

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ "BURNMAKER"

Настоящая инструкция содержит описание устройства и методику использования установки "BURNMAKER", предназначенной для определения места повреждения (обрыв, короткое замыкание или пониженное сопротивление изоляции) греющего кабеля.

### Комплект поставки

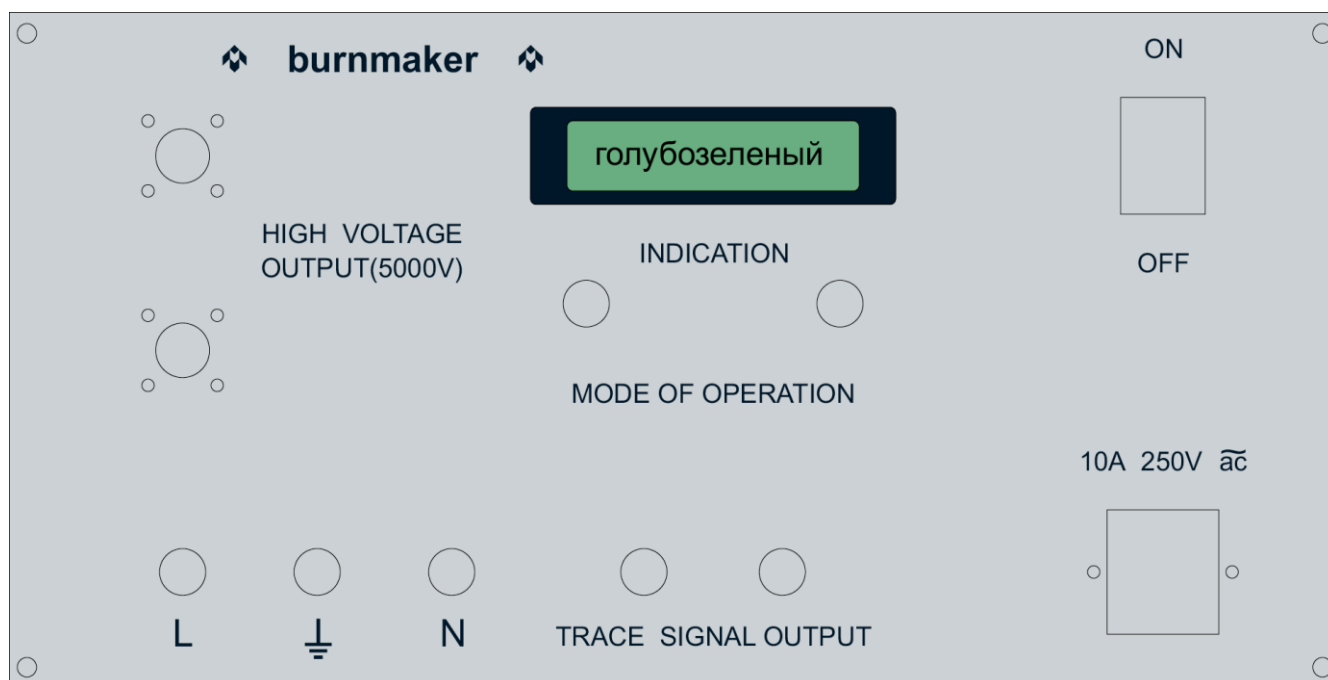
1. Блок комбинированный	1 шт.
2. Приемник дефектоискателя	1 шт.
3. Телефоны головные	1 шт.
4. Кабель переходной низковольтный (трехжильный)	1 шт.
5. Кабель переходной низковольтный (двухжильный)	1 шт.
6. Кабель сетевой	1 шт.
7. Инструкция по эксплуатации	1 шт.

### Основные технические характеристики

Напряжение пробоя изоляции	1200 ÷ 5600 Вольт (в зависимости от нагрузки и режима)
Диапазон измеряемых сопротивлений	1,0 Ом ÷ 2,0 мОм
Частота генератора тестового сигнала	2000 Гц
Выходная мощность генератора	до 20 Ватт (в зависимости от нагрузки)
Напряжение питания	
Блока комбинированного	~ 220 Вольт 50 Гц
Максимальное потребление	не более 1000 Ватт
Приемника дефектоискателя	4-ре элемента LR6
Максимальное потребление	не более 20 мА
Габаритные размеры	
Блока комбинированного	не более 420 × 210 × 460 мм
Приемника дефектоискателя	не более 100 × 150 × 1020 мм
Вес	
Блока комбинированного	не более 22 кг
Приемника дефектоискателя	не более 1,5 кг

## Органы управления и индикации

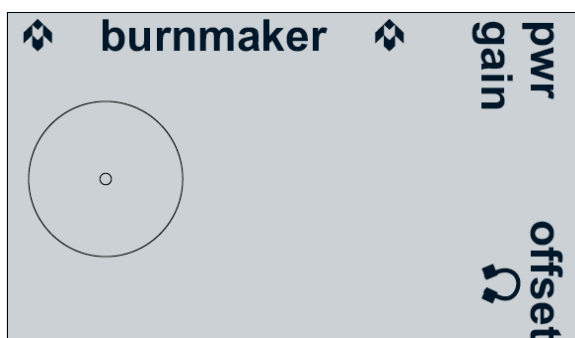
### Блок комбинированный



На лицевой панели расположены следующие органы управления и индикации:

- Высоковольтные провода с зажимами “крокодил”  
HIGH-VOLTAGE OUTPUT (5000V)
- Разъемы для подключения низковольтного кабеля в режиме измерения сопротивления  
L ↓ N
- Люминесцентный индикатор (две строки по 20-ть символов)  
INDICATION
- Кнопки управления  
MODE OF OPERATION
- Разъемы для подключения низковольтного кабеля в режиме трассирования (поиска места неисправности)  
TRACE SIGNAL OUTPUT
- Выключатель питания  
ON OFF
- Разъем для подключения сетевого кабеля  
10 A 250V ac

### Приемник дефектоискателя



На лицевой панели расположены следующие органы управления и индикации:

- Светодиодный индикатор включения питания  
pwr
- Ручка для регулировки усиления приемника  
gain
- Ручка для регулировки уровня подавления сигнала помехи (сдвиг рабочей точки)  
offset
- Разъем для подключения головных телефонов

## Порядок работы и принцип действия

### Общие положения

Работу по определению места повреждения греющего кабеля с помощью установки “BURNMAKER” можно разделить на три основных этапа:

1. Определение характера неисправности (обрыв кабеля, короткое замыкание жил кабеля или пониженное сопротивление изоляции жилы кабеля относительно экрана) путем измерения трех сопротивлений:
  - между токопроводящими жилами кабеля;
  - между первой токопроводящей жилой кабеля и экраном;
  - между второй токопроводящей жилой кабеля и экраном,
 и анализа полученных результатов.
2. Формирование устойчивого проводящего канала в месте неисправности с помощью высокого напряжения, подаваемого на кабель.
3. Определения места неисправности с помощью «приемника дефектоискателя».

Для выполнения работ по первому и второму этапу необходимо использовать «блок комбинированный» установки “BURNMAKER”.

Для выполнения работ по третьему этапу необходимо совместное использование «блока комбинированного» и «приемника дефектоискателя» установки “BURNMAKER”.

На первом этапе «блок комбинированный» устанавливается в режим автоматической проверки кабеля. После чего тестируемый кабель с помощью трехжильного переходного низковольтного кабеля присоединяется к входам “L” “↓” и ”N” «блока комбинированного», таким образом, чтобы на вход “L” поступала первая токопроводящая жила кабеля, на вход ”N” поступала вторая токопроводящая жила кабеля, а на вход “↓” поступал экран кабеля. По истечении нескольких секунд после запуска режима автоматической проверки кабеля на индикаторе появятся результаты измерения трех сопротивлений:

- между токопроводящими жилами кабеля (“L – N”);
- между первой токопроводящей жилой кабеля и экраном (“L - ↓”);
- между второй токопроводящей жилой кабеля и экраном (“N - ↓”).

Анализ полученных результатов помогает, с одной стороны определить характер неисправности, а с другой стороны позволяет выбрать наиболее подходящую пару проводников для формирования проводящего канала в месте неисправности (прожига).

Понимание характера неисправности в свою очередь позволяет принять обоснованное решение о выполнении следующего этапа работ. В частности при определении неисправности типа короткое замыкание можно пропустить второй этап работ и сразу перейти к третьему.

Подробнее смотри раздел: РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ КАБЕЛЯ (“AUT. CABLE TEST”).

На втором этапе «блок комбинированный» устанавливается в режим прожига (“BURNING”). После чего выбранная на предыдущем этапе пара проводников кабеля с помощью переходного высоковольтного кабеля подсоединяется к выходным разъемам “HIGH-VOLTAGE OUTPUT (5000V)” «блока комбинированного». Оператору на выбор предлагаются три программы прожига:

“Level 1 burning”, “Level 2 burning” и “Level 3 burning”. Первая программа прожига “Level 1 burning” реализует самый длинный цикл (максимальное время работы программы до 15-ти минут) и предназначена для использования в самых тяжелых случаях (когда прожиг с помощью других программ не удастся, для кабелей с толстой изоляцией и т.п.). Основное напряжение прожига составляет  $2000 \div 2500$  Вольт. Вторая и третья программы прожига “Level 2 burning” и “Level 3 burning” реализуют практически одинаковый программный цикл (время работы, как правило, не превышает 2-х минут) и отличаются только уровнями напряжений прожига. Основное напряжение прожига для программы прожига “Level 2 burning” составляет  $1200 \div 1700$  Вольт, а для программы прожига “Level 3 burning” -  $2000 \div 2500$  Вольт.

Выбор оператором программы прожига, в конечном счете, определяется не только и не столько объективными параметрами (характер неисправности, тип кабеля и т.п.), а в большей степени его практическим опытом. Результатом работы любой из трех программ прожига будет вывод на индикатор одного из трех сообщений: “NO FAULIS DETECTED” - не обнаружено неисправностей, “BURNING FAILURE” – прожиг не удался или “TRACING POSSIBLE” – трассирование возможно. Если прожиг не удался, нужно воспользоваться другой программой прожига или поменять пару проводников кабеля. В случае удачного завершения прожига, рекомендуется, еще раз перевести «блок комбинированный» в режим автоматической проверки кабеля (“AUT. CABLE TEST”), и по результатам измерений выбрать пару проводников кабеля с минимальным сопротивлением.

Подробнее смотри раздел: РЕЖИМ ПРОЖИГА КАБЕЛЯ (“BURNING”).

На третьем этапе «блок комбинированный» устанавливается в режим трассирования (“TRACING”). После чего выбранная на предыдущем этапе пара проводников кабеля с помощью двухжильного переходного низковольтного кабеля подсоединяется к выходам “TRACE SIGNAL OUTPUT” «блока комбинированного». Оператору на выбор предлагаются четыре уровня выходного сигнала генератора: “Level 1”, “Level 2”, “Level 3” или “Level 4”. При одинаковом сопротивлении нагрузки (пары проводников кабеля, подключенных к выходу генератора) “Level 1” соответствует минимальному уровню выходного сигнала генератора (минимальному току в нагрузке), а “Level 4” – максимальному уровню выходного сигнала генератора (максимальному току в нагрузке).

Выбор оператором уровня выходного сигнала генератора производится по величине сопротивления пары проводников кабеля. При этом, чем меньше величина этого сопротивления, тем меньший уровень выходного сигнала генератора может быть установлен. Следует иметь в виду, что при малом сопротивлении нагрузки задание слишком большого тока в нагрузке может привести к разрушению токопроводящего канала в месте прожига. После выбора уровня выходного сигнала генератора «блок комбинированный» в автоматическом режиме определяет величину тока в нагрузке и отображает ее на индикаторе в виде строки прямоугольников справа от “TRACING”. Число прямоугольников от десяти (максимальный ток в нагрузке) до одного (минимальный ток в нагрузке). Если ток в нагрузке становится меньше определенного значения (например, при разрушении токопроводящего канала) на индикатор выводится сообщение о том, что необходимо произвести новый прожиг (“NEW BURNING REQUIRED”).

Подробнее смотри раздел: РЕЖИМ ТРАССИРОВАНИЯ КАБЕЛЯ (“TRACING”).

В режиме трассирования на кабель подается сигнал частотой около 2 кГц. «Приемник дефектоискателя» улавливает этот сигнал и преобразует в постоянное напряжение, пропорциональное амплитуде сигнала. Это напряжение используется для управления уровнем громкости собственного сигнала «приемника дефектоискателя», пульсирующего тона, хорошо различимого на фоне всяких посторонних шумов.

Таким образом, оператор слышит не сигнал тестового генератора, а собственный сигнал «приемника дефектоискателя», громкость которого пропорциональна уровню тестового сигнала.

Входные и усилительные цепи «приемника дефектоискателя» избирательны, т.е. настроены на частоту тестового сигнала. Вместе с тем, поскольку никакая настройка не бывает идеальной, в полосу «приемника дефектоискателя» попадает определенное количество внешних помех, уровень которых зависит от конкретной электромагнитной обстановки в месте работ.

Для учета этого обстоятельства предусмотрена регулировка OFFSET. Она позволяет осуществить предварительную настройку на уровень помех в месте работ. Это делается следующим образом: при выключенном генераторе «блока комбинированного» или вдали от него устанавливается максимальное усиление (ручка GAIN – до упора по часовой стрелке), и подстройкой с помощью ручки OFFSET выбирается такой уровень подавления сигнала помехи, чтобы собственный сигнал «приемника дефектоискателя» (пульсирующий тон) был бы за границей слышимости.

Следует иметь в виду, что в домах, насыщенных всевозможными скрытыми кабельными сетями, электромагнитная обстановка может меняться от места к месту весьма существенно. Потому необходимо периодически контролировать истинность слышимого сигнала. Для этой цели можно как отключать генератор «блока комбинированного», так и пытаться менять ориентацию датчика, поворачивая его на 90 градусов относительно исходного положения. При развороте оси датчика перпендикулярно оси кабеля уровень полезного сигнала убывает до нуля, следовательно, остаточный сигнал является помехой и должен быть выведен за границу слышимости с помощью ручки OFFSET.

Локализация места неисправности производится с помощью «приемника дефектоискателя» по методике описанной в разделе: **работа с «приемником дефектоискателя» установки “BURNMAKER”**.

### **Работа с «блоком комбинированным» установки “BURNMAKER”**

#### **ВКЛЮЧЕНИЕ**

Присоедините сетевой кабель к «блоку комбинированному» через разъем 10 А 250V ас□. Проверьте положение выключателя питания. Он должен находиться в положении OFF. Включите вилку сетевого кабеля в промышленную сеть переменного тока 220 В 50 Гц. Переведите выключатель питания в положение ON. На индикаторе появится надпись:

**“ DEVICE READY “**  
**“Mode “**

Устройство готово к работе.

Выбор режима работы устройства производится в меню режимов с помощью левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Mode” («Режим») на индикаторе. Последовательное нажатие на эту кнопку переводит устройство вначале в режим автоматической проверки кабеля (“AUT. CABLE TEST”), потом в режим прожига (“BURNING”), потом в режим трассирования (“TRACING”) после чего опять возвращается в режим автоматической проверки кабеля и т.д. На индикаторе при этом появляются соответствующие надписи:

**“ AUT. CABLE TEST “**  
**“Mode Start“**

**“ BURNING “**  
**“Mode Start“**

**“ TRACING “**  
**“Mode Start“**

Запуск соответствующего режима работы устройства производится с помощью правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Start” на индикаторе.

#### **РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ КАБЕЛЯ (“AUT. CABLE TEST”)**

После выбора режима автоматической проверки кабеля на индикаторе появится надпись:

**“ Connect to L N ↓ “**  
**“Start Stop“**

Устройство предлагает оператору либо с помощью трехжильного переходного низковольтного кабеля присоединить тестируемый кабель к входам “L” “↓” и ”N” «блока комбинированного» и запустить режим автоматической проверки кабеля, либо выйти из указанного режима.

Запуск режима автоматической проверки кабеля производится с помощью левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Start” на индикаторе.

Возврат в меню режимов производится с помощью правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Stop” на индикаторе.

При соединении тестируемого кабеля с входами «блока комбинированного» важно, чтобы токопроводящие жилы кабеля были подключены к входам “L” и ”N”, а экран был подключен к входу “↓”.

После запуска режима автоматической проверки кабеля на индикаторе появится надпись:

**“ L - N L - ↓ N - ↓ “**  
**“ “ “**

По истечении нескольких секунд после запуска режима автоматической проверки кабеля на индикаторе появятся результаты измерения трех сопротивлений:

- между токопроводящими жилами кабеля (“L – N”);
- между первой токопроводящей жилой кабеля и экраном (“L - ↓”);
- между второй токопроводящей жилой кабеля и экраном (“N - ↓”).

Несколько примеров интерпретации результатов автоматической проверки кабеля:

**“ L - N L - ↓ N - ↓ “**  
**“ >10M >10M >10M “**

- обрыв кабеля;

**“ L - N L - ↓ N - ↓ “**  
**“ 0024R 0150K >10M “**

**“ L - N L - ↓ N - ↓ “**  
**“ 0024R >10M 0350K “**

- повреждение изоляции одной из жил кабеля;

**“ L - N L - ↓ N - ↓ “**  
**“ 0024R 0150K 0350K “**

- повреждение изоляции обоих жил кабеля;

**“ L - N L - ↓ N - ↓ “**  
**“ 0024R 0012R >10M “**

**“ L - N L - ↓ N - ↓ “**  
**“ 0024R >10M 0012R “**

- короткое замыкание одной из жил кабеля и экрана;

“ L - N L - ↓ N - ↓ “  
“ 0024R 0012R 0012R “

- короткое замыкание обоих жил кабеля и экрана;

“ L - N L - ↓ N - ↓ “  
“ 0024R >10M >10M “

- кабель без повреждений.

Значения сопротивлений, указанные в этих примерах, соответствуют следующим величинам: **0024R** – 24 Ома, **0012R** – 12 Ом, **0150K** – 150 кОм, **0350K** – 350 кОм, **>10M** - >10 мОм.

Полученное в результате автоматической проверки кабеля значение сопротивления между токопроводящими жилами кабеля (“L – N”) необходимо всегда проверять на соответствие расчетному по известной длине кабеля и удельному сопротивлению (Ом/метр). Явное несоответствие измеренного и расчетного сопротивлений, скорее всего, указывает на проблемы, связанные с повышенным переходным сопротивлением в месте соединения жил кабеля между собой или в месте соединения жил греющего кабеля и силового (холодного) кабеля.

Рекомендации по выбору пары проводников для формирования проводящего канала в месте неисправности (прожига):

Для неисправности типа «обрыв кабеля» прожиг производится между одной из токопроводящих жил кабеля и экраном. Если кабель имеет жилы с разным удельным сопротивлением, то прожиг лучше всего производить между жилой с наименьшим удельным сопротивлением (медь) и экраном.

Для неисправности типа «повреждение изоляции одной из жил кабеля» прожиг производится между жилой с пониженным сопротивлением изоляции и экраном.

Для неисправности типа «повреждение изоляции обоих жил кабеля» прожиг производится между жилой, имеющей наименьшее сопротивление изоляции, и экраном (в нашем примере “L - ↓”).

Выход из режима автоматической проверки кабеля в меню режимов производится по окончании измерения сопротивлений с помощью правой или левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”. В первом случае на индикаторе появится надпись:

“ DEVICE READY “  
“Mode “

Во втором случае на индикаторе появится надпись:

“ AUT. CABLE TEST “  
“Mode Start“

## РЕЖИМ ПРОЖИГА КАБЕЛЯ (“BURNING”)

После выбора режима прожига на индикаторе появится надпись:

“ Connect to high volt “  
“Mode “

Устройство предлагает оператору подсоединить выбранную на предыдущем этапе пару проводников кабеля с помощью высоковольтного кабеля с зажимами “крокодил” “HIGH-VOLTAGE OUTPUT (5000V)” «блока комбинированного» и выбрать программу прожига. Переход в меню выбора программы прожига производится с помощью левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Mode” («Режим») на индикаторе. При этом на индикаторе появится надпись:

**“ Level 1 burning “**  
**“Mode Start“**

Выбор соответствующей программы прожига производится с помощью левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Mode” («Режим») на индикаторе. При этом надпись на индикаторе меняется на:

**“ Level 2 burning “**  
**“Mode Start“**

а потом на:

**“ Level 3 burning “**  
**“Mode Start“**

После очередного нажатия левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, на индикаторе появится надпись:

**“ Escape burning “**  
**“No Yes“**

Устройство предлагает оператору либо выйти из меню выбора программы прожига в меню режимов, что реализуется с помощью правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Yes” на индикаторе, либо продолжить выбор программы прожига, что реализуется с помощью левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “No” на индикаторе.

Запуск соответствующей программы прожига производится с помощью правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Start” на индикаторе.

Структурно все три программы прожига выполнены по одной схеме и включают в себя следующие основные процедуры:

- создание проводящего канала в месте повреждения;
- проверка «устойчивости» проводящего канала в месте повреждения;
- измерение сопротивления проводящего канала и коррекция его величины в сторону уменьшения.

После запуска любой из программ прожига на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 1 “**  
**“ Escape“**

Работа любой из программ прожига может быть в любой момент времени остановлена с помощью правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Escape” («Выход») на индикаторе. При этом на индикатор выводится надпись:

**“ Interrupt burning “**  
**“ Stop“**

Нажатие правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Stop” на индикаторе, возвращает устройство в состояние готовности после включения питания. На индикаторе соответственно появится надпись:

**“ DEVICE READY “**  
**“Mode “**

Любая из программ прожига заканчивается появлением на индикаторе одной из надписей:



**“NO FAULIS DETECTED“**

**“Back                      Escape“**

- дефектов не обнаружено;

**“BURNING FAILURE“**

**“Back                      Escape“**

- прожиг не удался;

**“TRACING POSSIBLE“**

**“Back                      Escape“**

- трассирование возможно.

При этом переход в меню режимов реализуется с помощью правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Escape” («Выход») на индикаторе, а возврат в меню выбора программы прожига производится с помощью левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Back” («Назад») на индикаторе.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ ПРОЖИГА “Level 1 burning”

И так, после запуска программы на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 1 “**

**“                      Escape“**

и устройство подает на пару проводников кабеля высокое напряжение порядка 2000 Вольт. После чего в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала (косвенно, путем измерения тока во вторичной цепи высоковольтного трансформатора). Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 2 “**

**“                      Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 3000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала. Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 3 “**

**“                      Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 4000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала.

Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 4 “**

**“                      Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 5000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени, но теперь уже существенно большего (несколько секунд) многократно проверяется факт появления проводящего канала. Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“NO FAULIS DETECTED“**

**“Back                      Escape“**

Устройство сообщает оператору, что полностью проверило кабель на пробой изоляции и не обнаружило дефектов.

Если во время проверки, на любом из описанных выше шагов программы кроме первого, устройство установило факт появления проводящего канала, то программа возвращается на шаг ниже (т.е. с четвертого на третий, с третьего на второй, со второго на первый). При этом устройство пытается убедиться в том, что проводящий канал сохраняется и при более низком уровне напряжения пробоя. Если при более низком уровне напряжения пробоя проводящий канал не формируется, устройство вновь повышает уровень напряжения пробоя (т.е. программа переходит на следующий шаг). Таких попыток может быть не более 32-х, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**

**“Back                      Escape“**

– прожиг не удался.

Только тогда, когда устройство установило факт появления проводящего канала при самом низком уровне напряжения пробоя (“Burning step 1“), на индикаторе появляется надпись:

**“    Burning step 7    “**  
**“    0000                Escape“**

Число проходов через этот шаг программы не более 6-ти, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**

**“Back                      Escape“**

– прожиг не удался.

Включаются часы реального времени (цифры в левой части на нижней строке индикатора). Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 3000 Вольт, и в течение некоторого времени (очень короткого) 16-ть раз проверяется факт появления проводящего канала. Если за время проверки проводящий канал не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**

**“Back                      Escape“**

– прожиг не удался.

Если во время проверки проводящий канал сформировался, программа переходит к выполнению следующего шага и на индикаторе появляется надпись:

**“    Burning step 8    “**  
**“    0001                Escape“**

На этом шаге производится проверка «устойчивости» проводящего канала в месте повреждения. При этом уровень напряжения, подаваемого на пару проводников кабеля, не изменяется (3000 Вольт), но ограничивается ток в этой цепи. Проверка «устойчивости» проводящего канала производится в течение времени порядка 33 секунд. Если за это время проводящий канал разрушился, программа пытается восстановить его, возвращаясь к первому шагу (“Burning step 1“) процедуры прожига. Число таких попыток не превышает 32-х, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**

**“Back                   Escape“**

– прожиг не удался.

Если проводящий канал успешно выдержал проверку на «устойчивость», на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 9 “**

**“ 0033                   Escape“**

Высокое напряжение выключается, и устройство переходит к измерению сопротивления: пара проводников кабеля + проводящий канал. Это сопротивление измеряется дважды через небольшой промежуток времени. Если по результатам обоих измерений это сопротивление оказалось меньше 270 Ом, то на индикаторе появится надпись:

**“TRACING POSSIBLE“**

**“Back                   Escape“**

– трассирование возможно.

Если при втором измерении сопротивление вдруг стало больше 270 Ом, то программа пытается вновь сформировать проводящий канал, возвращаясь к седьмому шагу (“Burning step 7”).

Если при первом измерении сопротивление оказалось больше 270 Ом, программа переходит к следующему шагу и на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 10 “**

**“ 0034                   Escape“**

На этом шаге вновь производится измерение сопротивления: пара проводников кабеля + проводящий канал.

Если при этом измерении сопротивление оказалось меньше 801 Ома, то программа пытается вновь сформировать проводящий канал, возвращаясь к седьмому шагу (“Burning step 7”).

Если при этом измерении сопротивление оказалось больше 801 Ома, то программа переходит к следующему шагу и на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 11 “**

**“ 0035                   Escape“**

Если при этом измерении сопротивление оказалось больше 1,5 кОм, то программа пытается вновь сформировать проводящий канал, возвращаясь к седьмому шагу (“Burning step 7”).

Если при этом измерении сопротивление оказалось меньше 1,5 кОм, то программа подает на пару проводников кабеля 26-ть импульсов высокого напряжения (3000 Вольт) со скважностью 1/3, после чего переходит к следующему шагу и на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 12 “**

**“ 0204                   Escape“**

На этом шаге вновь производится измерение сопротивления: пара проводников кабеля + проводящий канал. Это сопротивление измеряется дважды через небольшой промежуток времени. Если по результатам обоих измерений это сопротивление оказалось меньше 270 Ом, то на индикаторе появится надпись:

**“TRACING POSSIBLE“**

**“Back                   Escape“**

– трассирование возможно.

Если при первом измерении сопротивление оказалось больше 270 Ом, то программа пытается вновь сформировать проводящий канал, возвращаясь к седьмому шагу (“Burning step 7”). Если при втором измерении сопротивление вдруг стало больше 270 Ом, то программа пытается вновь сформировать проводящий канал, возвращаясь к седьмому шагу (“Burning step 7”).

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ ПРОЖИГА “Level 2 burning”

И так, после запуска программы на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 1 “**  
**“ Escape“**

и устройство подает на пару проводников кабеля высокое напряжение порядка 2000 Вольт. После чего в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала (косвенно, путем измерения тока во вторичной цепи высоковольтного трансформатора). Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 2 “**  
**“ Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 3000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала. Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 3 “**  
**“ Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 4000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала.

Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 4 “**  
**“ Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 5000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени, но теперь уже существенно большего (несколько секунд) многократно проверяется факт появления проводящего канала. Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“NO FAULIS DETECTED“**  
**“Back Escape“**

Устройство сообщает оператору, что полностью проверило кабель на пробой изоляции и не обнаружило дефектов.

Если во время проверки, на любом из описанных выше шагов программы кроме первого, устройство установило факт появления проводящего канала, то программа возвращается на шаг ниже (т.е. с четвертого на третий, с третьего на второй, со второго на первый). При этом устройство пытается убедиться в том, что проводящий канал сохраняется и при более низком уровне напряжения пробоя. Если при более низком уровне напряжения пробоя проводящий канал не формируется, устройство вновь повышает уровень напряжения пробоя (т.е. программа

переходит на следующий шаг). Таких попыток может быть не более 32-х, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**  
**“Back           Escape“**

– прожиг не удался.

Только тогда, когда устройство установило факт появления проводящего канала при самом низком уровне напряжения пробоя (“Burning step 1“), на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 13 “**  
**“ 0000           Escape“**

Число проходов через этот шаг программы не более 6-ти, после чего программа переходит к следующему шагу (“Burning step 14“).

Включаются часы реального времени (цифры в левой части на нижней строке индикатора). Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, сохраняется на уровне 2000 Вольт, и в течение некоторого времени (очень короткого) 17-ть раз проверяется факт «устойчивости» проводящего канала.

Если за это время проводящий канал разрушился, программа пытается восстановить его, возвращаясь ко второму шагу (“Burning step 2“) процедуры прожига. Число таких попыток не превышает 32-х, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**  
**“Back           Escape“**

– прожиг не удался.

Если за это время проводящий канал сохранился, то высокое напряжение выключается, и устройство переходит к измерению сопротивления: пара проводников кабеля + проводящий канал. Это сопротивление измеряется дважды через небольшой промежуток времени. Если по результатам обоих измерений это сопротивление оказалось меньше 270 Ом, то на индикаторе появится надпись:

**“TRACING POSSIBLE“**  
**“Back           Escape“**

– трассирование возможно.

Если при первом измерении сопротивление оказалось больше 270 Ом, то программа вновь возвращается к тринадцатому шагу (“Burning step 13“).

Если при втором измерении сопротивление вдруг стало больше 270 Ом, то программа вновь возвращается к тринадцатому шагу (“Burning step 13“).

**“ Burning step 14 “**  
**“ 0020           Escape“**

Число проходов через этот шаг программы не более 2-х, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**  
**“Back           Escape“**

– прожиг не удался.

На этом шаге программа подает на пару проводников кабеля на короткое время высокое напряжение на уровне 3000 Вольт (импульсный прожиг), после чего вновь возвращается к тринадцатому шагу (“Burning step 13“).

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ ПРОЖИГА “Level 3 burning”

И так, после запуска программы на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 1 “**  
**“ Escape“**

и устройство подает на пару проводников кабеля высокое напряжение порядка 2000 Вольт. После чего в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала (косвенно, путем измерения тока во вторичной цепи высоковольтного трансформатора). Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 2 “**  
**“ Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 3000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала. Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 3 “**  
**“ Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 4000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени (меньше секунды) многократно проверяется факт появления проводящего канала.

Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 4 “**  
**“ Escape“**

Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, будет повышено до 5000 Вольт, и вновь в течение некоторого времени, но теперь уже существенно большего (несколько секунд) многократно проверяется факт появления проводящего канала. Если за все время проверки проводящий канал так и не сформировался, на индикаторе появляется надпись:

**“NO FAULIS DETECTED“**  
**“Back Escape“**

Устройство сообщает оператору, что полностью проверило кабель на пробой изоляции и не обнаружило дефектов.

Если во время проверки, на любом из описанных выше шагов программы кроме первого, устройство установило факт появления проводящего канала, то программа возвращается на шаг ниже (т.е. с четвертого на третий, с третьего на второй, со второго на первый). При этом устройство пытается убедиться в том, что проводящий канал сохраняется и при более низком уровне напряжения пробоя. Если при более низком уровне напряжения пробоя проводящий канал не формируется, устройство вновь повышает уровень напряжения пробоя (т.е. программа переходит на следующий шаг). Таких попыток может быть не более 32-х, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**

**“Back           Escape“**

– прожиг не удался.

Только тогда, когда устройство установило факт появления проводящего канала при самом низком уровне напряжения пробоя (“Burning step 1“), на индикаторе появляется надпись:

**“ Burning step 15 “**

**“ 0000           Escape“**

Число проходов через этот шаг программы не более 6-ти, после чего программа переходит к следующему шагу (“Burning step 16“).

Включаются часы реального времени (цифры в левой части на нижней строке индикатора). Напряжение, подаваемое на пару проводников кабеля, повышается до уровня 3000 Вольт, и в течение некоторого времени (очень короткого) 17-ть раз проверяется факт «устойчивости» проводящего канала.

Если за это время проводящий канал разрушился, программа пытается восстановить его, возвращаясь ко второму шагу (“Burning step 2“) процедуры прожига. Число таких попыток не превышает 32-х, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**

**“Back           Escape“**

– прожиг не удался.

Если за это время проводящий канал сохранился, то высокое напряжение выключается, и устройство переходит к измерению сопротивления: пара проводников кабеля + проводящий канал. Это сопротивление измеряется дважды через небольшой промежуток времени. Если по результатам обоих измерений это сопротивление оказалось меньше 270 Ом, то на индикаторе появится надпись:

**“TRACING POSSIBLE“**

**“Back           Escape“**

– трассирование возможно.

Если при первом измерении сопротивление оказалось больше 270 Ом, то программа вновь возвращается к пятнадцатому шагу (“Burning step 15“).

Если при втором измерении сопротивление вдруг стало больше 270 Ом, то программа вновь возвращается к пятнадцатому шагу (“Burning step 15“).

**“ Burning step 16 “**

**“ 0020           Escape“**

Число проходов через этот шаг программы не более 2-х, после чего на индикаторе появляется надпись:

**“BURNING FAILURE“**

**“Back           Escape“**

– прожиг не удался.

На этом шаге программа подает на пару проводников кабеля на короткое время высокое напряжение на уровне 4000 Вольт (импульсный прожиг), после чего вновь возвращается к пятнадцатому шагу (“Burning step 15“).





Нажатие правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Stop” на индикаторе, возвращает устройство в состояние готовности после включения питания. На индикаторе соответственно появится надпись:

**“ DEVICE READY “**  
**“Mode “**

Через несколько секунд после установки уровня выходного сигнала генератора картинка на индикаторе изменится:

**“TRACING ■■■■■■■■■■“**  
**“Level 1 Stop“**

Устройство переходит в режим измерения величины тока в нагрузке, и отображения ее на индикаторе (прямоугольники начинают пропадать один за другим).

Только после того, как этот процесс закончится, можно приступить к поиску места неисправности с помощью приемника дефектоискателя.

При нормальном значении тока в нагрузке (достаточном для уверенной работы приемника дефектоискателя) на индикаторе будет отображаться от одного до десяти прямоугольников. Если значение тока в нагрузке окажется слишком малым для уверенной работы дефектоискателя (на индикаторе не останется ни одного прямоугольника), например из-за разрушения токопроводящего канала, или отсутствия контакта в месте соединения проводов, устройство известит об этом оператора, выведя на индикатор сообщение о том, что необходимо произвести новый прожиг:

**“NEW BURNING REQUIRED“**  
**“Start Stop“**

Проверьте надежность контактов во всех местах соединения проводов. Если причина была в отсутствии контакта, вернитесь в меню установки уровня выходного сигнала генератора с помощью левой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Start” на индикаторе. При этом на индикаторе появится надпись:

**“TRACING “**  
**“Level 1 Stop“**

Если с контактами все в порядке, попробуйте еще раз произвести прожиг. Для этого с помощью правой кнопки управления “MODE OF OPERATION”, расположенной под надписью “Stop” на индикаторе, перейдите в меню режимов.

## **Работа с «приемником дефектоискателя» установки “BURNMAKER”**

### **ВКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА**

«Приемник дефектоискателя» имеет две ручки регулирования: GAIN (усиление), совмещенный с выключателем питания, и OFFSET (сдвиг). Дополнительный регулятор уровня громкости имеется на проводе головных телефонов.

**Включение и настройка «приемника дефектоискателя» производятся вдали от источника сигнала, либо при выключенном режиме трассирования кабеля.**

Для приведения «приемника дефектоискателя» в рабочее состояние необходимо:

1. Установить ручку OFFSET в среднее положение. В этом положении ручка имеет слабую фиксацию, ощутимую при определенном навыке.

2. Включить «приемник дефектоискателя» поворотом ручки GAIN по часовой стрелке. При этом должен загореться красный светодиод. Если этого не произошло, следует проверить наличие батарей в батарейном отсеке и их состояние.
3. Присоединить головные телефоны.
4. Убедиться, что при максимальной громкости сигнал в головных телефонах отсутствует. Если это не так, ручкой OFFSET следует добиться отсутствия сигнала.

После выполнения указанных действия «приемник дефектоискателя» готов к работе.

## ПОИСК МЕСТА НЕИСПРАВНОСТИ

Перевести «блок комбинированный» в режим трассирования кабеля (“TRACING”) и установить уровень выходного сигнала генератора.

При поиске неисправности следует ориентировать поисковую головку штанги по направлению кабеля (ручка «приемника дефектоискателя» - вдоль направления кабеля) и располагать ее предельно близко к поверхности пола.

Если место неисправности неизвестно даже приблизительно, необходимо двигаться по ходу кабеля от «блока комбинированного» до точки исчезновения сигнала.

Если место неисправности приблизительно известно, можно попытаться «зацепиться» за кабель вблизи него и отследить место исчезновения сигнала.

Для этого нужно найти место устойчиво различного сигнала, определить направление, в котором проложен в данном месте кабель, и, двигаясь в этом направлении найти точку исчезновения сигнала.

Следует иметь в виду, что сигнал может исчезнуть при повороте кабеля на 90 градусов. Меняя ориентацию приемной головки (поворачивая ручку приемника на 90 градусов в ту или иную сторону) сигнал можно обнаружить.

Настоящее место неисправности характеризуется тем, что сигнал на кабеле возникает только при движении в строго определенном направлении, во всех остальных направлениях сигнала нет при любой ориентации приемной головки.

## ПИТАНИЕ «ПРИЕМНИКА ДЕФЕКТОИСКАТЕЛЯ»

Для питания «приемника дефектоискателя» используются 4 стандартные батарейки формата AA. Потребляемый ток не превышает 20 мА, так что комплекта батарей, в зависимости от их типовой емкости, должно хватать на 12 -50 часов непрерывной работы.

**Главное – не забывать выключать. При выключении красный светодиод (pwr) гаснет.**