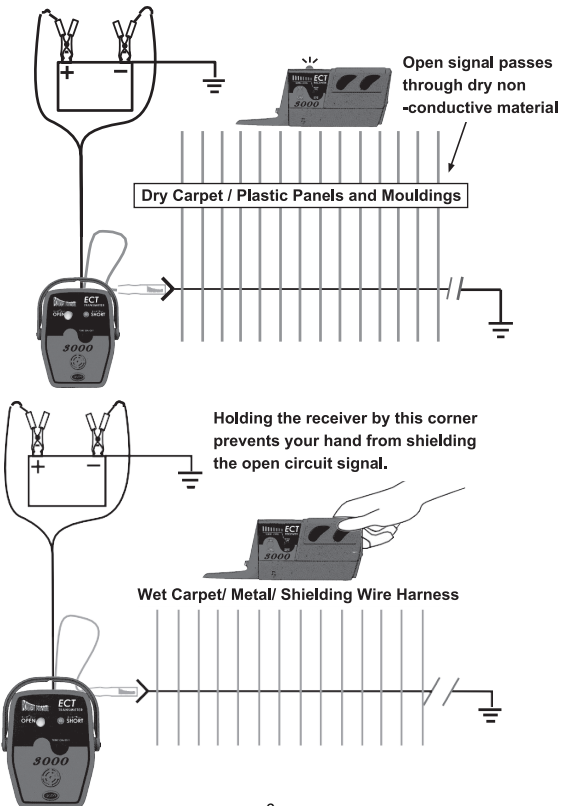
1. Transmits through NON Conductive Materials

The signal that the ECT transmits when tracing open circuits, radiates what is called an E-field. We will refer to an E-field in this manual as an "Open Circuit Signal." The open circuit signal radiates from wires and passes through non conductive material such as dry carpet, plastic panels or plastic molding. The receiver is used to detect these signals so you can trace and locate the open or break in the circuit. (See "Locking the Sensitivity")

2. Easily Shielded by Conductive Materials

The open circuit signal is however easily shielded by conductive materials such as metal, wet carpet, neighboring wires in a harness and even your hand. This means that if conductive materials are between the transmitting wire and the receiver, the open circuit signal will not penetrate through and therefore not be detected by the receiver. So it is necessary to be aware of possible shielding issues and try to avoid them as much as possible.

A great alternative to the receiver in detecting open circuit signals is to use the Power Probe III, IV, or Hook by direct contact. (see "Verify an Open Circuit")



3. Signal Capacitive Coupling to Parallel Floating Circuits

Another characteristic of the open circuit signal is that it will capacitive couple to parallel floating circuits.

(See: "Bench Tracing a Wire Harness")

4. Travels to ALL Open Ends

In Fig. 1 we are injecting an open circuit signal into a parallel circuit that has three wires. Two of those wires lead to open switches and the other leads to the open/break. As you can see the open circuit signal travels to all open ends. This makes it necessary to isolate the problem circuit away from the others.

5. Can only be present in a circuit when there is a resistance greater than 100 ohms

(See: "Open Circuit Signal vs Grounded Circuit Signal")

6. Has NO Polarity

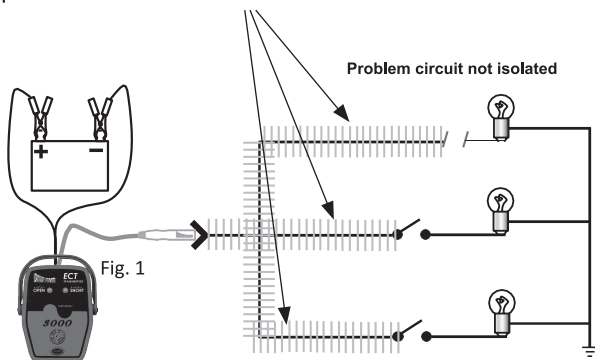
The open circuit signal does not have a polarity therefore the ECT receiver gives no direction indication as to a break in the wire. You will need to logically reason the direction of the break in the circuit and then continue to trace it.

7. 8 Volt amplitude and 4 kilo-Hertz signal

The 4 Kilo-Hertz signal of the open circuit signal can be detected by the receiver. (See: "Locking the Sensitivity for Open Circuits" pg. 14) You can also use the Power Probe III, or Power probe IV for open circuit signal detection by direct contact.

(See: "Verify an Open Circuit")

Signals are all over the place, because the problem circuit has not been isolated.

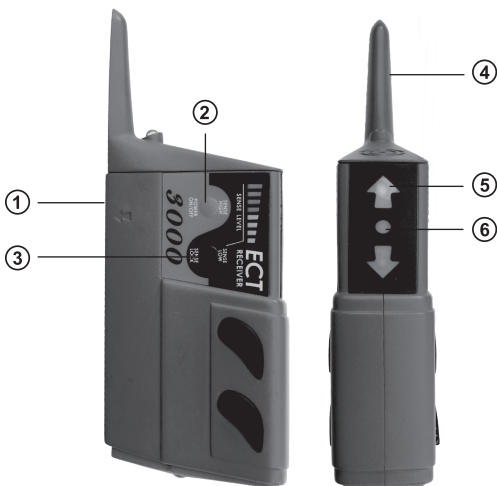


The ECT3000 Receiver

The receiver is designed to detect the “Grounded Circuit signals” and the open circuit signals from the transmitter.

Auto shut-off feature

The receiver will automatically shut-off within 10 minutes when it is NOT receiving a signal.



- ① **The “Open & Short Pick-Up”**
located on the side of the receiver housing is to sense and detect complete and open circuit signals.
- ② **The “Power On/ Off/ Sense High Button performs three functions:**
 1. It turns the receiver ON and enters “pulse mode” (see “Pulse Mode”)
 2. It increases the receiver signal sensitivity. (greater distance range)
 3. Turns off the receiver
- ③ **The “Sense Lock / Sense Low Button performs two functions:**
 1. It locks the receiver to the Open or Shorted circuit signal.
 2. It turns receiver signal sensitivity down. (tighter distance range)
- ④ **The “Wire Harness Probe”** is for probing a harness to detect the open circuit signal. (See “Tracing Circuits that are Shielded”)
- ⑤ **The “Direction to Short/ Ground”** indicators point you in the direction to the short or ground of the complete circuit. (See “Direction to the Short Circuit”)
- ⑥ **The “Open Circuit” LED** on the housing indicates when it is receiving an open circuit signal.

Battery Installation

1. To install the batteries, carefully remove two battery covers screws, remove the battery cover on the bottom of the receiver housing and insert.
2. AAA batteries into the battery compartment. Be sure the polarity of the batteries are correct then replace the battery cover.

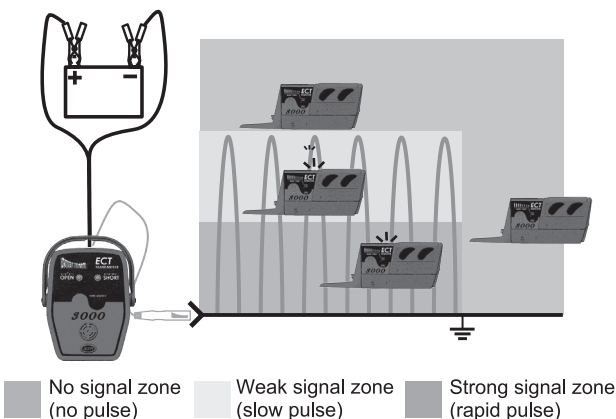


Testing the SMART Receiver

To test the ECT receiver, connect the ECT transmitter to the vehicle's battery, turn on the receiver by pressing the "Power On/Off / Sense High" button. Place the "Open & Short Pick-Up" of the receiver on top of the green signal lead. The receiver should detect the open circuit signal and indicate this by the open circuit LED indicator flashing and pulsing a beeping tone. To test the receiver for the "Short/Grounded Circuit signal" connect the green signal lead to the negative post of the battery. Then you can test the Grounded Circuit signal by placing the "Open & Short Pick-Up" of the receiver parallel to the green signal lead. The receiver should detect the "Grounded Circuit signal" and show the direction to ground by the "Direction to Short or Ground" indicators.

Pulse Mode

When you first turn on the receiver it enters into "Pulse Mode". "Pulse Mode" is great for the initial detection of the transmitting signal. You can also get a feel for the strength of the transmitting signal. As you place the "Open and Short Pick-Up" near a transmitting signal, an LED indicator will blink repeatedly along with an audible beep.



When the Receiver is in “pulse mode”:

1. It detects both “grounded” and “open” circuit signals.
2. It picks up and determines strong from weak signals by the pulse frequency rate.
3. The sensitivity is ready to be locked in, by pressing the “Sense Lock / Sense Low” button.
4. It detects and displays the direction to ground or a short circuit. While in “pulse mode” and then pressing the “Sense Lock / Sense Low” button, the receiver’s sensitivity will now be locked and no longer be in “Pulse Mode”.

The Receiver’s Reception Sensitivity:

When the receiver is in “pulse mode” you can lower it progressively closer to the transmitting signal and hear the increase in the pulse frequency as it passes each of the 8 sensitivity levels. The fastest pulse frequency is when you are nearest to the transmitting signal. Once you press the “Sense Lock / Sense Low” button the reception sensitivity is locked into that distance (plus/minus a couple of inches) from the transmitting circuit.

In order to lock the reception sensitivity of the receiver, two conditions must be met.

1. The receiver must be in “Pulse Mode”.
2. The receiver must be receiving a signal

When these two conditions are met, you can now press the “Sense Lock / Sense Low” button to lock the distance of the receiver and reception sensitivity.

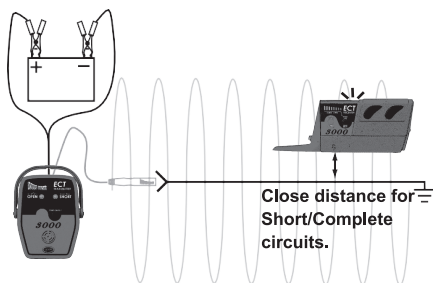
**Adjusting the receiver’s sensitivity:**

Pressing either the “Sense High” or “Sense Low” buttons on the receiver will either increase or decrease the receiver’s sensitivity distance. The “Sense Level” LED bar graph display indicates the set sensitivity range. Eight LEDs lit means the most signal range and will pickup signals up to approx. 8 inches. One LED lit means the least signal range, approx. 1 inch. This can be changed at any time after the initial signal lock, and can be used to approximate the distance from the receiver that the problem wire is. This feature can also be used to increase and decrease the signal tolerance as you trace a circuit through a vehicle. You may have to increase range to read through a larger obstacle, while a tighter range will allow you to follow individual wires or circuits more accurately.

Locking the Sensitivity for Short/Grounded Circuits

To lock the receiver's sensitivity for short/grounded circuits, it must be turned on and in "pulse mode". Hold the "Open & Short Pick-Up" of the receiver parallel and as near to the wire as you can while achieving the most rapid pulse rate. (See: Fig.A) Now press the "Sense Lock/Sense Low button". The receiver is now locked into the strong "Grounded Circuit signal" and will ignore weaker parallel circuit signals. If you need to readjust the receiver's sensitivity so that it will pick up weaker circuit signals and be more sensitive, press the "Power On/Off / Sense High" button to return to increase sensitivity.

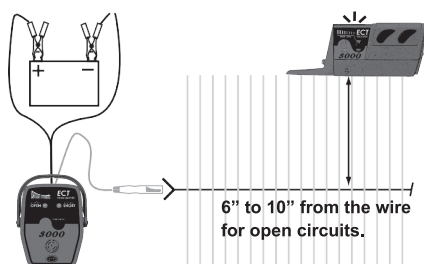
Fig. A



Locking the Sensitivity for Open Circuits

To adjust the receiver so that it is at its most sensitive setting in open circuit tracing. First turn on the receiver. It is now in "pulse mode". Hold it as close to the open circuit as you can while receiving the most rapid pulse frequency. Now lift the receiver about 4 inches away from the circuit and press the "Sense Lock/Sense Low" button. (See: Fig. B) At this level you should be able to pick up the open circuit signal in that circuit and eliminate other signals that could be capacitive coupling into neighboring floating circuits and causing you problems. If you need to adjust the receiver so that the reception sensitivity is more sensitive, press the "Power On/Off / Sense High" button or the "Sense Lock/Sense Low" button to adjust sensitivity up or down. Adjust until you achieve the proper setting for your application.

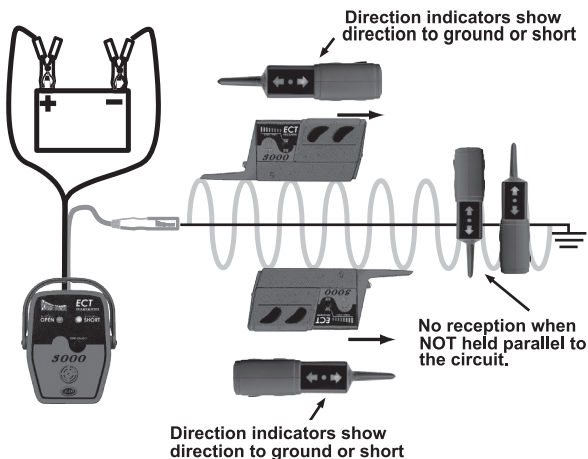
Fig. B



Direction to the Short

The Short/Grounded Circuit signal is polarized. This gives the receiver the information it needs to show you the direction to the short or the direction to ground. When you place the receiver's "Open & Short Pick-Up" parallel to the wire of the Grounded Circuit signal, "Direction to Short/Ground" indicator will point you in the direction to ground. If you were to flip the receiver in the opposite direction it will detect the polarity change, the "Direction to Short/Ground" indicator will flip, and it will still point you in the direction to ground. Keep in mind that the receiver's "Open & Short Pick-Up" must be held parallel to the circuit for the "Direction to short/Ground" to indicate.

The ECT3000 works equally well with either positive chassis ground or negative chassis ground. The only thing you need to keep in mind is, when tracing short circuits the receiver always points you towards the minus of the battery so if you have a short between your wiring and the chassis is a positive ground system, you just need to trace in the opposite direction the LED is pointing!



How to Use the Adapters in Diagnosing Circuits

Connection Accessories:

Included in the ECT3000 are the following connection accessories.

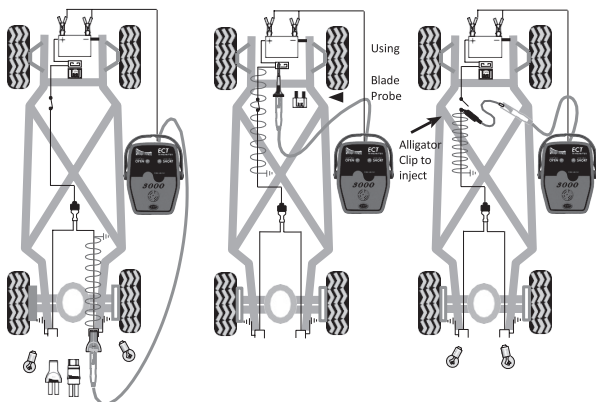
- Alligator Clip: for connecting onto any conductor such as a wire or a terminal.
- Blade Probe: for tapping into fuse socket terminals and connectors.
- Back Probe: for back probing connectors.
- Piercing Probe: for tapping into wires by piercing through the insulation.
- Light Bulb Socket Adapters: 3 common types for connecting easily to light bulb socket terminals. There are times when the short or open tail or brake light circuit is located nearer to the bulb socket. It is here where you may find it much easier to diagnose the circuit by injecting a signal into the light socket directly.
- Universal Wire Adapter: for making your own custom connector.



Fig.1 There are times when a short or open circuit is located closer to the tail light or brake light circuit. It is here where you may find it much easier to diagnose the circuit by injecting a signal into the light socket directly. The bulb socket adapters provide a quick and easy way to connect to bulb socket terminals.

Fig.2 Other times it maybe necessary to inject the signal at the fuse panel using the flat blade adapter.

Fig.3 Using the alligator clip adapter on an already exposed wire or the piercing probe are other options.



How to Trace Out a Short Circuit to Chassis Ground

Circuit Signal” travels THROUGH THE SHORT CIRCUIT TO CHASSIS GROUND making it easy to trace. This sometimes eliminates the need for isolating the circuit.

1. Remove the blown fuse
2. Connect the transmitter’s “power lead” to the vehicles battery
3. Connect the “signal lead” to the shorted terminal of the fuse panel using the Blade probe.
4. Turn on the receiver. It will be in “pulse mode”.
5. Place the “Open & Short Pick-Up” about 2” from the wire harness and parallel to the shorted wire until the “Direction to Short or Ground” indicator beeps rapidly.
6. Press the “Sense Lock/Sense Low” button.
7. Trace the circuit in the direction of the indicator until you loose the signal.
8. If you reach an obstacle remove it or work through it. Remember to ISOLATE THE CIRCUIT YOU ARE TRACING. Inspect the circuit and verify the short. (See: “Verify a short circuit to ground”)
9. Isolate the short circuit you are tracing and reconnect the “signal lead directly to the new found part of the shorted wire. (See: “Isolate the Circuit you are Tracing”)
10. Continue to follow the signal until you loose it.
11. Inspect the circuit and verify the short.
12. Repeat steps 7 through 10 until you find the cause of the short circuit.
13. Once you fix the short, reconnect all the sections of the circuit you had disconnected earlier.

Isolate the Circuit You are Tracing

Isolating the circuit you want to trace is absolutely necessary when using “Open Circuit Signals”. It is always good to disconnect the circuit you are tracing away from other parallel circuits. Once you isolate the troubled circuit, you can then connect the transmitter’s signal lead exclusively to your selected circuit.

Connecting exclusively to your ISOLATED circuit insures that the SIGNAL is confined in just that one single circuit. The signal strength remains constant throughout the isolated circuit. This makes the circuit easier to trace. You also eliminate confusion of the signal branching off to other areas that will lead you astray. When you are finished diagnosing, don’t forget to reconnect the isolated circuit.

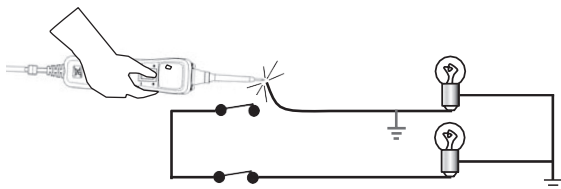
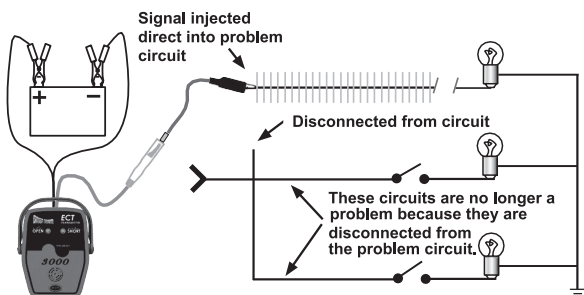
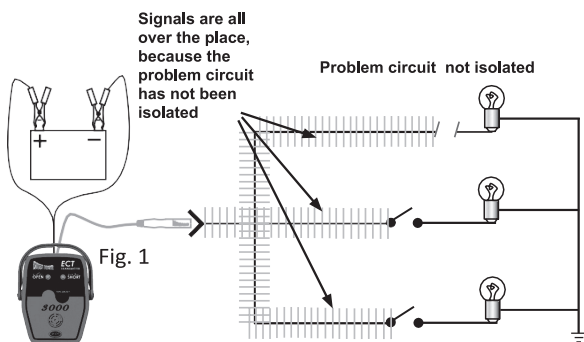
Isolating a short/grounded circuit is best done by removing the loads in the circuit. This accomplishes two things: 1. It assures that 100% of the signal is being transmitted down the wire you are tracing, 2. if the circuit goes intermittent, the transmitter will alert you. (See: “Circuit Wiggle & Flex Test”)

Verify a Short Circuit to Ground

One of the best tools for verifying a short circuit to ground is the Power Probe 1, 2, or 3. To verify a short circuit connect the Power Probe to the circuit and press the power switch forward. If the Power Probe's circuit breaker trips, you have verified the short.

IMPORTANT

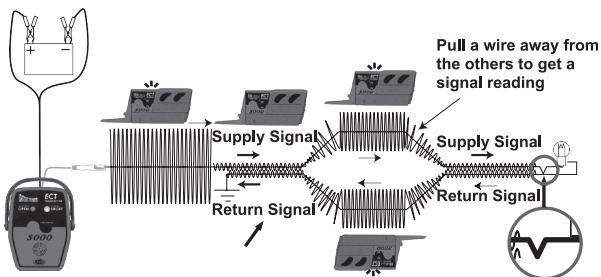
Be careful not to power up circuits that are connected to the vehicles onboard computer. You may have to unplug the computer or electronic modules when performing short circuit verification on electronic systems.



Short Circuit Inside a Wire Harness

A common occurrence inside of wiring harnesses is that there are two wires running close and parallel to each other. One wire is the positive wire that flows one way and the ground wire that flows back the opposite direction. When the signal source runs closely parallel to the signal return, as in this case, they cancel each other and the signal strength is considerably reduced.

You can pull one wire at a time away from the other wires, creating some distance between them. As you hold the wire away from the other wires, the signal canceling effect is removed in that area and the signal strength will increase in the wire. You can now get a reading off of the wire with the receiver by holding it parallel to the receiver's pick-up area. Take note of the directional indicator of the receiver. Check for the other wire that indicates the opposite direction. You can now assume that both wires are in the same circuit. Trace both wires as a pair along the harness until you find the problem. (see illustration)

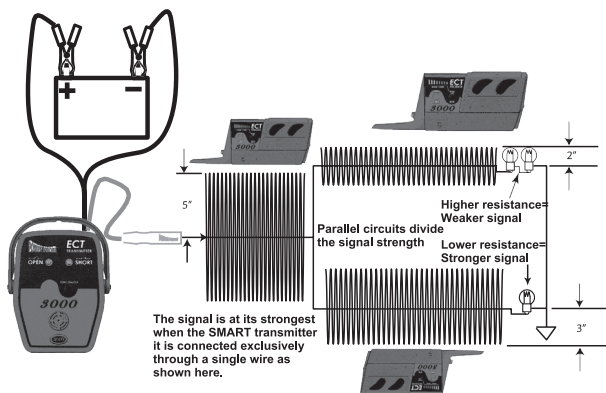


Reception Distance and What that Means.

When tracing parallel circuits, you can determine if a one wire has a stronger "Grounded Circuit signal" present over another wire. The wire that has a stronger signal carries a larger current. This means the circuit that has the stronger signal also has a lower resistance compared to the other parallel branch. Just knowing this information can come in handy when determining the fault of a circuit.

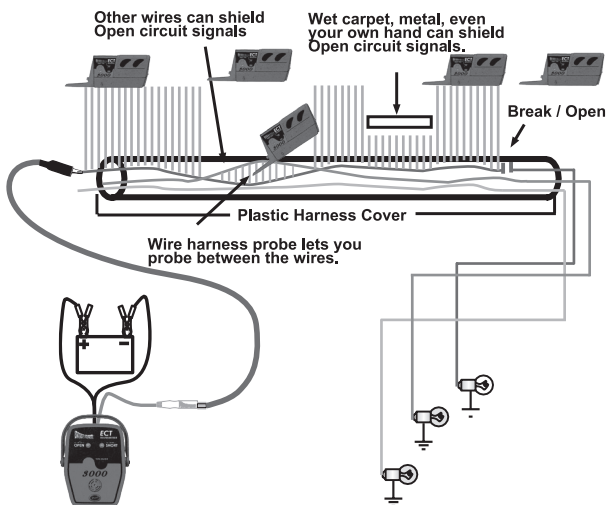
Once the receiver is locked into the Short/Grounded Circuit signal, (see "Locking the sensitivity of short/grounded circuits") note the distance of the pick-up area to the wire as you slowly lower it down near to the wire. For example, you will notice the receiver's indicator comes on about 2 inches with one wire and 3 inches with the other wire. The wire that makes the receiver come on 3 inches away is transmitting a stronger signal than the circuit that makes the receiver come on only 2 inches away.

That's important to know so you can understand and determine which wire has a stronger signal. This is why it is always recommended to isolate your troubled circuit. Isolating your circuit insures that you are following the correct circuit and it avoids confusion with other parallel wires or circuits. (See "Isolating the Circuit")



Tracing Circuits that are Shielded:

Quite often you will need to trace circuits in areas that are shielded from the receiver. This doesn't have to be an impossible feat. Sometimes just a little logic and planning can overcome many obstacles. If your circuit enters a shielded area, consider if it may have an exit point as well. If you receive a signal going into a shielded area and a signal going out, you can consider the problem not in the shielded area. Since you found the exit point of the circuit exposing the wire is unnecessary. If you find that the signal does not exit the shielded area, then you might need to remove the shield and probe further. (See: "Verify an Open Circuit")



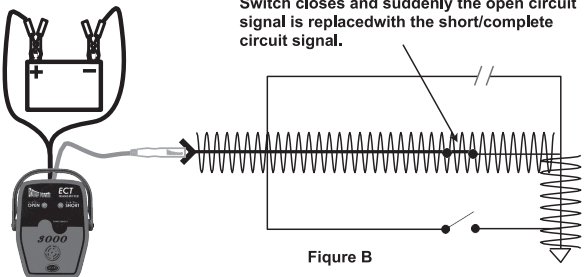
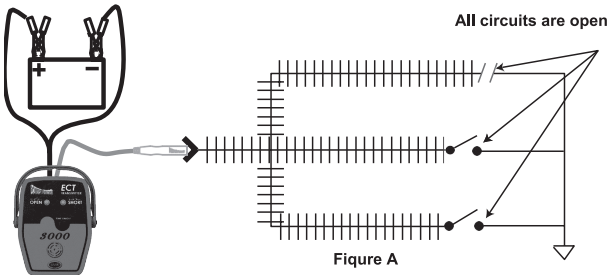
Open Circuit Signal vs Grounded Circuit Signal

Open circuit signals can only be present in a circuit when there is a resistance of about 100 ohms or greater. (Figure A)

If a switch was to close in this circuit, (Figure B) the open circuit signals would cease to emit and the short/ Grounded Circuit signal would replace it. The transmitter will also sound a tone that tells you that the circuit has just made contact with ground. (Tip: Wiggling and pulling wires that have an open circuit signal on them can lead you to the problem. This is done by the transmitter alerting you if the circuit you are pulling on makes contact to a grounded circuit.)

(See: "Circuit Wiggle & Flex Test")

The point here is that Short/Grounded Circuit signals take priority over open circuit signals. So be sure your open circuit that you are tracing does not have any kind of continuity to ground present.



How to Trace out an Open Circuit:

An open circuit does not complete a path to ground. The cause for an open circuit can vary from an open switch, unplugged connector, bad connections and breaks in wires.

1. Connect the transmitter's power lead to the vehicle's battery.
2. Connect the SMART transmitter's signal lead to the open circuit.
3. Turn on the receiver. It will be in "pulse mode".
4. Place the "Open & Short Pick-Up" near and parallel to the open wire until the "Open Circuit" LED indicator blinks and beeps. (be careful to hold the receiver from the outer edge to prevent your hand from shielding the signal)
5. Lift receiver away from the open circuit so that the pulse of the "Open Circuit" indicator slows down but doesn't stop completely.
6. Press the "Sense Lock/Sense Low" button.
7. Hold the receiver near to the open circuit and while the "Open Circuit" indicator is ON steady, follow the path of the circuit or wire until you lose the signal.
8. If you reach an obstacle, remove it or work through it. Remember to ISOLATE THE CIRCUIT YOU ARE TRACING. Inspect the circuit and verify the open circuit. (See "Verify an Open Circuit" below.)
9. Continue Steps 7-8 until you find the open or break in the circuit.

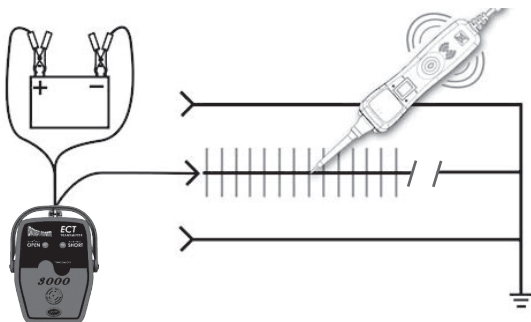
Verify an Open Circuit:

One of the best methods for verifying an open circuit is using a Power Probe circuit tester together with the transmitter. Since the transmitter's open circuit signal delivers 8 volts and a 4 kHz signal, it can be easily detected by directly contacting the Power Probe III or IV to the wire of the transmitting circuit.

Contact the probe of the Power Probe III or IV to the open circuit with the open circuit signal applied to it. You should hear the 4 kHz tone from the Power Probe III speaker.

If you don't hear the 4 kHz tone, inspect the circuit closer to determine why. If you hear the 4 kHz tone, you are on the correct circuit. Testing the open circuit with transmitter together with the Power Probe III has advantages over just a continuity test.

This is because the transmitter's toggle tone feature will alert you if the open circuit makes contact with an intermittent grounded circuit. (See: "Circuit Wiggle & Flex Test")

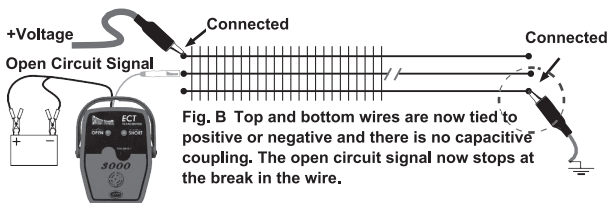
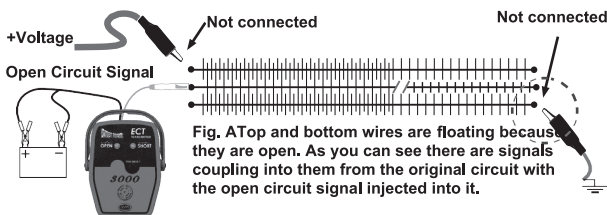


Bench Tracing a Wire Harness

There are cases where you may have a wire harness removed from the vehicle, sitting on the bench, and tracing an open circuit. Wire harnesses that are removed from the vehicle's electrical system have only floating wires in them. The open connectors of the harness are connected neither to positive nor negative therefore all of the harness's circuits are open and floating. It is important to be aware that the open circuit signal will capacitive couple into floating circuits that run parallel and next to the transmitting signal wire. (See Figure A).

Floating circuits that couple the open circuit signal also transmit the signal too and will even couple back to the wire you want to trace. This prevents the receiver from locating the break in the wire because all the wires are transmitting signals. You can be easily led down the wrong circuit if you are not aware of this.

To correct this problem, you need to tie all parallel floating open circuits to either ground or a positive voltage (see Figure B). All neighboring wires and circuits must have some potential of ground or positive on them to prevent capacitive coupling from occurring.



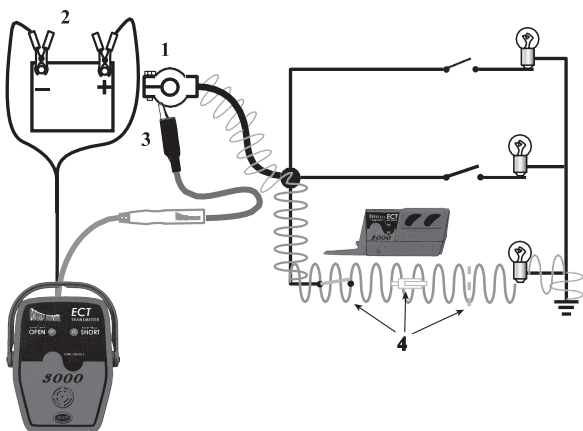
It is recommended to trace OPEN circuits while the IGNITION is turned ON. This will supply a positive voltage on certain circuits that can potentially capacitive couple. It is also a good idea to keep all of the vehicle's electrical loads (light bulbs, relays, motors, etc.) CONNECTED while tracing OPEN circuits. This keeps certain neighboring circuits grounded, which also prevents them from capacitive coupling.

Tracing out Battery Drains or Current Draw

When you have a battery or current draw that is drawing enough current to drain the battery over night or a couple of days, you have a condition that the ECT3000 can assist you in. In cases like this you can inject a signal into the main positive battery cable after removing it from the positive battery post. Now you can follow the signal along its path and look for the possible cause of the battery drain. Tracing battery drains are a little different than tracing a short or open circuit. When you are tracing battery drains you are not looking for a loss of signal, you are simply following the circuit path and unplugging wires and components along the way to give you clues to the problem.

To trace battery drains and get nearer to the location of the current draw:

1. Disconnect the positive terminal from the vehicle's battery. (You will need to consult your vehicle's owner manual for proper battery disconnecting instruction. Some vehicles require that voltage potential be maintained at all times on certain components for instance, radios, onboard computers, memory, CPUs, etc.)
2. Connect the transmitter's 20ft power lead to the positive and negative post of the battery.
3. Connect the signal lead to the disconnected positive terminal. Trace the circuit that is transmitting the strong signal with the receiver.
4. Disconnect the wire and components along the circuit path to narrow down the cause of the current draw.



Поздравляем

Благодарим вас за выбор Power Probe «ETC3000» (Трассировщик Электрических Цепей -3000).

ETC3000 помогает быстро обнаруживать короткие замыкания и размыкания проводок. ETC3000 работает точно так же, как проверенный Power Probe ETC3000, но со многими улучшениями в функциях и особенностях, повышая точность и скорость тестирования цепей. Эта книжка с инструкциями даст вам несколько ценных советов по диагностике, собранных с мест работы и из нашей лаборатории испытания. Эта книжка с инструкциями содержит удобные ссылки, приводящие вас на соответствующие страницы, предлагающие дополнительную информацию и разъяснение. Затрата времени, чтобы внимательно прочитать эту книжку с инструкциями, позволяет вам понимать подробные техники по отслеживанию автомобильных цепей.

Мы разработали ETC3000 как быстрое решение проблем вашей автомобильной цепи. ETC3000 состоит из 2 основных компонентов. «Интеллектуальный передатчик» и «Интеллектуальный приемник» вместе с набором адаптеров для соединения помогут вам:

- Обнаружить короткие замыкания без необходимости снять пластиковые панели, детали и покрытие.
- Проследить провода, чтобы увидеть, куда они ведут.
- Найти разомкнутые цепи, переключатели или обрывы в проводах.
- Проследить и определите причину серьезного разряда батареи.
- Проверить и найти условия прерывания.
- Проверить непрерывность с помощью Power Probe III, IV или Hook.

Эти функции довольно легко управляемые для профессиональных специалистов. Соответствующая схематическая или электрическая диаграмма всегда полезна и во многих случаях необходима для отслеживания цепей. Чем лучше вы разбираетесь в своей цепи, тем лучше ETC3000 может вам помочь.

ПЕРЕДАТЧИК

Мин. Рабочее Напряжение: 6 В постоянного тока

Макс. Рабочее Напряжение: 48 В постоянного тока

Рабочий ток: < 200 мА

Рабочая частота: 4 КГц

Макс. Рабочая Температура: 50 °С

Макс. Температура для Хранения: 70 °С

Макс. Относительная Влажность для Работы: 80%
(без конденсации)

Макс. Относительная Влажность для Хранения: 80%
(без конденсации)

Высота: < 2000 м

ПРИЕМНИК

Источник питания: 2 x 1,5В ААА

Рабочий Ток: Когда сигнал не обнаружен < 15 мА

Потребление питания при выключенном питании: < 10 мкА

Макс. Рабочая Температура: 50 °С

Макс. Температура для Хранения: 70 °С

Макс. Относительная Влажность для Работы: 80%
(без конденсации)

Макс. Относительная Влажность для Хранения: 80%
(без конденсации)

Высота: < 2000 м

Детали



Включены

ECT3000B

Лезвие-пробник / **PPTK0005**

Адаптеры Лампочки / **PPTK0006**

Проникающий пробник / **PPTK0003**

Адаптер зажима-крокодильчика и

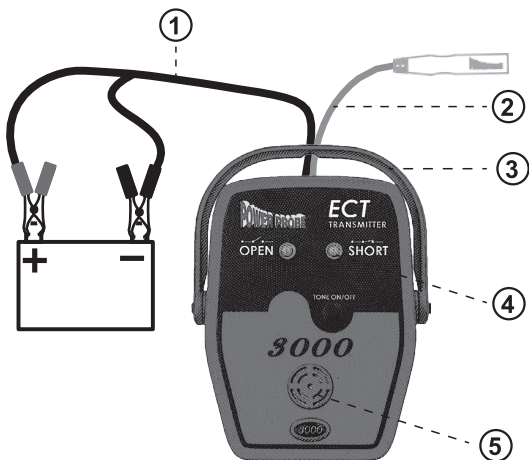
Адаптер проводки / **PPTK0007**

Набор зажима для подключения батареи / **PPTK0008**

Все соединители типа «банана» / штепсели – стандартные 4 мм, что позволяют использовать другие испытательные провода или адаптеры с этой продукцией.

Передатчик ECT3000

Передатчик предназначен для создания сигналов заземленной цепи и сигналов разомкнутой цепи. Сигналы заземленной и разомкнутой цепи сильно отличаются друг от друга, поэтому очень важно понимать различия в каждом типе сигнала. (см. «Характеристики сигнала цепи короткого замыкания / заземления» и «Характеристики сигнала разомкнутой цепи»)



① Провод Питания

20-футовый провод питания «Интеллектуального передатчика» обеспечивает питание путем подключения непосредственно к аккумулятору автомобиля, а большая длина обеспечивает легкий доступ к цепям по всему автомобилю. КРАСНЫЙ зажим подключается к положительной стороне аккумулятора, а ЧЕРНЫЙ зажим подключается к отрицательной. Его можно подключить к источнику питания от 12 до 24 вольт.

② Провод Сигнала

20-футовый провод питания «Интеллектуального передатчика» обеспечивает питание путем подключения непосредственно к аккумулятору автомобиля, а большая длина обеспечивает легкий доступ к цепям по всему автомобилю. КРАСНЫЙ зажим подключается к положительной стороне аккумулятора, а ЧЕРНЫЙ зажим подключается к отрицательной. Его можно подключить к источнику питания от 12 до 24 вольт.

③ Провод Сигнала

Сигнальный провод с зеленым разъемом типа «банана» подключается к набору адаптеров, пробников и зажимов, которые поставленные вам в комплекте ETC3000. Эти принадлежности упрощают подключение к вашей цепи.

④ Светодиодные индикаторы состояния цепи

Показывает текущее состояние цепи - Короткое замыкание / Размыкание. Тон Вкл. / Выкл. – для переключения тонального сигнала. Кнопка «Тон Вкл. / Выкл.» включает или выключает тон зуммера передатчика. Функция переключения тонального сигнала «Интеллектуального передатчика» дает вам возможность обнаруживать изменения в цепи для обнаружения проблем прерывания. (См. «Тестирование цепи покачиванием и изгибом»)

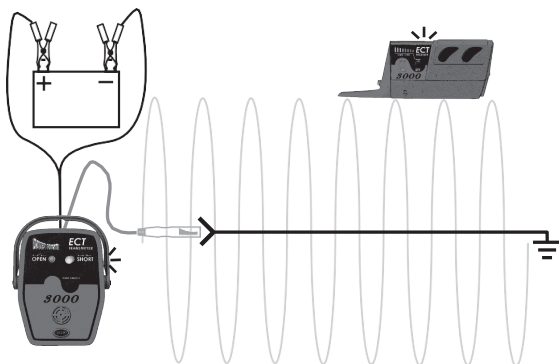
⑤ Зуммер

Обеспечивает звуковую индикацию состояния цепи.

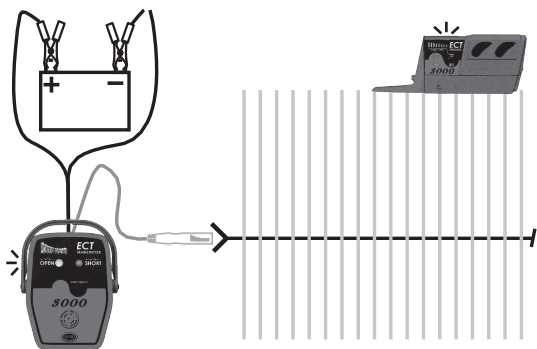
После подключения 20-футового провода питания передатчика к аккумулятору автомобиля сигнал создается через зеленый сигнальный провод и штекер типа «банана». Он подключен к цепи, которую вы желаете отследить. Сигнал будет распространяться по цепи, которую вы можете обнаружить с помощью приемника. Присутствуют два типа сигналов цепи, которые создает передатчик. Это СИГНАЛ заземленной цепи и СИГНАЛ РАЗОМКНУТОЙ ЦЕПИ.

Очень важно ознакомиться с обоими этими сигналами и с тем, как они работают в вашей цепи. «Сигнал заземленной цепи» и «сигнал разомкнутой цепи» отличаются друг от друга, что вам следует понимать. (См.: «Характеристики сигнала цепи короткого замыкания / заземления» и «Характеристики сигнала разомкнутой цепи»)

Две основные особенности ECT3000 заключаются в том, что он передает сигнал в цепь с передатчиком, а затем вы отслеживаете его с помощью приемника. Самый простой способ утвердиться, что вы следуете проблемной цепи, это изолировать ее от других параллельных цепей.



Полный Сигнал Цепи



Сигнал Разомкнутой Цепи

Характеристики Сигнала Цепи Короткого Замыкания / Заземления:

1. Самый сильный при протекании исключительно по одному проводу

Когда сигнал проходит только по одному проводу, сила сигнала максимальна, потому что 100% сигнала проходит по этому проводу исключительно для того, чтобы вернуться обратно к отрицательной стороне батареи. Если сигнал разветвляется на параллельные цепи, его сила делится и, конечно, становится более слабая в каждой ветви разделенной цепи. Но когда сигнал собирается через единственный отрицательный кабель, чтобы вернуться в батарею, сила сигнала снова достигает максимума, потому что 100% сигнала сосредоточивается через единственный отрицательный кабель батареи. (см. «Изоляция цепи, которую вы отслеживаете»)

2. Проходит по пути наименьшего сопротивления

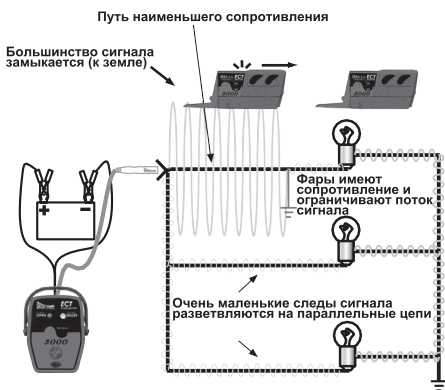
В случае короткого замыкания, что надежно сгорает предохранитель, иногда вы можете избавиться от этого без изоляции цепи. Большинство сигнала будет проходить по пути наименьшего сопротивления через короткое замыкание, а затем обратно к батарее. На рисунке 1 вы можете увидеть, что большинство сигнала проходит прямо до места короткого замыкания. Вы также можете увидеть только небольшую часть сигнала, проходящего по параллельным проводам.

3. Поляризованный сигнал с частотой 4 кГц.

Тот факт, что сигнал заземленной цепи является поляризованным сигналом с частотой 4 кГц, предоставляет информацию о направлении для приема приемником. Эта способность указывать направление на короткое замыкание или землю избавляет вас от догадок при отслеживании заземленных цепей. (См. «Направление к короткому замыканию»)

4. Переносит ток всего только 100 мА.

При создании сигнала короткого замыкания / заземления ток по максимуму 100 миллиампер течет из сигнального провода. Это защищает вас от повреждения чувствительных компьютерных цепей.



Характеристики сигнала разомкнутой цепи:

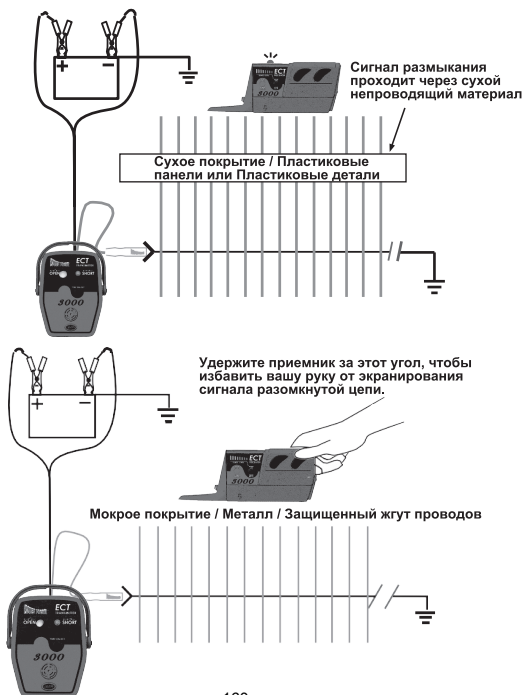
1. Передает через НЕПРОВОДЯЩИЕ материалы.

Сигнал, который передает ECT при отслеживании разомкнутых цепей, излучает так называемое «Электрическое поле». Мы рассматриваем «Электрическое поле» в этом руководстве как «Сигнал разомкнутой цепи». Сигнал разомкнутой цепи исходит от проводов и проходит через непроводящий материал, такой как сухое покрытие, пластиковые панели или пластиковые детали. Приемник используется для обнаружения этих сигналов, чтобы вы могли отслеживать и определять размыкание или обрыв в цепи. (См. «Блокировка чувствительности»)

2. Легко защищен проводящими материалами.

Однако сигнал разомкнутой цепи легко защищается проводящими материалами, такими как металл, мокрое покрытие, соседние провода в жгуте и даже ваша рука. Это означает, если проводящие материалы находятся между передающим проводом и приемником, сигнал разомкнутой цепи не пройдет и, следовательно, не будет обнаружен приемником. Поэтому необходимо знать о возможных проблемах экранирования и стараться как возможно их избегать.

Прекрасным альтернативным способом приемника при обнаружении сигналов разомкнутой цепи является использование Power Probe III, IV или Hook путем прямого контакта. (см. «Проверка разомкнутой цепи»)



3. Емкостная связь сигналов с параллельными плавающими цепями.

Другой характеристикой сигнала разомкнутой цепи является то, что он имеет емкостную связь с параллельными плавающими цепями. (См.: «Отслеживание жгута проводов на скамейке»)

4. Проходить ко ВСЕМ разомкнутым концам

На рисунке 1 мы вводим сигнал разомкнутой цепи в параллельную цепь, состоящую из трех проводов. Два из этих проводов ведут к переключателю размыкания, а другой - к размыканию / обрыву. Как вы можете увидеть, сигнал разомкнутой цепи распространяется на все разомкнутые концы. Это делает необходимым изолировать проблемную цепь от других.

5. Может присутствовать в цепи только когда сопротивление больше 100 Ом.

(См.: Сравнение сигнала разомкнутой цепи и сигнала заземленной цепи»)

6. НЕ имеет полярности

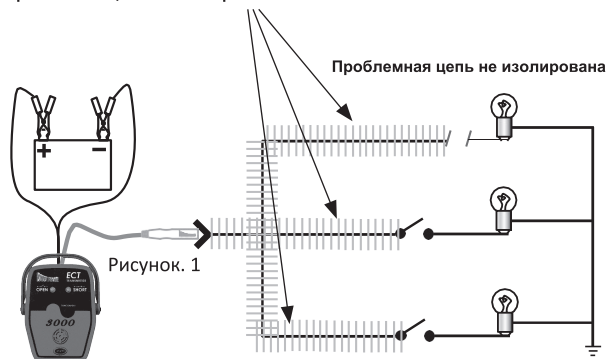
Сигнал разомкнутой цепи не имеет полярности, поэтому приемник ECT не указывает направление обрыва провода. Вам необходимо логически определить направление обрыва цепи, а затем продолжить его отслеживать.

7. Амплитуда 8 В и сигнал 4 кГц.

4-килогерцовый сигнал разомкнутой цепи может быть обнаружен приемником. (См.: «Блокировка чувствительности для разомкнутых цепей») Вы также можете использовать Power Probe III или Power Probe IV для обнаружения сигнала разомкнутой цепи путем прямого контакта. (См.: «Проверка разомкнутой цепи»)

Сигналы повсюду, потому что проблемная цепь не изолирована

Проблемная цепь не изолирована

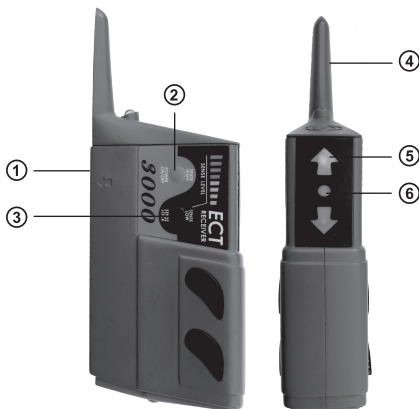


Приемник ECT3000

Приемник предназначен для обнаружения «Сигналов Заземленной Цепи» и сигналов разомкнутой цепи от передатчика.

Функция автоматического отключения

Приемник автоматически отключится в течение 10 минут, если он НЕ получает сигнал.



- ① **«Адаптер Размыкания и Короткого замыкания»** расположенный сбоку от корпуса приемника, предназначен для обнаружения полных сигналов и сигналов разомкнутой цепи.
- ② **Кнопка Вклю. / Выклю. / Увеличения Обнаружения выполняет три функции:**
 1. Она включает приемник и входит в «режим импульса» (см.«Режим импульса»).
 2. Она увеличивает чувствительность сигнала приемника. (Большой диапазон расстояний)
 3. Она выключает приемник.
- ③ **Кнопка «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения» выполняет две функции:**
 1. Она блокирует приемник по сигналу разомкнутой цепи или цепи короткого замыкания.
 2. Она уменьшает чувствительность сигнала приемника (более узкий диапазон расстояний).
- ④ **«Пробник жгута проводов»** предназначен для зондирования жгута проводов с целью обнаружения сигнала разомкнутой цепи (см. «Отслеживание экранированных цепей»)
- ⑤ **Индикаторы «Направление на короткое замыкание / заземление»** указывают направление на короткое замыкание или заземление полной цепи (см. «Направление на короткое замыкание»).
- ⑥ **Светодиод «разомкнутой цепи» на корпусе** указывает, когда он получает сигнал разомкнутой цепи.

Установка батарей

1. Чтобы установить батарейки, осторожно открутите два винта крышки батарейного отсека, снимите крышку батарейного отсека в нижней части корпуса приемника и вставьте 2. батарейки размером AAA в батарейный отсек. Утвердитесь, что полярность батарей правильная, затем установите крышки батарейного отсека.

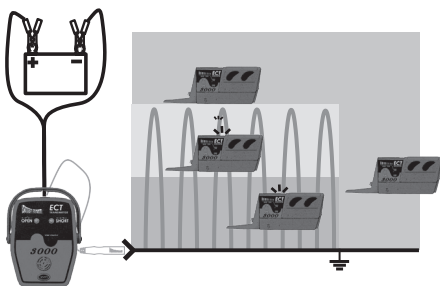


Проверка УМНОГО приемника

Чтобы проверить приемник ECT, подключите передатчик ECT к аккумулятору автомобиля, включите приемник путем нажатия кнопки «Питание Вклю. / Выклю. / Увеличения Обнаружения». Поместите «Адаптер Размыкания и Короткого замыкания» приемника над зеленым сигнальным проводом. Приемник должен обнаружить сигнал разомкнутой цепи и указать на это миганием светодиодного индикатора разомкнутой цепи и пульсирующим звуковым сигналом. Чтобы проверить приемник на наличие «сигнала короткого замыкания / заземления», подключите зеленый сигнальный провод к отрицательному полюсу батареи. Затем вы можете проверить сигнал заземленной цепи, разместив «Адаптер Размыкания и Короткого замыкания» приемника параллельно зеленому сигнальному проводу. Приемник должен обнаруживать «сигнал заземленной цепи» и указывать направление на землю с помощью индикаторов «Направление на короткое замыкание или заземление».

Режима Импульса

Когда вы первый раз включаете приемник, он переходит в «Режима Импульса». «Режима Импульса» отлично работает для первоначального обнаружения передаваемого сигнала. Вы также можете почувствовать силу передаваемого сигнала. Когда вы поместите «Адаптер Размыкания и Короткого замыкания» рядом с передаваемым сигналом, светодиодный индикатор будет многократно мигать вместе со звуковым сигналом.



■ Зона отсутствия сигнала
(нет импульса)

■ Зона слабого сигнала
(медленный импульс)

■ Зона сильного сигнала
(частый импульс)

Когда приемник находится в «режиме импульса»:

1. Он обнаруживает сигналы как «заземленной», так и «разомкнутой» цепи.
2. Он улавливает и определяет сильные из слабых сигналов по частоте импульсов.
3. Чувствительность готова к закреплению посредством нажатия кнопки «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения».
4. Он обнаруживает и отображает направление на землю или короткое замыкание.

При «режиме импульса» и затем нажатии кнопки «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения», чувствительность приемника будет заблокирована и больше не будет в «режиме импульса».

Чувствительность приема приемника:

Когда приемник находится в «режиме импульса», вы можете постепенно снижать его, приближая к передаваемому сигналу, и слышать увеличение частоты импульсов при прохождении каждого из 8 уровней чувствительности. Самая частая частота импульсов - это когда вы находитесь ближе всего к передаваемому сигналу. Как только вы нажмете кнопку «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения», чувствительность приема закрепится на этом расстоянии (плюс / минус несколько дюймов) от передающей цепи.

Чтобы заблокировать чувствительность приема приемника, два условия должны быть выполнены.

1. Приемник должен находиться в «режиме импульса».
2. Приемник должен получать сигнал.

Когда эти два условия выполнены, вы можете нажать кнопку «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения», чтобы закрепить расстояние до приемника и чувствительность приема.

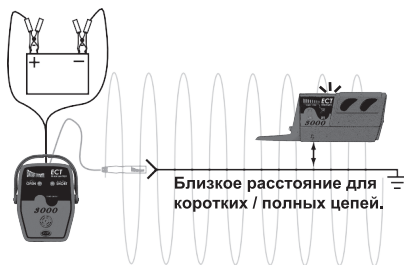
**Регулировка чувствительности приемника:**

Нажатие кнопок «Увеличения Обнаружения» или «Уменьшения Обнаружения» на приемнике либо увеличивает, либо уменьшает расстояние чувствительности приемника. Светодиодная гистограмма «Уровень Обнаружения» показывает установленный диапазон чувствительности. Восемь светодиодов означают наибольший диапазон сигнала и принимают сигналы прибл. 8 дюймов. Один светодиод означает наименьший диапазон сигнала, прибл. 1 дюйм. Это можно изменить в любое время после первоначальной блокировки сигнала и можно использовать для приближения расстояния от приемника, на котором находится проблемный провод. Эту функцию также можно использовать для увеличения или уменьшения допустимости сигнала при отслеживании цепи через автомобиль. Возможно, вам придется увеличить диапазон, чтобы прочесть более крупное препятствие, тогда более узкий диапазон позволит вам более точно отслеживать отдельные провода или цепи.

Блокировка чувствительности для коротких / заземленных цепей

Чтобы заблокировать чувствительность приемника к замыканию / заземлению, он должен быть включен и находиться в «режиме импульса». Удерживайте «Адаптер Размыкания и Короткого замыкания» приемника параллельно и как можно ближе к проводу, добиваясь максимальной частоты импульса. (См. Рисунок. А). Теперь нажмите кнопку «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения». Теперь приемник закреплен на сильном «сигнале заземленной цепи» и будет игнорировать более слабые сигналы параллельной цепи. Если вам необходимо отрегулировать чувствительность приемника, чтобы он принимал более слабые сигналы цепи и был более чувствительным, нажмите кнопку «Кнопка Вклю. / Выклю. / Увеличения Обнаружения», чтобы вернуться к увеличению чувствительности.

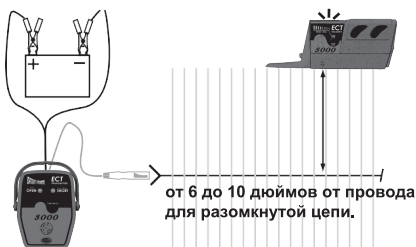
Рисунок А



Блокировка чувствительности для разомкнутых цепей

Отрегулируйте приемник так, чтобы он был наиболее чувствительным при отслеживании разомкнутой цепи. Сначала включите приемник. Теперь он находится в «режиме импульса». Держите его как можно ближе к разомкнутой цепи, когда получаете импульс с максимальной частотой. Теперь поднимите приемник примерно на 4 дюйма от цепи и нажмите кнопку «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения». (См. Рисунок Б). На этом уровне вы должны уметь улавливать сигнал разомкнутой цепи в этой цепи и устранять другие сигналы, которые могут быть связаны с емкостной связью с соседними плавающими цепями и вызывать у вас проблемы. Если вам необходимо отрегулировать приемник так, чтобы приема была более чувствительным, нажмите кнопку «Кнопка Вклю. / Выклю. / Увеличения Обнаружения» или кнопку «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения», чтобы увеличить или уменьшить чувствительность. Регулируйте, пока не добьетесь правильной настройки для вашего применения.

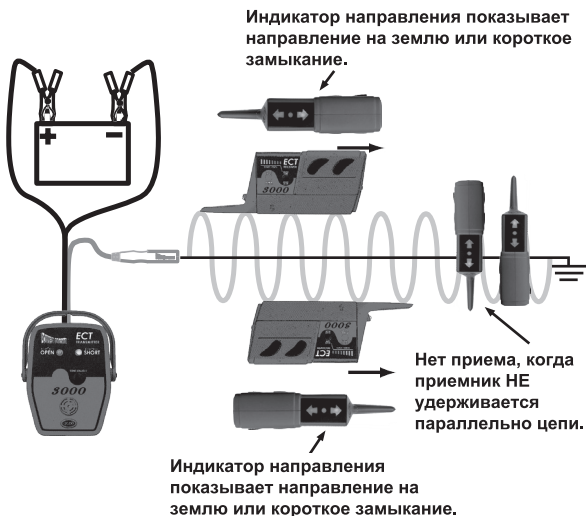
Рисунок В



Направление на короткое замыкание

Сигнал короткого замыкания / заземления поляризован. Это дает приемнику необходимую информацию, чтобы показать вам направление на короткое замыкание или направление на землю. Когда вы размещаете «Адаптер Размыкания и Короткого замыкания» приемника параллельно проводу сигнала заземленной цепи, индикатор «направление на короткое замыкание / землю» укажет вам направление на землю. Если вы перевернете приемник в противоположном направлении, он обнаружит изменение полярности, а индикатор «Направление на короткое замыкание / землю» перевернется, и он все равно будет указывать вам направление на землю. Имейте в виду, что «Адаптер Размыкания и Короткого замыкания» приемника должен удерживаться параллельно цепи, чтобы указать «направление на короткое замыкание / землю».

ECT3000 одинаково хорошо работает как с положительным, так и с отрицательным заземлением шасси. Единственное, что вам нужно иметь в виду, это то, что при отслеживании коротких замыканий приемник всегда указывает вам на минус батареи, поэтому, если у вас есть короткое замыкание между вашими проводами, и шасси - система положительного заземления, вам просто нужно отследить в противоположном направлении, куда указывает светодиод!



Как использовать Адаптеры для диагноза цепей

Принадлежности для подключения:

В комплект ETC3000 входят следующие принадлежности для подключения.

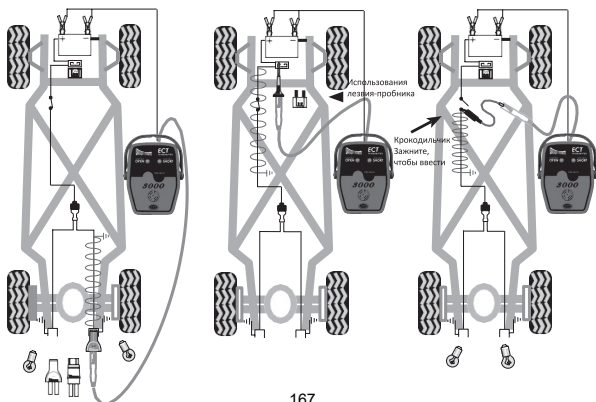
- Зажим «крокодильчик»: для подключения к любому проводнику, например к проводу или клемме.
- Лезвие-Пробник: для подключения к клеммам розетки предохранителя и разъемам.
- Задний Пробник: для разъемов заднего зондирования.
- Проникающий Пробник: для подключения проводов путем проникновения изоляции.
- Адаптеры розетки лампочек: 3 общего типа для простого подключения к клеммам розетки лампочек. Бывают случаи, когда короткое замыкание или разомкнутая цепь задней фары или фары торможения находится ближе к розетке лампочек. Именно здесь вам может быть намного проще диагностировать цепь, подав сигнал напрямую в розетку.
- Универсальный адаптер провода: для создания вашего индивидуального разъема.



Рисунок 1 Бывают случаи, когда короткое замыкание или разомкнутая цепь задней фары или фары торможения находится ближе к розетке лампочек. Именно здесь вам может быть намного проще диагностировать цепь, подав сигнал напрямую в розетку. Адаптеры розетки лампочек обеспечивают быстрый и простой способ подключения к клеммам розетки лампочек.

Рисунок 2 других случаях возможно нужно подать сигнал на панель предохранителей с помощью плоского лезвия-пробника.

Рисунок 3 Другими вариантами являются использование адаптера зажима «крокодильчик» на оголенном проводе или проникающего пробника.



Как отследить короткое замыкание на землю шасси

Прямое замыкание на землю шасси, перегорающее предохранитель, является одной из самых простых цепей, которую можно отследить по одной простой причине. Большая часть «сигнала заземленной цепи» проходит ЧЕРЕЗ КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ ШАССИ, что упрощает отслеживание. Иногда это избавляет от необходимости изолировать цепь.

1. Снимите перегоревший предохранитель.
2. Подключите «провод питания» передатчика к аккумулятору автомобиля.
3. Подключите «провод сигнала» к закороченной клемме на панели предохранителей с помощью Лезвия-Пробника.
4. Включите приемник. Он будет в «режиме импульса».
5. Поместите «Адаптер Размыкания и Короткого замыкания» примерно на 2 дюйма от жгута проводов и параллельно закороченному проводу, пока индикатор «Направление на короткое замыкание или заземление» не начнет быстро звучать.
6. Нажмите кнопку «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения».
7. Проследите цепь в направлении индикатора, пока не пропустите сигнал.
8. Если вы встретите препятствие, снимите его или пройдите через него. Не забудьте ИЗОЛИРОВАТЬ ЦЕПЬ, КОТОРУЮ ВЫ ОТСЛЕЖИВАЕТЕ. Осмотрите цепь и проверьте короткое замыкание. (См.: «Проверка короткого замыкания на землю»)
9. Изолируйте короткое замыкание, которое вы отслеживаете, и заново подключите провод сигнала непосредственно к новой найденной части закороченного провода. (См.: «Изоляция цепи, которую вы отслеживаете»)
10. Продолжайте следовать сигналу, пока не пропустите его.
11. Осмотрите цепь и проверьте короткое замыкание.
12. Повторяйте шаги с 7 по 10, пока не найдете причину короткого замыкания.
13. После устранения короткого замыкания заново подключите все участки цепи, которые вы отключили ранее.

Изолируйте цепь, которую вы отслеживаете

Изоляция цепи, которую вы желаете отслеживать, абсолютно необходима при использовании «сигналов разомкнутой цепи». Всегда полезно отключать цепь, которую вы отслеживаете, от других параллельных цепей. После того, как вы изолировали проблемную цепь, вы можете подключить сигнальный провод передатчика исключительно к выбранной вами цепи. Подключение исключительно к вашей ИЗОЛИРОВАННОЙ цепи гарантирует, что СИГНАЛ ограничен только на этой одной цепи. Сила сигнала остается постоянным во всей изолированной цепи. Это упрощает отслеживание цепи. Вы также устраняете путаницу, что сигнал разветвляется к другим областям, которое может сбить вас с пути. Когда вы закончите диагностику, не забудьте повторно подключить изолированную цепь.

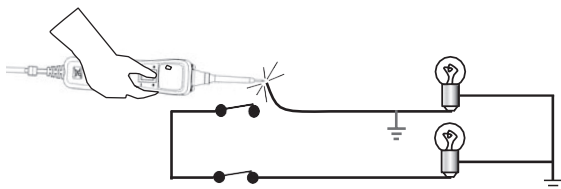
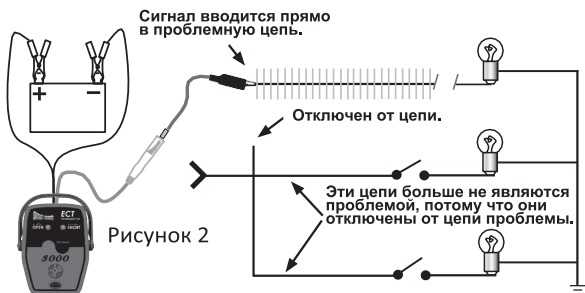
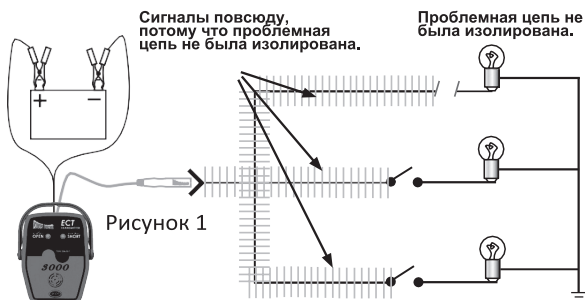
Изоляция закороченной / заземленной цепи лучше всего выполняется путем отключения нагрузки в цепи. Это достигает двух целей: 1. Обеспечивает передачу 100% сигнала к проводу, которую вы отслеживаете. 2. Если цепь прерывается, передатчик предупредит вас. (См. «Тестирование цепи покачиванием и изгибом»)

Проверьте короткое замыкание на землю

Один из лучших инструментов для проверки замыкания на землю - это Power Probe 1, 2 или 3. Для проверки короткого замыкания подключите Power Probe к цепи и нажмите выключатель питания вперед. Если автоматический выключатель Power Probe срабатывает, вы обнаружили короткое замыкание.

ВАЖНО

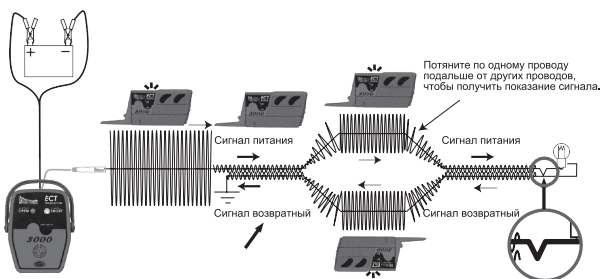
Будьте осторожны, чтобы не включить цепи, подключенные к бортовому компьютеру автомобиля. Возможно, вам придется отключить компьютер или электронные модули при выполнении проверки короткого замыкания в электронных системах.



Короткое замыкание внутри жгута проводов

Обычным явлением внутри жгутов проводов является то, что два провода проходят близко и параллельно друг другу. Один провод - это положительный провод, который течет в одну сторону, а другой - заземляющий провод, который течет в обратном направлении. Когда источник сигнала проходит близко к возвратному сигналу, как в этом случае, они подавляют друг друга, и сила сигнала значительно снижается.

Вы можете тянуть по одному проводу от других проводов, создавая некоторое расстояние между ними. По мере того, как вы удерживаете провод подальше от других проводов, эффект подавления сигнала в этой области снимается, и сила сигнала увеличивается в проводе. Теперь вы можете получить показания с провода с помощью приемника, удерживая его параллельно области приема приемника. Обратите внимание на индикатор направления приемника. Проверьте другой провод, указывающий на противоположное направление. Теперь вы можете предположить, что оба провода находятся в одной цепи. Проследите оба провода как пару вдоль жгута, пока вы не найдете проблему. (См. иллюстрацию)

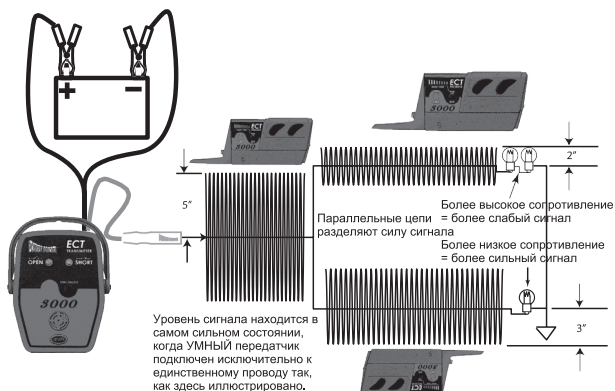


Расстояние приема и что это значит.

При отслеживании параллельных цепей вы можете определить, имеет ли один провод более сильный «сигнал заземленной цепи» по сравнению с другим проводом. Провод с более сильным сигналом несет больший ток. Это означает, что цепь с более сильным сигналом также имеет меньшее сопротивление по сравнению с другой параллельной ветвью. Простое знание этой информации может пригодиться при определении неисправности цепи.

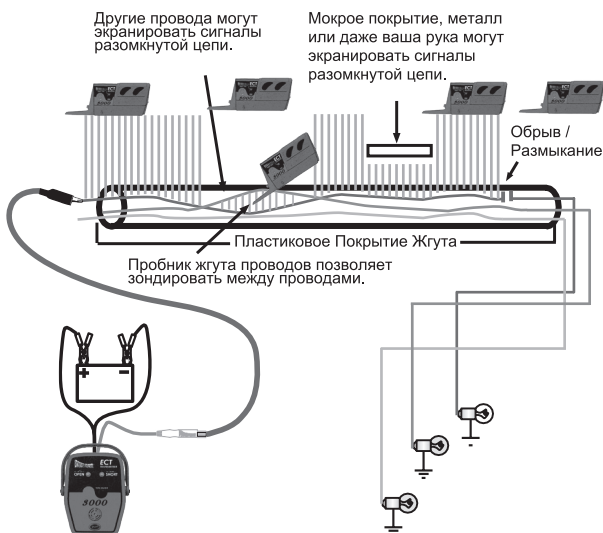
Как только приемник закреплен на сигнале короткого замыкания / заземления (см. «Блокировка чувствительности закороченных / заземленных цепей»), обратите внимание на расстояние от зоны приема от провода, когда вы медленно опускаете его рядом с проводом. Например, вы заметите, что индикатор приемника включается примерно на 2 дюйма с одним проводом и 3 дюйма с другим проводом. Провод, по которому приемник включается на расстоянии 3 дюймов, передает более сильный сигнал, чем цепь, заставляющая приемник включиться на расстоянии только 2 дюйма.

Это важно знать, чтобы вы могли понять и определить, какой провод имеет более сильный сигнал. Вот почему всегда рекомендуется изолировать вашу проблемную цепь. Изоляция вашей цепи гарантирует, что вы следуете правильной цепи, и избегает путаницы с другими параллельными проводами или цепями. (См. «Изоляция цепи»)



Отслеживание экранированных цепей

Довольно часто вам нужно отслеживать цепи в зонах, экранированных от приемника. Это не должно быть невозможной заслугой. Иногда просто немного логики и планирования могут преодолеть многие препятствия. Если ваша цепь входит в экранированную зону, подумайте, может ли она иметь точку выхода. Если вы получаете сигнал, входящие в экранированную зону, и выходящий сигнал, вы можете считать, что проблема не в экранированной зоне. Поскольку вы нашли точку выхода цепи, обнажение провода не нужно. Если вы обнаружите, что сигнал не выходит из экранированной зоне, вам может прийти удача удалить экранирование и зондировать дальше. (См.: «Проверка разомкнутой цепи»)

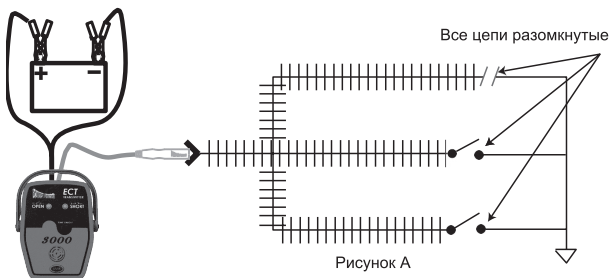


Сравнение сигнала разомкнутой цепи и сигнала заземленной цепи

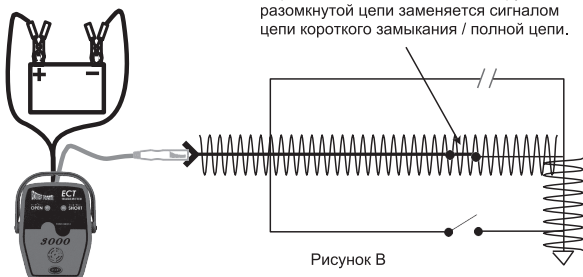
Сигналы разомкнутой цепи могут присутствовать в цепи только при сопротивлении примерно 100 Ом или более. (Рисунок А)

Если переключатель должен был замкнуться в этой цепи (Рисунок Б), сигналы разомкнутой цепи перестанут выдаваться, и сигнал короткого замыкания / заземленной цепи заменит его. Передатчик также издаст звуковой сигнал, который сообщит вам, что цепь только что соприкоснулась с землей. (Совет: Покачивание и тяга проводов, на которых присутствует сигнал разомкнутой цепи, могут привести вас к проблеме. Это достигается с помощью передатчика, предупреждающего вас, если цепь, которую вы тянете, соприкасается с заземленной цепью.) (См.: «Тестирование цепи покачиванием и изгибом»)

Дело заключается в том, что сигналы короткого замыкания / заземления имеют приоритет над сигналами разомкнутой цепи. Поэтому утвердитесь, что ваша разомкнутая цепь, которую вы отслеживаете, не имеет никакой непрерывности на землю.



Переключатель замыкается и вдруг сигнал разомкнутой цепи заменяется сигналом цепи короткого замыкания / полной цепи.



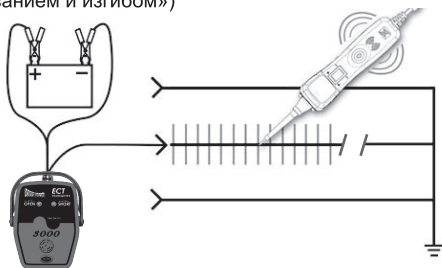
Как отследить разомкнутую цепь:

Разомкнутая цепь не завершает путь к земле. Причины разомкнутой цепи могут свестись к разомкнутому переключателю, отсоединенному разъему, плохим соединениям и обрывам проводов.

1. Подключите провод питания передатчика к аккумулятору автомобиля.
2. Подключите сигнальный провод УМНОГО передатчика к разомкнутой цепи.
3. Включите приемник. Он будет в «режиме импульса».
4. Поместите «Адаптер Размыкания и Короткого замыкания» рядом с разомкнутым проводом и параллельно ему, пока светодиодный индикатор «разомкнутой цепи» не замигает и не прозвучит. (будьте осторожны и держите приемник за внешний край, чтобы ваша рука не экранировала сигнал)
5. Поднимите приемник от разомкнутой цепи, чтобы импульс индикатора «разомкнутой цепи» замедлился, но не полностью прекратился.
6. Нажмите кнопку «Блокировка Обнаружения / Уменьшения Обнаружения».
7. Удерживайте приемник рядом с разомкнутой цепью и, пока индикатор «разомкнутой цепи» постоянно горит, следуйте по пути цепи или провода, пока вы не потеряете сигнал.
8. Если вы встретили препятствие, удалите его или пройдите через него. Не забудьте ИЗОЛИРОВАТЬ ЦЕПЬ, КОТОРУЮ ВЫ ОТСЛЕЖИВАЕТЕ. Осмотрите цепь и проверьте разомкнутую цепь. (См.: «Проверка разомкнутой цепи» ниже.)
9. Продолжайте шаги 7-8, пока не найдете размыкание или обрыв в цепи.

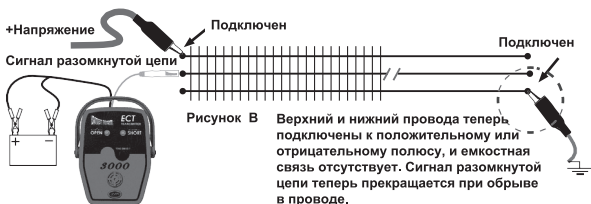
Проверка разомкнутой цепи

Один из лучших способов проверки разомкнутой цепи - использование тестера цепей Power Probe вместе с передатчиком. Поскольку сигнал разомкнутой цепи передатчика выдает 8 В и 4 кГц сигнал, он можно быть легко обнаружен путем подключения Power Probe III или IV к проводу передающей цепи. Подключите пробник Power Probe III или IV к разомкнутой цепи с поданным на него сигналом разомкнутой цепи. Вы должны услышать тон 4 кГц из зуммера Power Probe III. Если вы не слышите тон 4 кГц, осмотрите цепь поближе, чтобы определить причину. Если вы слышите тон 4 кГц, то вы выбрали правильную цепь. Проверка разомкнутой цепи с помощью передатчика вместе с Power Probe III имеет преимущества по сравнению с проверкой непрерывности. Это потому, что функция переключения тона передатчика предупредит вас, если разомкнутая цепь соприкоснется с прерывистой заземленной цепью. (См.: «Тестирование цепи покачиванием и изгибом»)



Отслеживание жгута проводов на скамейке

Бывают случаи, когда вам придется снять жгут проводов с автомобиля, сидеть на скамейке и отслеживать разомкнутую цепи. Жгуты проводов, снятые с электрической системы автомобиля, содержат только плавающие провода в них. Открытые разъемы жгута не подключены ни к положительному, ни к отрицательному полюсу, поэтому все цепи жгута разомкнуты и плавающие. Важно знать, что сигнал разомкнутой цепи будет иметь емкостную связь с плавающими цепями, которые проходят параллельно и рядом с проводом передающего сигнала. (См. Рисунок А). Плавающие цепи, связывающие с сигналом разомкнутой цепи, тоже передают сигнал и даже связываются обратно с проводом, который вы желаете отследить. Это предотвращает обнаружение приемником обрыва провода, потому что все провода передают сигналы. Если вы не знаете это, вас легко могут увести к неправильному пути. Чтобы решить эту проблему, вам необходимо связать все параллельные плавающие разомкнутые цепи либо с землей, либо с положительным напряжением (См. Рисунок Б). Все соседние провода и цепи должны иметь некоторый потенциал заземления или положительного полюса на них, чтобы предотвратить возникновение емкостной связи.



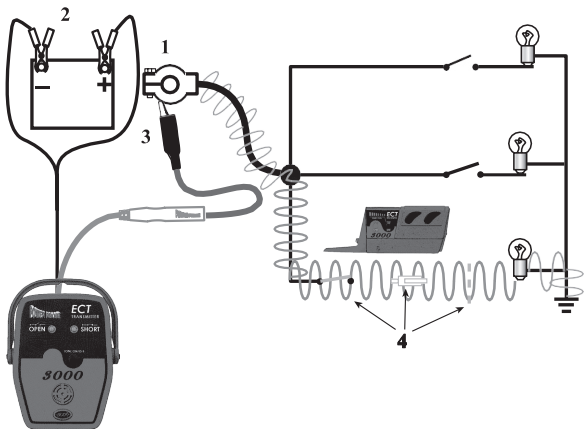
Рекомендуется отслеживать РАЗОМКНУТЫЕ цепи при ВКЛЮЧЕННОМ ЗАЖИГАНИИ. Это подаст положительное напряжение на определенные цепи, которые потенциально могут иметь емкостную связь. Это тоже хорошая идея, что поддерживать все электрические провода автомобиля (лампочки, реле, двигатели и т.д.) ПОДКЛЮЧЕННЫМИ во время отслеживания разомкнутых цепей. Это поддерживает определенные соседние цепи заземленными, что тоже предотвращает их емкостную связь.

Отслеживание разряда батареи или потребления тока

Когда у вас есть батарея или ток, который потребляет достаточно тока, чтобы разрядить батарею за ночь или через несколько дней, у вас есть условие, в котором ECT3000 может вам помочь. В таких случаях вы можете ввести сигнал в главный положительный аккумуляторный кабель после отсоединения его от положительного полюса аккумулятора. Теперь вы можете следовать за сигналом по его пути и искать возможную причину разрядки батареи. Отслеживание разряда батареи немного отличается от отслеживания короткого замыкания или разомкнутой цепи. Когда вы отслеживаете разрядку батареи, вы не ищете потери сигнала, вы просто следуете по цепи и отключаете провода и компоненты по пути, чтобы оно дало вам ключ к разгадке проблемы.

Чтобы отследить разряд батареи и приблизиться к месту потребления тока:

1. Отсоедините положительную клемму от аккумулятора автомобиля. (Вам будет нужно посоветоваться с руководством пользователя вашего автомобиля для получения инструкций по правильному отключению аккумулятора. Некоторые автомобили требуют, чтобы потенциал напряжения всегда поддерживался на определенных компонентах, например, радиоприемниках, бортовых компьютерах, памяти, процессорах и т.д.)
2. Подключите 20-футовый провод питания передатчика к положительному и отрицательному полюсу батареи.
3. Подключите провод сигнала к отсоединенной положительной клемме. Проследите цепь, передающую сильный сигнал, с помощью приемника. (Индикаторы направления показывают только направление на землю. В случае неисправности они не прекращаются.)
4. Отсоедините провод и компоненты вдоль цепи, чтобы сузить причину потребления тока.



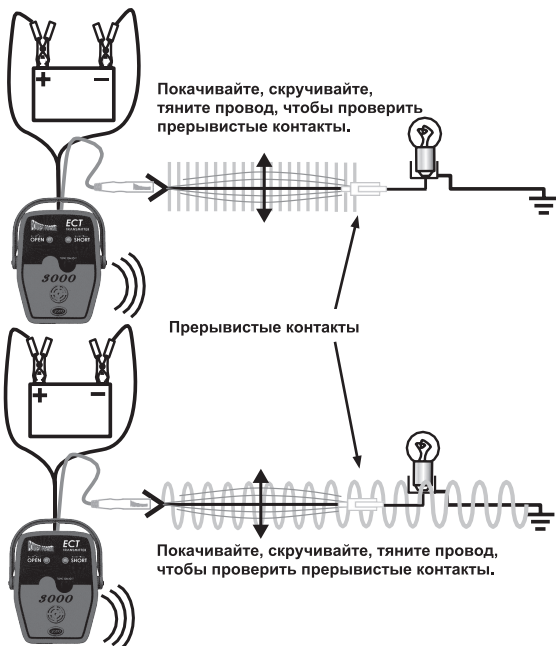
Тестирование цепи покачиванием и изгибом

Иногда необходимо проверить проблемы с прерывистым подключением. Тестирование цепи покачиванием и изгибом позволяет вам покачивать, скручивать, тянуть, толкать и сгибать провода или разъемы и наблюдать за изменением цепи. Передатчик отслеживает состояние цепи и предупреждает вас об изменении.

Например, если вы вводите сигнал разомкнутой цепи в разомкнутую цепь и покачиваете проводами, он может соприкоснуться внутри с оборванного провода или отпущенного разъема. Передатчик отключит звук в тот момент, когда разомкнутая цепь прикоснется с подключением или землей. В это время вы можете продолжать сгибать и покачивать провод, чтобы определить проблему.

Если вы вводите изолированную заземленную цепь, и провода, которые вы покачиваете, приводят к отпусканию контакта, она мгновенно отключит звук, предупреждая вас о том, что цепь потеряла связь с землей.

Когда передатчик звучит, вы можете нажать кнопку «Тон Вклю. / Выклю.», и звук выключится. Когда вы выключаете его, поскольку он предупреждает вас об обрыве цепи, он теперь молча отслеживает разомкнутую цепь, пока не снова соприкоснется с землей.



POWER PROBE®

APAC

MGL APPA Corporation ✉ cs.apac@mgl-intl.com

Flat 4-1, 4/F, No. 35, Section 3 Minquan East Road,
Taipei, Taiwan

Tel: +886 2-2508-0877

CANADA & USA

Power Probe Group, Inc. ✉ cs.na@mgl-intl.com

2810 Coliseum Centre Drive, Ste. 100. Charlotte,
North Carolina 28217 USA

Tel: +1 833 533-5899

EMEA

Power Probe Group S.L.U. ✉ cs.emea@mgl-intl.com

Parque Empresarial Argame, 33163 Morcín.

Asturias, Spain.

Tel: +34 985-08-18-70

MEXICO & LATAM

Power Probe Group, Inc. ✉ cs.latam@mgl-intl.com

Colonia Industrial Vallejo Del. Azcapotzalco 02300,
Mexico D.F

Tel: +1 833-533-5899

UNITED KINGDOM

Power Probe Group Limited ✉ cs.uk@mgl-intl.com

14 Weller St, London, SE1 1QU, UK

Tel: +34 985-08-18-70

亞太地區

產品名稱: 電子電路追蹤器

製造年月: 請見盒內產品背面標籤上標示

生產國別: 台灣

使用方法: 請參閱內附使用手冊

注意事項: 請依照內附說明文件指示進行操作

製造商: 邁世國際瑞星股份有限公司

經銷商: 邁世國際瑞星股份有限公司

地址: 台北市中山區民權東路三段35號4樓

信箱: cs.apac@mgl-intl.com

電話: 02-2508-0877

www.powerprobe.com

MGL®
Incorporated with MGL

700020284 SEP 2021 V1

©2021 MGL International Group Limited. All rights reserved.
Specifications are subject to change without notification.