

Инструкция по  
эксплуатации

Прибор для  
стабилизации  
электрической дуги

**LSG 3E**

**Mess- und Ortungstechnik**  
**Измерительная и поисковая техника**

Elektrizitätsnetze  
Электросети



Kommunikationsnetze  
Сети коммуникации



Rohrleitungsnetze  
Сети трубопроводов



Abwassernetze  
Сети сточных вод



Leitungsortung  
Поиск кабелей и провод





## Сертификат о качестве

Система обеспечения качества фирмы Seba Dynatronic® и sebatel® выполняет высочайшие требования международного стандарта качества DIN ISO 9001 и европейского стандарта EN 29001. Эта система обеспечения качества утверждена Немецким объединением по сертификации систем обеспечения качества под номерами EN 19677 и DQS 19677-01.

### Наш адрес:

Seba Dynatronic®  
Mess- und Ortungstechnik GmbH  
Dr.-Herbert-Iann-Str. 6  
96148 Baunach  
Germany

Telefon: +49 9544 680  
Telefax: +49 9544 2273

E-mail [sales@sebakmt.com](mailto:sales@sebakmt.com)  
Internet [www.sebakmt.com](http://www.sebakmt.com)

## Содержание

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Применение</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Конфигурация для проведения испытаний /<br/>необходимые приборы</b> | <b>2</b>  |
| <b>3</b>   | <b>Метод испытания</b>   | <b>3</b>  |
| <b>4</b>   | <b>Ввод в эксплуатацию и процедура испытания</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>5</b>   | <b>Исключительные случаи</b>   | <b>7</b>  |
| <b>6</b>   | <b>Установка LSG 3E в передвижной испытательной<br/>лаборатории</b>    | <b>8</b>  |
| <b>7</b>   | <b>Использование LSG 3E в стационарном варианте</b>                    | <b>10</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Эксплуатация прибора с генератором импульсов</b>                    | <b>10</b> |
| <b>7.2</b> | <b>Работа без генератора ударных волн</b>                              | <b>12</b> |
| <b>8</b>   | <b>Технические данные LSG 3E</b>                                       | <b>13</b> |

## Список рисунков

|         |   |    |
|---------|---|----|
| Рис. 1: | Нормальная конфигурация.....  | 2  |
| Рис. 2: | Последовательность испытаний .....  | 6  |
| Рис. 3: | Соединения с внешней рабочей панелью .....                                      | 9  |
| Рис. 4: | Соединения, необходимые для работы совместно с генератором<br>ударных волн..... | 10 |
| Рис. 5: | Правильная компоновка кабелей.....  | 11 |
| Рис. 6: | Схема соединений для работы без генератора ударных волн .....                   | 12 |

## 1 Применение

Стабилизатор дуги LSG 3E предназначен для поддержания и стабилизации дугового разряда, генерируемого на замыкании с высоким сопротивлением, позволяя тем самым осуществлять предварительную локализацию таких дефектов в силовых кабелях с помощью обычных методов импульсных отражений в стационарной дуге. Эту дугу можно сформировать с помощью генератора ударного разряда. Здесь допустимы импульсные напряжения до 32 кВ. Поскольку высокий последовательный импеданс на пути импульса является распределенным, то он не влияет на великолепные характеристики зажигания, свойственные генератору ударного разряда. Это особенно ценно в случае длинных, имеющих большое затухание или влажных кабелей.

Даже чрезвычайно продолжительное время задержки зажигания (до 500 мс !) не создает проблем для LSG 3E. Рефлектометр всегда запускается в нужный момент времени от пускового импульса из LSG 3E. Напряжения зажигания до 2 кВ могут генерироваться в самом LSG 3E с помощью выключателя "LSG-SURGE". Следовательно, в случае применения метода отражений от дуги в низковольтных сетях можно обойтись без отдельного генератора ударного разряда. Это также служит гарантией того, что напряжения свыше 2 кВ не будут прикладываться к кабелю.

## 2 Конфигурация для проведения испытаний / необходимые приборы

Для применения метода отражения от дугового разряда кроме LSG 3E обычно требуется генератор ударных волн (SWG) с управляемым выходом и рефлектометр. Блок-схема показана на рис.1. Такая конфигурация может быть реализована как в виде передвижной установки для проверки кабелей, так и в стационарном варианте.

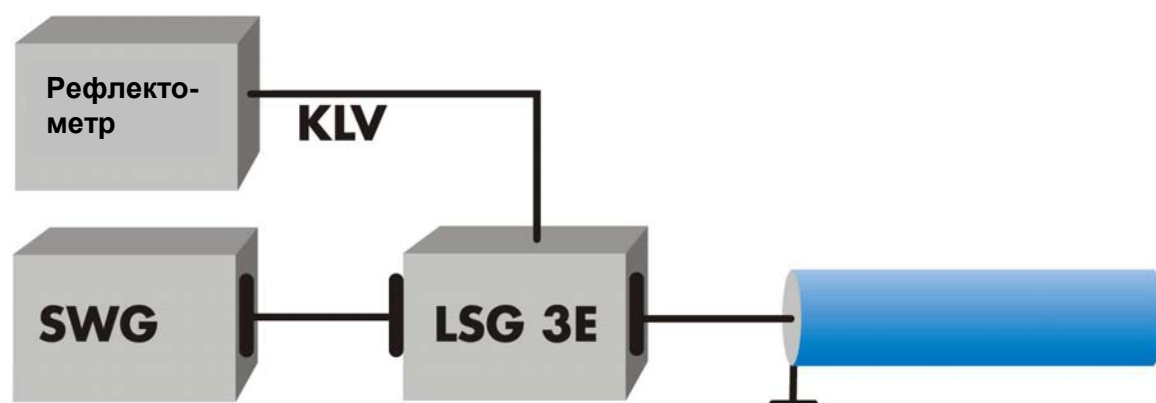


Рис. 1: Нормальная конфигурация

После завершения процедуры предварительной локализации дефекта и перед началом точной акустической локализации LSG 3E следует выключить! Никаких других переключений не требуется. К тому же, никаких других дополнительных компонентов типа переключателей и пр., кроме приборов, показанных на рис. 1, для реализации метода отражения от дугового разряда не требуется. Это справедливо как для передвижных установок, так и для стационарных.

### 3 Метод испытания

Сначала в месте дефекта генерируется пробой перекрытие с помощью генератора ударных волн или с помощью самого LSG 3E (напряжение зажигания < 2 кВ). До полного исчезновения дуги LSG 3E будет снабжать энергией и стабилизировать ее. После этого сопротивление в месте замыкания станет очень низким благодаря физическим характеристикам дуги. Соответственно повысится коэффициент отражения на дефекте во время измерения импульсных отражений в стационарной дуге. Теперь дефект стал "видимым". Сравнение с рефлектограммой, полученной для кабеля с погасшей дугой, делает возможным определение места дефекта.

#### 4 Ввод в эксплуатацию и процедура испытания

После завершения установочных процедур испытательной системы и выбора тестируемой фазы следует выбрать на панели управления рабочий режим "SWG".

Прибор LSG 3E должен быть включен. После включения рефлектометра и выбора рабочего режима "KLV" с помощью клавиши меню "MODE", можно нажатием клавиши "START" зарегистрировать кривую сигнала для выбранной фазы (без дуги) в канале K1, которая будет служить эталоном для будущего сравнения. Пока LSG находится в состоянии "готовности к работе", запуск какого-либо импульса от генератора ударных волн или LSG 3E невозможен. На рефлектометр следует сделать несколько необходимых установок, а именно диапазон тестирования и усиление. После этого выполняется переключение с канала K1 на канал K2 с помощью клавиши выбора канала "K" и рефлектометр переводится в состояние готовности к внешнему пуску через LSG 3E нажатием клавиши "START".

Теперь активизируется LSG 3E нажатием клавиши "HV-ON". Через приблизительно 20 секунд блокировка между генератором ударных волн и LSG 3E снимается, на что указывает желтая контрольная лампочка "LSG-SURGE". В этом рабочем состоянии никакое напряжение к кабелю не прикладывается.

После установки надлежащего импульсного напряжения на генераторе ударных волн необходимо сделать пуск импульса зажигания дуги. В случае успешного зажигания LSG 3E перехватывает управление током дугового разряда и поддерживает его стабильным в течение приблизительно. 20 мс.

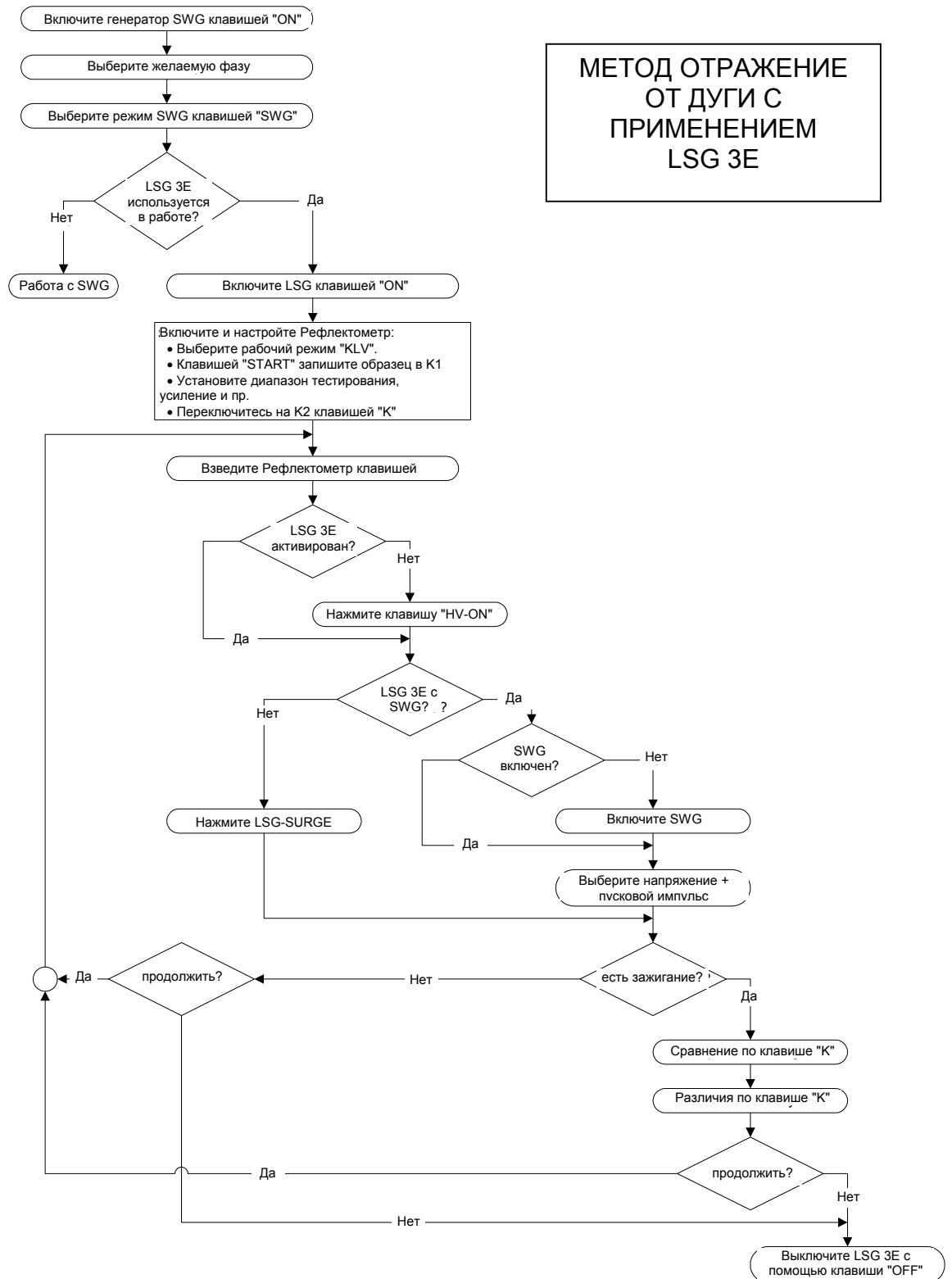
На экране рефлектометра появляется кривая сигнала с ясно видимым отражением на дефекте. Теперь нажатием клавиши "K" на рефлектометре можно сравнить след сигнала с погасшей дугой, снимаемый в реальном

времени, с ранее записанной кривой, полученной при стационарной дуге, что позволяет определить место замыкания. Еще одно нажатие клавиши "K" покажет различие между двумя кривыми (K1-K2). Манипуляции клавишей "K" позволяют поочередно вызывать следующие функции.

|   |       |                         |
|---|-------|-------------------------|
| → | K1    | Рефлектограмма без дуги |
| ┌ | K2    | Рефлектограмма с дугой  |
| └ | K1/K2 | Сравнение               |
| └ | K1-K2 | Различие                |

Если поставить Рефлектометр в состояние готовности нажатием клавиши "START", то регистрацию сигналов со стационарной дугой можно будет запускать с помощью LSG 3E прямо с дисплея сравнения или различий.

Следующая блок-схема (рис. 2) дает ясное представление о последовательности испытаний.



**Рис. 2: Последовательность испытаний**

## 5 Исключительные случаи

Время от времени может случиться, что не смотря на успешное зажигание дуги измерение не даст в результате желаемую, легко оцениваемую рефлектограмму. В такой ситуации рекомендуется повторить это измерение при Тех Же Самых условиях. В зависимости от типа замыкания может потребоваться выполнение 5 и больше измерений.

Если не смотря на повторные измерения желаемый результат получить не удастся, то это может быть из-за слишком кратковременного периода горения дуги. В этом случае успешное измерение по-прежнему возможно, если сделать запуск функции регистрации данных на рефлектометре несколько раньше.

Момент записи данных также зависит от времени задержки пуска (tr. delay) рефлектометра в режиме "KLV". Эта задержка представляет собой период времени, который рефлектометр затрачивает на запуск измерения импульсного отражения после приема синхроимпульса из LSG 3E. В основных установочных параметрах Рефлектометра этот период равен 5 мс. Синхроимпульс генерируется в LSG 3E в удобный момент после зажигания дуги в месте дефекта.

В особых случаях можно добиться определенных преимуществ, если уменьшить время задержки пуска до величины 0 мс. Однако, это следует делать только тогда, когда генератор ударных волн работает в диапазонах напряжений от 16 кВ или 32 кВ.

Если выключить и снова включить рефлектометр то время задержки пуска 5 мс восстановится.

Это время задержки пуска можно изменить на рефлектометре следующим образом:

- Нажмите клавишу меню "cont." дважды.
- Нажмите клавишу меню "TRIGG".
- Нажмите клавишу меню "DELAY"
- Установите желаемое время задержки пуска с помощью клавиш со стрелочкой
- Подтвердите установку нового значения клавишей "ENTER".

## 6 Установка LSG 3E в передвижной испытательной лаборатории

Внутри передвижной лаборатории LSG 3E можно установить в любом подходящем месте в силу наличия внешней рабочей панели, которая подключается к LSG 3E через два управляющих кабеля. Габаритные размеры этой рабочей панели можно адаптировать к условиям, преобладающим в зоне эксплуатации передвижной лаборатории.

Если установка прибора выполняется не силами Seba Dynatronic, то следует обратить особое внимание на то, чтобы высоковольтные провода к LSG 3E были пространственно разнесены от измерительных и управляющих проводов.

LSG 3E может эксплуатироваться с генератором ударных волн или без него. В последнем случае генератор ударных волн не включен.

На рис. 3 показан LSG 3E с внешней рабочей панелью и всеми необходимыми соединениями.

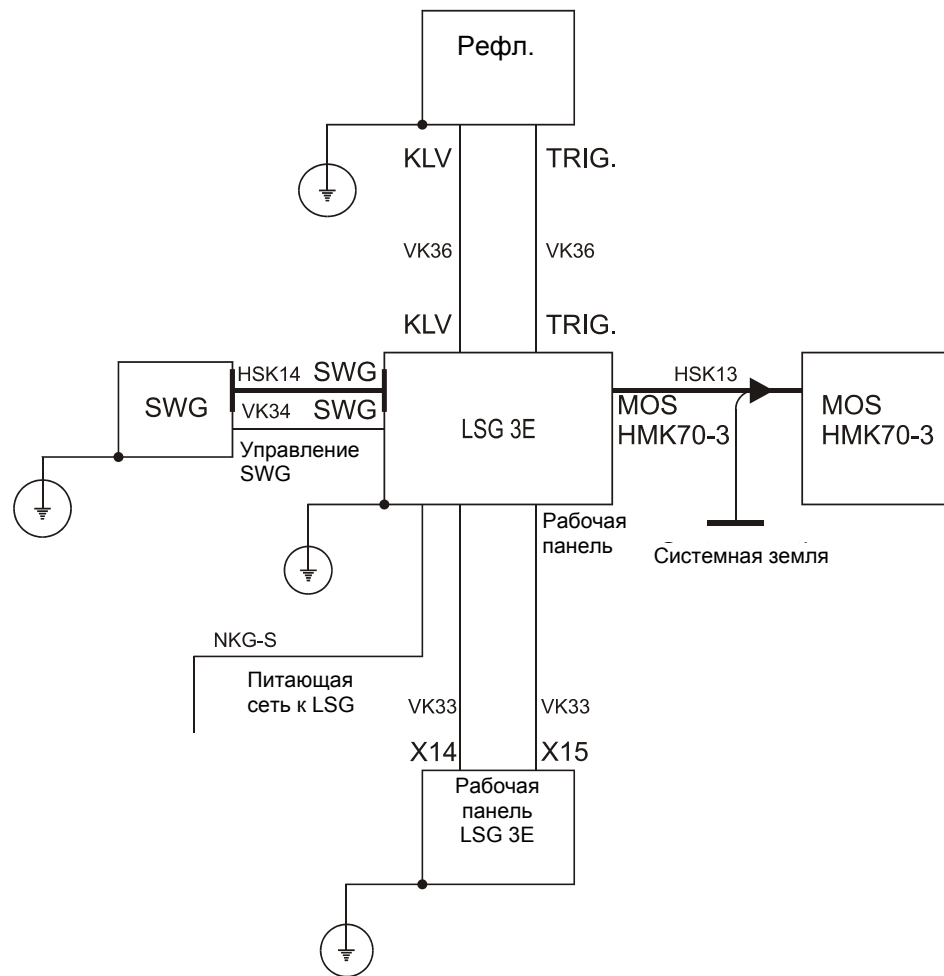


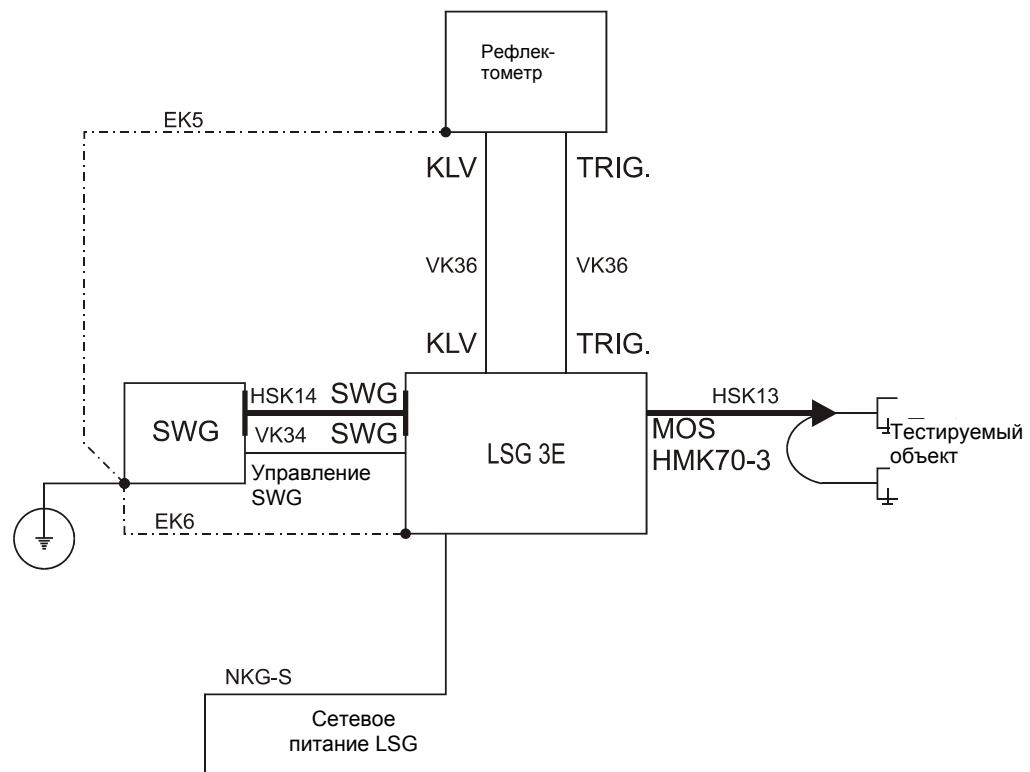
Рис. 3: Соединения с внешней рабочей панелью

## 7 Использование LSG 3E в стационарном варианте

Для стационарного варианта рабочая панель LSG 3E обычно интегрирована в приборе. Здесь также LSG 3E может эксплуатироваться как с генератором импульсов, так и без него.

### 7.1 Эксплуатация прибора с генератором импульсов

На рис. 4 показаны приборы и соединения, необходимые для работы совместно с генератором ударных волн.



**Рис. 4:** Соединения, необходимые для работы совместно с генератором ударных волн

Чтобы обеспечить надлежащее функционирование и избежать повреждения LSG 3E, настоятельно необходимо, чтобы высоковольтные провода HSK 13 и HSK 14 шли отдельно от других проводов. Также следует обратить особое внимание, чтобы управляющий провод VK 34 между генератором импульсов и LSG 3E не лежал в непосредственной близости от высоковольтных проводов.

На рис. 5 показано правильное расположение проводов. Провода подключения к питающей сети и кабель для подключения кнопки аварийного выключателя на этом рисунке не показаны.

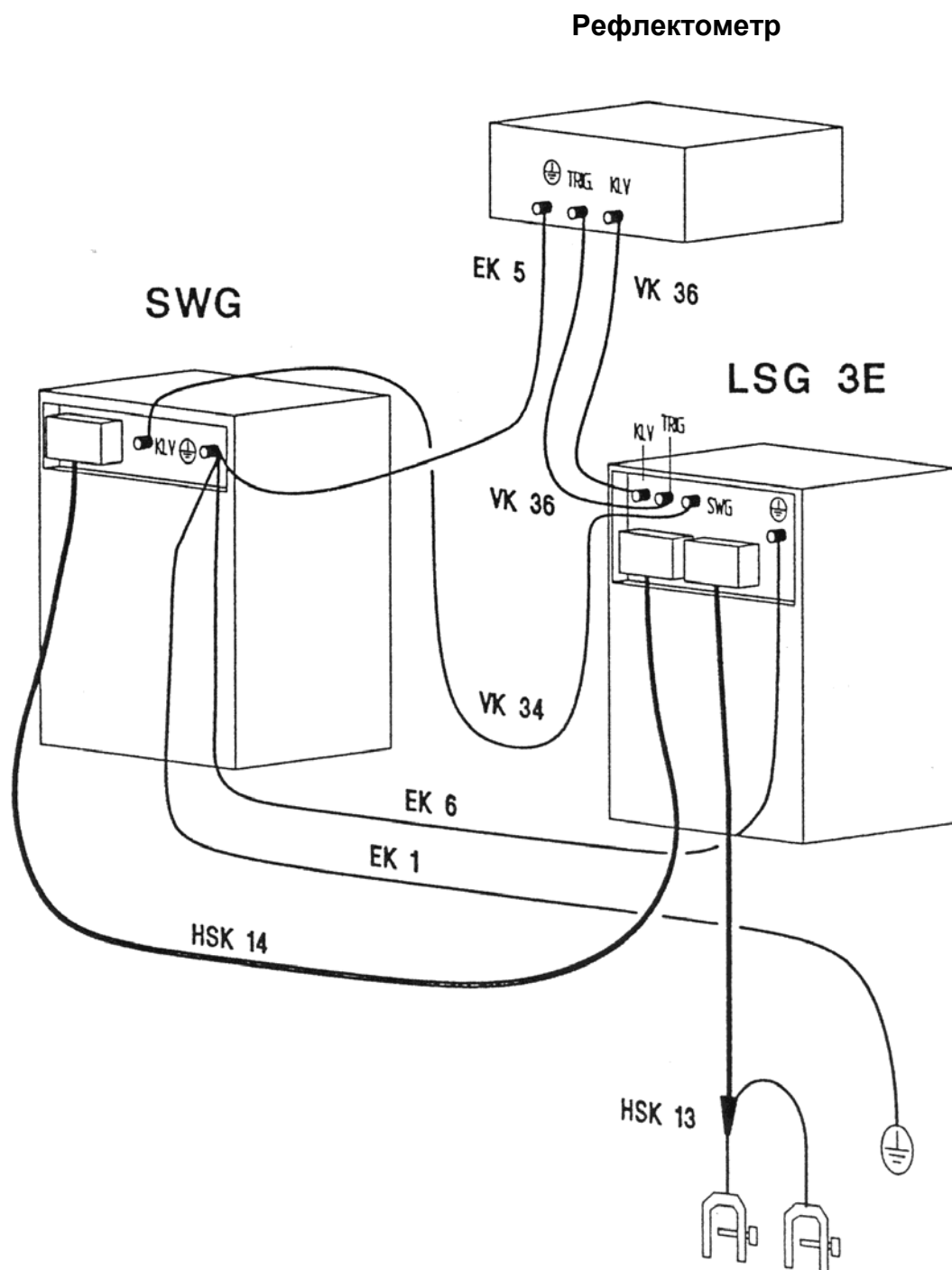
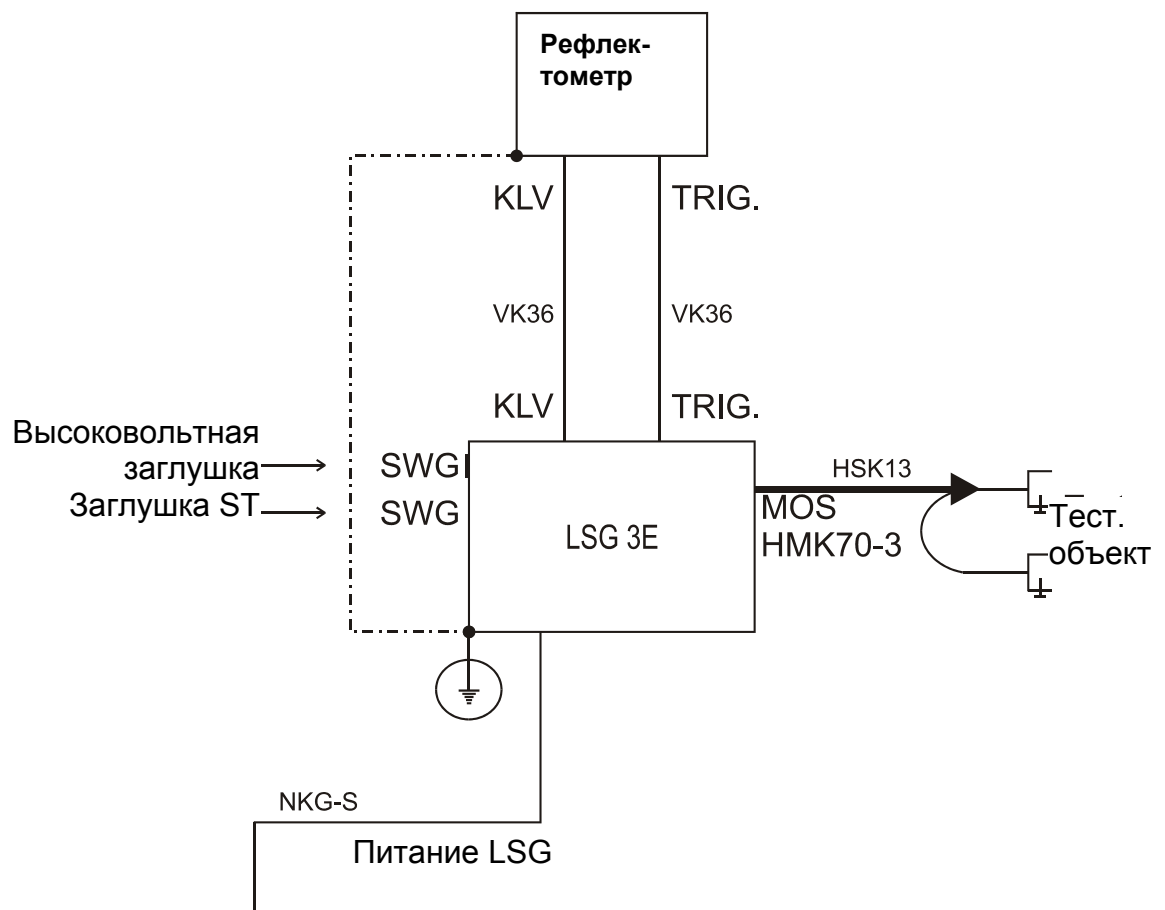


Рис. 5: Правильная компоновка кабелей

## 7.2 Работа без генератора ударных волн

Измерения отражений от разрядной дуги с помощью LSG 3E при напряжениях зажигания до 2 кВ могут производиться без генератора высоковольтных импульсов. Кроме самого LSG 3E здесь необходим только Рефлектометр. Такая комбинация приборов со всеми необходимыми соединениями показана на рис. 6.

Если к LSG 3E никакого генератора импульсов не подключается, то с целью обеспечения безопасного и правильного с технической точки зрения функционирования системы вместо проводов к генератору импульсов необходимо подключить две холостые вилки (заглушки), как показано на рис. 6.



**Рис. 6:** Схема соединений для работы без генератора ударных волн

**8 Технические данные LSG 3E**

|   |  |
|---|--|
| Область применения  | Локализация высокоомных дефектов в кабелях, рассчитанных на средне- и низковольтные сети |
| Метод тестирования  | Метод отражений от дуги  |
| Макс. напряжение внешнего генератора высоковольтных импульсов | 32 кВ  |
| Напряжение встроенного генератора высоковольтных импульсов    | 2 кВ   |
| Энергия встроенного генератора высоковольтных импульсов       | 640 Вт·с / 2 кВ  |
| Длительность стабилизации                                     | приблизительно 20 мс   |
| Интервал  | 20 с   |
| Питающая сеть   | 110 В / 220 В / 230 В / 240 В 50 Гц / 60 Гц  |
| Вход  | 350 ВА / 2 сек. 100 ВА в рабочем состоянии<br>"Готовность к включению"                   |
| Размеры (L x W x H)   | 520 x 430 x 625 мм,<br>допуск. +/- 1   |
| Вес   | 47 кг  |

### **Авторское право**

Сведения, содержащиеся в этом руководстве, служат только для информации. Право на их изменение сохраняется. Производитель не несёт гарантийной ответственности за эту информацию, и не отвечает за имеющиеся в ней ошибки, а также, случайные и следующие отсюда погрешности при эксплуатации этого прибора.

Информация, содержащаяся в этом руководстве, защищена авторским свидетельством.

© Seba Dynatronic® 2002

### **Гарантийные обязательства**

Гарантия на технологические дефекты и дефекты в материале действительна в течение 12 месяцев со дня поставки согласно "Общим условиям для изделий и услуг электроиндустрии".  
Предохранители и лампы гарантии не подлежат.

