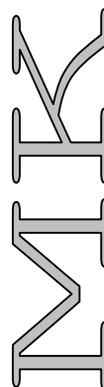


ГЕНЕРАТОР
МУЛЬТИЧАСТОТНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ
МК 510



РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</i>	4
<i>ДЕКЛАРАЦИЯ</i>	4
<i>СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ</i>	5
<i>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</i>	5
<i>УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ</i>	6
<i>ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА</i>	6
Принцип работы прибора	6
Конструкция прибора	6
<i>ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ</i>	8
Подготовка к работе	8
Меню прибора	9
Список частот	10
Порядок работы при гальваническом подключении к линии	11
Порядок работы при бесконтактном подключении к линии	12
GSM управление (опция)	14
<i>ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ</i>	16
<i>ПРОВЕРКА ПРИБОРА</i>	17
Условия проверки и подготовка к проверке	17
Средства проверки	17
Проведение проверки	17
<i>ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ</i>	18
<i>СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ</i>	18
<i>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</i>	19
<i>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</i>	19

НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор мультисигнатурный кабельный МК 510 предназначен для создания испытательных сигналов в связанных и энергетических кабелях, а также проводящих конструкциях с целью определения:

1. местоположения трассы;
2. глубины залегания;
3. области повреждения изоляции внешних покровов кабелей;
4. места обрыва или короткого замыкания (КЗ);

Функциональные особенности:

- широкий диапазон рабочих частот;
- регулировка выходной мощности;
- гармонический выходной сигнал;
- внутренний индуктор для бесконтактного подключения к линии;
- встроенный аккумулятор.

Специальные функции:

- дистанционное управление через GSM (опция)
- работа на произвольной частоте, выбираемой пользователем;
- обновление программного обеспечения.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| • Температура окружающей среды | -20 ÷ +50°C |
| • Относительная влажность воздуха | до 90% при 30°C |
| • Атмосферное давление | 86 ÷ 106 кПа |

ДЕКЛАРАЦИЯ



ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ
TC N RU Д-РУ.АЯ46.В.66695

СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1.	Прибор МК 510	1	
2.	Провод для подключения выхода генератора к кабелю	2	
3.	Магнитный контакт	1	
4.	Штырь заземления	1	
5.	Сетевой адаптер	1	
6.	Сумка для переноски	1	
7.	Руководство по эксплуатации	1	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Стандартные частоты прибора, Гц	273,4 ± 0,5 2187,5 ± 1 6562,5 ± 2 26250 ± 3
Диапазон рабочих частот, Гц	250 – 35 000
Диапазон автоматического согласования с сопротивлением нагрузки, Ом	1 - 500
Максимальная выходная мощность, Вт при сопротивлении нагрузки 50-500 Ом:	
в диапазоне частот 250 - 10 000 Гц	10 ± 1
в диапазоне частот 10 - 20 кГц	5 ± 0,5
в диапазоне частот 20 - 35 кГц	3 ± 0,5
Время непрерывной работы от встроенного аккумулятора при максимальной выходной мощности ¹ , Ч	3
Время зарядки встроенного аккумулятора (не более), Ч	6
Электропитание:	
От сети переменного напряжения	50 Гц 220 В ± 20%,
От встроенного аккумулятора	12 В, 4,5 А/ч
Габаритные размеры (без сумки), мм	233x102x176
Масса прибора (включая аккумуляторную батарею, без сумки), кг	3,0

¹ Выбран экономичный режим работы (см. Меню прибора).

УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации устройства и при проведении на нем ремонтных работ должны соблюдаться соответствующие правила, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».



- В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА НА ВЫХОДЕ ГЕНЕРАТОРА СОЗДАЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 100 В.
- ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К КАБЕЛЮ ИЛИ ОТКЛЮЧЕНИИ ОТ КАБЕЛЯ ГЕНЕРАТОР ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫКЛЮЧЕН.
- ПРИ РАБОТЕ ГЕНЕРАТОРА НЕ СЛЕДУЕТ КАСАТЬСЯ НЕИЗОЛИРОВАННЫХ ЧАСТЕЙ ПРОВОДОВ.

ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Принцип работы прибора

МК 510 создает в испытуемых коммуникациях переменный ток. Возникающее переменное магнитное поле вокруг этих коммуникаций фиксируется трассопоисковым приемником.

Рабочие частоты прибора задаются кварцевым резонатором.

Текущая рабочая частота и уровень мощности выбираются пользователем. Система автоматического согласования прибора обеспечивает практически неизменный уровень мощности в широком диапазоне сопротивлений нагрузки.

Конструкция прибора

Конструктивно прибор выполнен в виде переносного блока, помещенного в сумку для переноски. Он снабжен встроенной аккумуляторной батареей, емкостью 4,5 А/ч. Аккумуляторная батарея размещена внутри корпуса и доступна после разборки корпуса.



- ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НЕОБХОДИМО ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ ПРОВОДИТЬ ЗАРЯД.
- НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ ВОДЫ И ЖИДКОСТЕЙ ВНУТРЬ КОРПУСА ПРИБОРА.



На передней панели прибора расположены (слева направо, сверху вниз):

1. выходные разъемы генератора;
2. жидкокристаллический экран;
3.   изменение выходной мощности / вверх, вниз при нахождении в меню прибора;
4.  переключение между непрерывным режимом и характерным с паузой при работе / выполнение операций в меню;
5.   изменение частоты / влево, вправо при нахождении в меню прибора;
6.  возврат из меню или отказ от выполнения операции;
7.  вход в меню / подтверждение корректности операций;
8.  включение и выключение прибора;
9. разъем для подключения внешнего адаптера (для зарядки встроенного аккумулятора и питания генератора);
10. разъем USB для обновления программного обеспечения;
11. лоток для установки SIM карты.

ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Подготовка к работе

Проведите внешний осмотр прибора. Убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса и элементов, расположенных на лицевой панели. Если прибор хранился при повышенной влажности или в условиях низких температур, просушите его в течение 24 ч в нормальных условиях.

Электропитание прибора осуществляется от встроенного необслуживаемого свинцового аккумулятора напряжением 12 В и емкостью 4,5 А/ч. Поэтому, каждый раз перед выходом на трассу аккумулятор следует заряжать с помощью сетевого адаптера, входящего в комплект.

Подключите адаптер к генератору и полностью зарядите аккумулятор. При выключенном приборе и включенном сетевом адаптере экран прибора отображает процесс заряда аккумулятора. Заряд аккумулятора осуществляется также во время работы генератора при включенном сетевом адаптере.

Включите прибор. О работоспособности прибора и нормальном напряжении питания свидетельствует появление на экране заставки, сообщающей о типе прибора и версии встроенного программного обеспечения. В приборе реализована защита от случайного включения: после включения необходимо в течение 6-ти секунд подтвердить факт включения нажатием кнопки «Ok».

Проверить степень заряда аккумуляторов можно по изображению батарейки в левом верхнем углу экрана.

При разряде аккумулятора прибор начинает подавать характерный звуковой сигнал, а изображение батарейки - мигать. В дальнейшем при снижении напряжения питания ниже допустимого прибор отключается.

В отсутствии внешней нагрузки прибор должен издавать характерный звуковой сигнал, а отображаемое на экране сопротивление нагрузки должно быть $R > 3 \text{ кОм}$.



1. индикатор заряда аккумулятора;
2. индикатор GSM²;
3. активное сопротивление нагрузки^{3 4};
4. напряжение на выходе прибора³;
5. индикатор уровня выходной мощности - кнопки "↑" и "↓" позволяют изменять выходную мощность;
6. ток через нагрузку³;
7. индикация текущего режима (непрерывный сигнал или сигнал с характерной паузой) - кнопка "F" осуществляет переключение между режимами;
8. частота входного сигнала - кнопки "←" и "→" позволяют менять частоту, согласно используемому списку частот.

Меню прибора

Поскольку прибор МК 510 работает в паре с приемником, то рабочие частоты у них должны совпадать. Для выбора необходимых частот (и режимов) необходимо войти в меню, нажав кнопку "Ok". Меню содержит несколько пунктов:

Список частот

Язык ◀ Русский ▶
Контраст ◀ 15 ▶
Экономичный ◀ Да ▶
Настройки GSM²

Переключение между пунктами кнопками "↑" и "↓", возврат - "Esc".

При выборе первого пункта (кнопкой - "Ok") станет доступен для изменения текущий список частот. Работа с ним описана ниже.

Пункт "**Язык**" позволяет кнопками "←" и "→" изменить язык интерфейса.

В пункте "**Контраст**" с помощью кнопок "←" и "→" при необходимости (низкие температуры) можно поменять контрастность изображения.

Если в пункте "**Экономичный**" выбрано "Да", то при работе от аккумулятора максимальная выходная мощность не превышает 7 Вт. При необходимости можно это ограничение отключить, но время

² Только для версии с GSM управлением.

³ Прибор МК 510 не является измерительным.

⁴ В случае "холостого хода" - сопротивление изоляции. В случае заземления жилы на дальнем конце - сопротивление самой жилы.

автономной работы значительно сократится. В случае питания от внешнего адаптера ограничение не действует при любом выборе.

Список частот

Список частот содержит стандартные частоты (режимы), которые можно активировать или отключить (кнопкой - "Ок"). Символ "✓" - признак активации:

273.4 НЧ/ВЧ	✓
273.4 НЧ+ВЧ	
2187.5	✓
6562.5	
6562.5 фаза	
6562.5 индуктор	
26250.0	
26250.0 индуктор	✓
Добавить частоту	

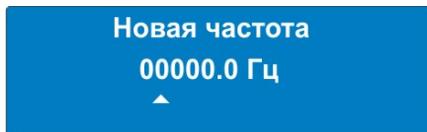
Режим "273.4 НЧ/ВЧ" предназначен для контактного метода поиска повреждения кабеля. Попеременно подается сигнал либо частотой 273.4 Гц, либо 2187.5 Гц.

Режим "273.4 НЧ+ВЧ" также предназначен для контактного метода поиска повреждения кабеля. Одновременно подается сигнал частотой 273.4 Гц и 26250.0 Гц.

В режиме "6562.5 фаза" одновременно подается сигнал двух частот 2187.5 Гц и 6562.5 Гц. Этот режим позволяет найти повреждения кабеля по изменению фазовой характеристики.

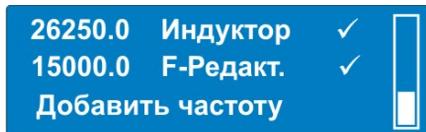
В остальных режимах подается сигнал заявленной частоты.

Выбор (кнопкой - "Ок") пункта "Добавить частоту" позволяет пользователю вводить до 20 новых частот:



Кнопками "←" и "→" выбирается вводимая цифра числа, а кнопками "↑" и "↓" эта цифра изменяется.

В отличие от стандартных частот после частот пользователя стоит подсказка "F-редакт.":



Для изменения (удаления) частоты пользователя необходимо нажать кнопку "F":



Кнопками "←" и "→" выбирается изменяемая цифра числа, а кнопками "↑" и "↓" эта цифра изменяется. Если нажать кнопку "F", то частота будет удалена.

Порядок работы при гальваническом подключении к линии



ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ГЕНЕРАТОРА ИСПЫТУЕМЫЙ КАБЕЛЬ НЕОБХОДИМО СНЯТЬ С ПИТАНИЯ И ЗАМКНУТЬ НА «ЗЕМЛЮ» ДЛЯ СНЯТИЯ ЕМКОСТНОГО ЗАРЯДА.

К выходным клеммам прибора подключите жилу испытуемого кабеля и заземление. Жилу кабеля на дальнем конце следует замкнуть на «землю». Для этого используется защитное заземление или штырь заземления.

При работе в условиях значительных промышленных помех рекомендуется использовать генератор в режиме характерного сигнала – режим "ПАУЗА".

Включите прибор.

При необходимости длительной работы от встроенного аккумулятора не следует устанавливать максимальную мощность.

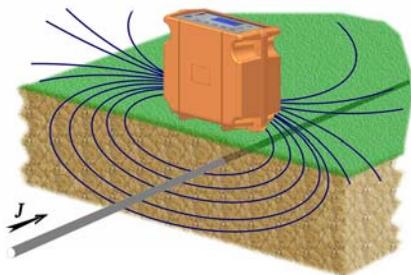
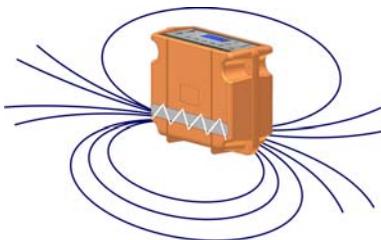
По окончании работ необходимо сначала выключить питание генератора, затем отключить генератор от испытуемого кабеля.

Порядок работы при бесконтактном подключении к линии

В условиях, когда непосредственный доступ к жилам кабеля затруднен, в приборе МК 510 имеется возможность бесконтактного подключения с помощью встроенного индуктора.

При этом мощность сигнала, передаваемого в линию, будет значительно меньше, чем в случае гальванического подключения.

Кнопками " \leftarrow " и " \rightarrow " выберите режим "**6562.5-индуктор**" или "**26250.0-индуктор**" (предварительно активировав их в списке частот - см. "Подготовка к работе"). Прибор следует разместить перпендикулярно к исследуемому кабелю, поставив его над кабелем (генератор по отношению к кабелю должен располагаться так же, как и датчик антенны). Расстояние между исследуемым кабелем и нижней частью генератора должно быть минимальным.



Это особенно важно, если рядом находятся другие линии, поскольку сигнал будет индуцироваться и во всех близко расположенных металлических объектах.



Прибор МК 510 также можно бесконтактно подключить к кабелю с помощью индукционных клещей⁵ (КИ-90). Клещи представляют собой индукционную катушку с разъемным магнитопроводом, который замыкается вокруг тестируемого кабеля. При таком подключении достигается более высокий уровень сигнала в линии и значительно снижается влияние на соседние магистрали.

⁵ *Индукционные клещи в комплект стандартной поставки не входят.*

GSM управление (опция)

Генератор МК-510 может оснащаться GSM модулем, который позволяет дистанционно управлять режимом работы.

Для использования в генераторе применяется SIM карта любого оператора GSM, имеющего зону покрытия в данной местности. Рекомендуем отключить все платные услуги оператора. Помните о том, что оператор может включать платные услуги в одностороннем порядке. Управлять услугами и контролировать расходование денежных средств можно через «личный кабинет» на сайте оператора.

Перед первым использованием необходимо установить SIM карту в телефон и отключить запрос PIN кода. Установите SIM карту в лоток на передней панели генератора, как показано на рисунке. Для извлечения лотка, нажмите острым предметом на желтую кнопку в правой части лотка.



Включите генератор. Регистрация SIM карты занимает некоторое время. Этот процесс отображается на экране. После успешной регистрации в сети на экране появиться значок Υ .и, в противном случае - $\Upsilon \times$ (GSM управление не доступно).

Для настройки GSM управления выберете пункт меню:

Настройки GSM

GSM-модуль ◀ Вкл ▶

SMS-статус ◀ Нет ▶

Номера телефонов

Первый пункт позволяет отключить GSM-модуль (ускоряется процесс включения прибора).

Второй пункт добавляет SMS информирование о текущем состоянии генератора (в ответ на телефонный звонок).

Последний пункт содержит список номеров телефонов, которым будет разрешено осуществлять GSM-управление генератора. В памяти прибора можно сохранить до 10 номеров.

Выберете пункт меню «*Номера телефонов*» кнопками "↑" и "↓" и нажмите "Ok".

1) +79011561212

2) +79015681213

3) +79011561214

Для редактирования нажмите кнопку "Ok" на выбранном номере. После этого Кнопками "←" и "→" выбирается вводимая цифра числа, а кнопками "↑" и "↓" эта цифра изменяется. Для ввода 12-значного номера, применяемого в некоторых странах, переместите курсор максимально вправо и выставьте необходимую цифру. Выключение режима редактирования осуществляется кнопкой "Ok".

Редактор номера

+79015681213



Генератор готов принимать команды.

Управление генератором осуществляется при помощи DTMF сигналов. Позвонив на номер SIM карты, установленной в генераторе, вы услышите подсказку:

*Чтобы увеличить мощность нажмите "2",
Уменьшить мощность - нажмите "8",
Увеличить частоту - нажмите "6",
Уменьшить частоту - нажмите "4",
Включить или выключить паузу – нажмите "3",
Спящий режим генератора - нажмите "*",
Выход из спящего режима - нажмите "7",
Статус генератора - нажмите "1",
Выключить генератор - нажмите "#" два раза,
Повторить сообщение - нажмите "0".*

Управление генератором возможно во время звучания подсказки.

При необходимости временно отключить генератор для экономии заряда аккумулятора переведите генератор в спящий режим, нажав "*". В таком состоянии выходной каскад генератора отключается, и ток потребления значительно падает. Для возврата в рабочее состояние, нажмите "7",

Для полного выключения генератора нажмите "#" два раза. Дистанционно включить его можно ТОЛЬКО если генератор подключен к зарядному устройству, нажатием "7".

ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В приборе существует возможность обновления программного обеспечения.

Внимательно изучите порядок проведения данной процедуры и четко следуйте инструкции.



Во время процесса обновления ПО необходимо обеспечить безотказную работу персонального компьютера, с помощью которого будет осуществляться данный процесс и самого «МК 510» (полностью зарядите аккумуляторы или подключите адаптер питания).



Процедуру обновления ПО необходимо проводить с особой осторожностью, т.к. неправильные действия могут привести к повреждению прибора. При возникновении каких-либо вопросов относительно обновления ПО настоятельно рекомендуется обратиться к специалистам сервисного центра завода-изготовителя.

1. Включите прибор МК 510. Подключите кабель типа USB-B⁶ к прибору.
2. После характерного звукового сигнала на экране прибора появится надпись, свидетельствующая о включении режима обновления ПО.
3. ПК автоматически определит МК 510 как съемный диск МК510Gen и покажет файл с названием FIRMWAREBIN. Удалите его и скопируйте на его место файл (имя файла может отличаться от исходного) обновленной версии ПО. После копирования прибор оповестит Вас об успешности операции.



Файл обновленной версии ПО нельзя переименовывать и редактировать.

4. Отсоедините USB-кабель и выключите прибор.

Процесс обновления ПО завершен.

⁶ Кабель для обновления ПО типа USB-B в комплект стандартной поставки не входит.

ПРОВЕРКА ПРИБОРА

Прибор рекомендуется проверять не реже одного раза в два года или после проведения ремонта.

Условия проверки и подготовка к проверке

- температура окружающего воздуха $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа.

Средства проверки

Для проведения проверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Перечень контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования применяемого при проверке.

Наименование	Тип	Кол-во	Основные технические характеристики
Частотомер	ЧЗ-64	1	20 Гц – 100 кГц погр. 1×10^{-5}
Милливольтметр широкополосный	ВЗ-59	1	1 мВ - 300 В погр. $0,2 \times 10^{-2}$
Резистор	ПЭВ-10	1	500 Ом $\pm 5\%$
Резистор	ПЭВ-10	1	50 Ом $\pm 5\%$

Примечание: При проведении проверки могут быть использованы другие образцовые средства измерения с соответствующими метрологическими характеристиками.

Проведение проверки

1. Для проверки прибора его необходимо подключить к сети через адаптер питания и установить максимальную выходную мощность.
2. Для определения выходной мощности генератора необходимо подключить к выходу указанные в таблице 2 сопротивления и измерить напряжение на них в непрерывном режиме для двух частот 2187,5 Гц и 26250 Гц. Показания вольтметра должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3.

Сопротивление нагрузки, Ом	Выходное напряжение, В	
	2187,5 Гц	26250 Гц
50	21,2 ÷ 23,5	11,2 ÷ 13,2
500	67,0 ÷ 74,2	35,3 ÷ 42,0

3. Определение выходной частоты прибора.

К выходу прибора подключите резистор типа ПЭВ-10 сопротивлением 500 Ом. Параллельно резистору через делитель 1:100 подключите вход частотомера.

Измерение частоты проводится в непрерывном режиме для трех частот: 2187,5 Гц, 6562,5 Гц и 26250 Гц. показания частотомера должны быть: $2187,5 \pm 1$ Гц, $6562,5 \pm 2$ Гц, $26250,0 \pm 3$ Гц.

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование комплектов генераторов производится в упакованном виде железнодорожным или автомобильным транспортом, в крытых вагонах или закрытых автомашинах, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.



ПЕРЕД НАЧАЛОМ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ НЕОБХОДИМО ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ, ПОДКЛЮЧИВ СЕТЕВОЙ АДАПТЕР.

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Драгоценных металлов прибор не содержит.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель гарантирует работоспособность комплекта генератора при соблюдении условия эксплуатации, хранения, транспортирования, указанных в настоящем техническом описании.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента продажи прибора.

Гарантийные обязательства не распространяются на аккумуляторную батарею и зарядное устройство.

В случае выхода из строя прибора необходимо составить сопроводительное письмо с указанием неисправности, подробного обратного адреса и контактных телефонов. Прибор вместе с письмом высылается предприятию-изготовителю по адресу:

170030, г. Тверь, ул. Королева, д.9, ООО «СВЯЗЬПРИБОР»
тел.: (4822) 42-54-91, 72-52-76, 51-50-72 факс: (4822) 42-54-91
E-mail: support@svpribor.ru <http://www.svpribor.ru>

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Комплект генератора МК 510, заводской № _____
соответствует техническим условиям и признан годным к
эксплуатации.

Представитель завода _____