265143

Измеритель времени
обратного восстановления диодов

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АБЛС.411219.001 РЭ

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Содержание

1 Описание и работа 4

2 Использование по назначению 9

3 Техническое обслуживание 12

4 Текущий ремонт 19

5 Транспортирование и хранение 20

6 Утилизация 21

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципов работы, правильной и безопасной эксплуатации и использования, технических возможностей Измерителя времени обратного восстановления диодов АБЛС.411219.001 (далее по тексту – Прибор).

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации внутри Прибора присутствует опасное для жизни напряжение. Нарушение требований безопасности при работе с Прибором может привести к поражению электрическим током и вызвать тяжелую травму или смерть.

1 Описание и работа

1.1 Назначение Прибора

1.1.1 Прибор предназначен для измерения времени обратного восстановления импульсных и выпрямительных диодов по ГОСТ 18986.8-73., в пределах от 20нс до 1000нс. при производстве диодов и входном контроле.

1.1.2 Прибор обеспечивает следующие условия измерения:

- импульсный прямой ток - 1 А;
- импульсное обратное напряжение - 20 В;
- суммарное сопротивление в цепи обратного тока – 20 Ом;
- длительность импульса прямого тока - 5 мкс;
- длительность импульса обратного напряжения - 5 мкс;
- время нарастания импульса обратного напряжения – 4 нс.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики Прибора приведены в таблице 1.

1.2.2 Фактические значения параметров, подлежащих контролю на предприятии-изготовителе, приведены в формуляре Прибора АБЛС.411219.001 ФО.

Таблица 1 - Технические характеристики

Наименование параметра (обозначение), единица измерения	Номинальное значение
Напряжение источника генератора прямого тока ($U_{ист+}$), В	15,60 ± 5%
Напряжение источника генератора обратного напряжения ($U_{ист-}$), В	-20,00 ± 1%
Сопротивление нагрузки ($R_{вх}$), Ом	10,00 ± 1%
Импульсный прямой ток ($I_{упр}$), А	1,000 ± 10%
Длительность импульса прямого тока ($t_{упр}$), мкс	5,0 + 10%
Неравномерность импульса прямого тока ($\delta_{упр}$), А	± 0,050, не более
Импульсный обратный ток ($I_{иобр}$), А	1,000 ± 10%
Длительность импульса обратного напряжения ($t_{иобр}$), мкс	5,0 + 10%
Неравномерность импульса обратного тока ($\delta_{иобр}$), А	± 0,100, не более
Время нарастания импульса обратного напряжения ($t_{нр}$), нс	4, не более

Продолжение таблицы 1 – Технические характеристики

Наименование параметра (обозначение), единица измерения	Номинальное значение
Сопротивление генератора ($R_г$), Ом	10,00 ± 15%
Суммарное сопротивление ($R_{сумм}$), Ом	20,00 ± 15%
Частота повторения импульсов (F), Гц	900 ± 10%
Амплитуда импульса синхронизации ($U_{синхр}$), В	5 ± 10%
Напряжение питания ($U_{пит}$), В	~220 ± 10%
Частота напряжения питания ($F_{пит}$), Гц	50 ± 2%
Потребляемая мощность ($P_{пот}$), Вт	2,5, не более
Количество одновременно контролируемых диодов, шт.	1
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	230×200×70, не более
Масса, кг	1,6, не более
Электрическое сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса Измерителя, МОм	100, не менее

1.3 Комплектность

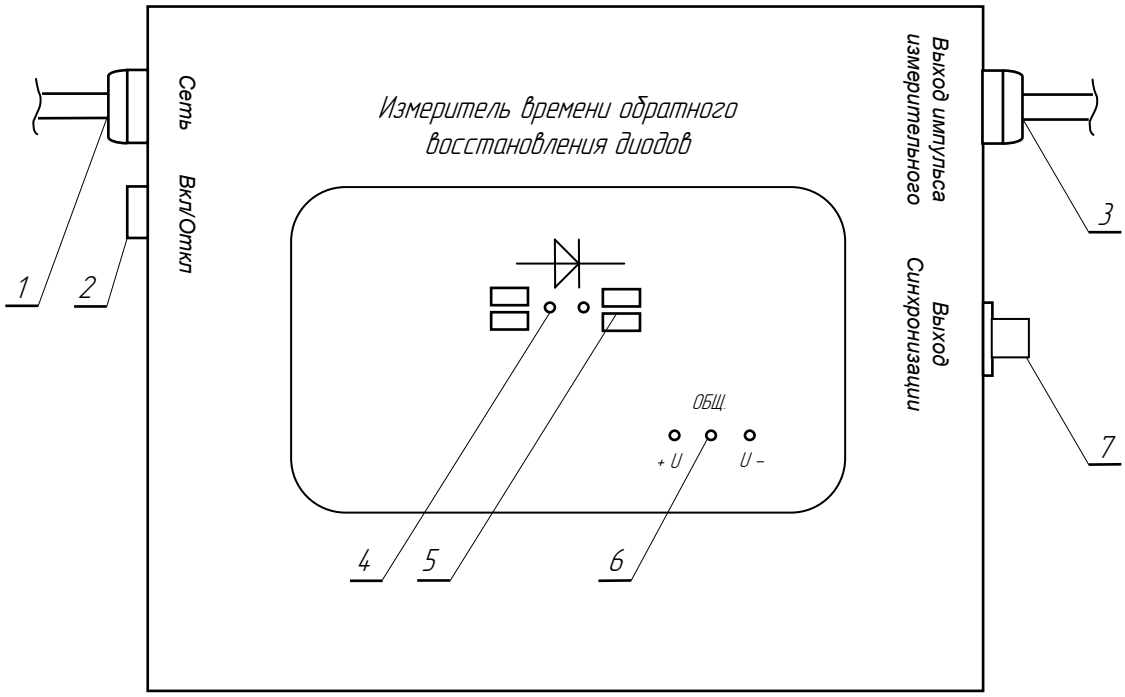
1.3.1 Комплект поставки Измерителя приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во	Зав. №	Примечания
АБЛС.411219.001	Формирователь измерительного импульса ГОСТ 18986.8-73	1		
–	Цифровой осциллограф тип «DSO»	1		1,2
–	Технологическая перемычка	1		
АБЛС.411219.001 ФО	Формуляр	1	–	
АБЛС.411219.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	–	1
1. Поставляется по запросу. 2. Выбирается в зависимости от требуемого нижнего предела измерения времени обратного восстановления.				

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Прибор выполнен в виде функционально законченного блока, внешний вид которого показан на рисунке 1.



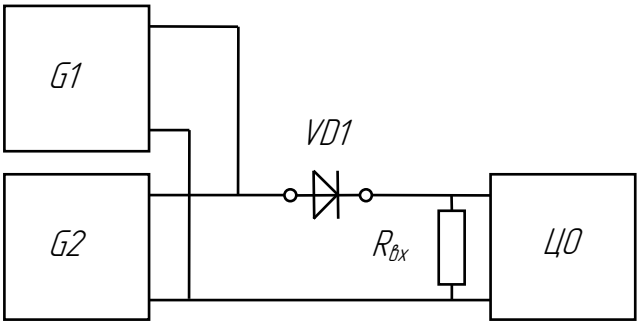
1 – сетевой кабель; 2 – сетевой выключатель со встроенным индикатором; 3 – кабель для подключения измерительного устройства; 4 – контактное приспособление для диодов в корпусах с односторонним расположением выводов; 5 – контактное приспособление для диодов в корпусах с радиальным или аксиальным расположением выводов; 6 – контрольные контакты; 7- гнездо для кабеля синхронизации Цифрового осциллографа.

Рисунок 1

1.4.2 Схема Прибора показана на рисунке 2. Схема в общем виде состоит из двух генераторов G1 и G2, формирующих импульсы прямого тока и обратного напряжения, и образующего последовательное соединение с контролируемым диодом VD1 и сопротивлением измерительного такта $R_{вх}$.

1.4.3 Кабель для подключения измерительного устройства служит для подключения к измерительному входу Цифрового осциллографа.

1.4.4 Гнездо для кабеля синхронизации, используется по необходимости, служит для подключения кабеля внешней синхронизации Цифрового осциллографа.



G1 – генератор импульсов прямого тока; G2 – генератор импульсов обратного напряжения;
VD1 – контролируемый диод; $R_{вх}$ – Входное сопротивление измерительного тракта;
ЦО – Цифровой осциллограф (далее по тексту Осциллограф).

Рисунок 2

1.4.5 Контрольные контакты предназначены для измерения напряжения встроенных источников питания Прибора при периодическом контроле основных эксплуатационных параметров и характеристик.

1.4.6 Контактные приспособления для подключения контролируемых диодов обеспечивают подключение диодов, изготовленных в корпусах с односторонним, радиальным или аксиальным расположением выводов, размеры и расположение показаны на рисунке 3.

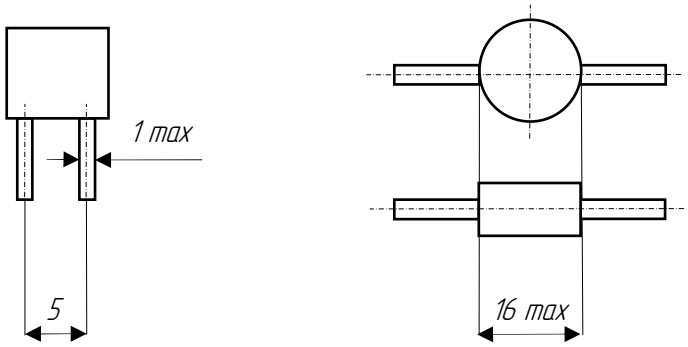


Рисунок 3

1.5 Выбор средств измерения и погрешность измерения времени обратного восстановления.

15.1 Выбор средств измерения необходимых для использования Прибора, а так же при периодическом контроле основных эксплуатационных параметров и характеристик прибора зависит от требуемой основной погрешности измерения времени обратного восстановления. Примечание: Время нарастания переходной характеристики осциллографа не должно превышать 0,2 от нижнего предела диапазона измерения времени обратного восстановления.

1.5.2 Погрешность измерения времени обратного восстановления рассчитывается по формуле:

$$\delta_{\tau вост} = (20 * t_{нр} / \tau_{вос_нп}) \pm \sqrt{(\delta I_{упр})^2 + (\delta I_{иобр})^2 + (\delta_\tau)^2 + (\delta R_{вх})^2}, \quad где$$

$t_{нр}$ – время нарастания импульса обратного напряжения, $\tau_{вос_нп}$ – нижний предел диапазона измерения времени обратного восстановления, $\delta I_{упр}$ – относительная погрешность задания и измерения амплитуды импульса прямого тока, $\delta I_{иобр}$ – относительная погрешность задания и измерения амплитуды импульса обратного тока, $\delta R_{вх}$ – относительная погрешность сопротивления $R_{вх}$.

1.5.3 Перечень средств измерения, необходимых при использовании Прибора, а также при периодическом контроле основных эксплуатационных параметров и характеристик Прибора, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Средства измерения

Наименование	Вид измерений	Масштаб, предел	Предел допускаемой погрешности
Цифровой осциллограф	Измерение импульсного напряжения	2 В/дел.	± 0,48 В
	Измерение неравномерности импульса	500 мВ/дел.	± 0,012 В
	Измерение длительности импульса	1 мкс/дел.	± 0,1 мкс
	Измерение времени нарастания импульса *	1 нс/дел.	± 0,2 нс
	Измерение периода повторения импульсов	500 мкс/дел.	± 50 мкс
Вольтметр цифровой универсальный В7-40	Измерение электрического сопротивления	20 Ом	± 0,033 Ом
	Измерение постоянного напряжения	20 В	± 0,066 В
* Может быть и иное значение в зависимости от полосы пропускания используемого Цифрового осциллографа. Допускается замена аналогичными по характеристикам приборами.			

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Эксплуатировать Прибор должен персонал, обученный безопасным методам работы с электроустановками до 1000 В.

2.1.2 Питающая сеть и розетки для подключения Прибора должны быть трехпроводными с заземляющим контактом. Все нетоковедущие металлические части используемого оборудования должны быть надежно заземлены.

2.1.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ разбирать Прибор, подключенный к питающей сети.

2.1.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать Прибор с поврежденной изоляцией сетевого кабеля.

2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Прибор должен эксплуатироваться в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных помещениях при температуре окружающего воздуха от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 45 до 80 %.

2.2.2 Параметры питающей сети не должны отличаться от параметров указанных в таблице 1.

2.2.3 Прибор должен использоваться только для контроля диодов, в документации на которые указана возможность использования следующих условий измерений:

- импульсный прямой ток – 1 А;
- импульсное обратное напряжение – 20 В;
- суммарное сопротивление в цепи обратного тока – 20 Ом;
- длительность импульса прямого тока – 5,25 мкс, не менее;
- длительность импульса обратного напряжения – 5,25 мкс, не менее;
- время нарастания импульса обратного напряжения – 4 нс, не менее.

2.3 Подготовка Прибора к использованию

2.3.1 Перед началом эксплуатации необходимо распаковать Прибор. Если транспортирование Прибора осуществлялось в зимнее время, то распаковку следует проводить, предварительно выдержав Прибор в отапливаемом помещении не менее восьми часов.

2.3.2 После распаковки следует проверить комплектность Прибора в соответствии таблицей 2, убедиться в отсутствии механических повреждений на корпусе Прибора и целостности изоляции сетевого кабеля.

2.3.3 Перед первым использованием следует проверить работоспособность Прибора в соответствии с разделом 3.3.

2.3.4 В случае появления загрязнений на корпусе Прибора при эксплуатации, их следует удалить мягкой ветошью слегка смоченной водой, затем насухо протереть. ВНИМАНИЕ! Очистка Прибора должна проводиться только при отключенном питании.

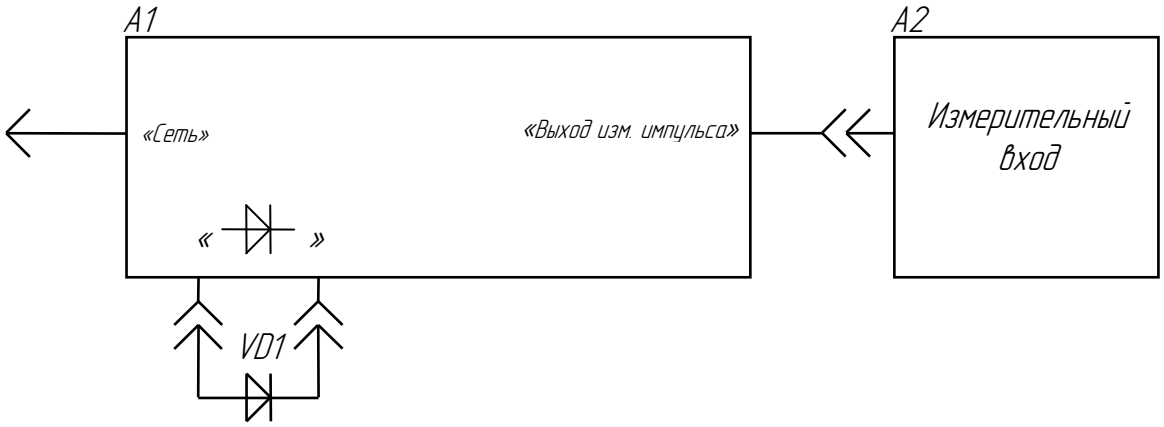
2.4 Использование Прибора

2.4.1 Подключить к Прибору осциллограф в соответствии со схемой показанной на рисунке 4; Примечание: При использовании осциллографа с входным сопротивлением 50 Ом терминатор, расположенный на внешнем конце кабеля необходимо отключить!

2.4.2 Удалить технологическую перемычку из контактного приспособления;

2.4.3 Включить питание Прибора, подключив сетевой кабель к питающей сети и включив сетевой выключатель;

2.4.4 Включить питание осциллографа;



A1 – Измеритель времени обратного восстановления;

A2 –осциллограф; VD1 – контролируемый диод

Рисунок 4

2.4.5 Установить контролируемый диод в контактное приспособление, соблюдая полярность подключения в соответствии с маркировкой на корпусе Прибора;

2.4.6 Установить на осциллографе масштаб по вертикали 2 В/деление;

2.4.7 Регулируя на осциллографе уровень синхронизации, масштаб по горизонтали, положение по вертикали и положение по горизонтали добиться устойчивой синхронизации и расположения осциллограммы импульса отрицательной полярности в пределах рабочей зоны экрана осциллографа; При необходимости использовать сигнал внешней синхронизации.

2.4.8 По осциллограмме измерить время обратного восстановления $\tau_{вос.}$ по уровню $i_{обр.\ отс.}$ указанному в документации на контролируемый диод (Рисунок 5);

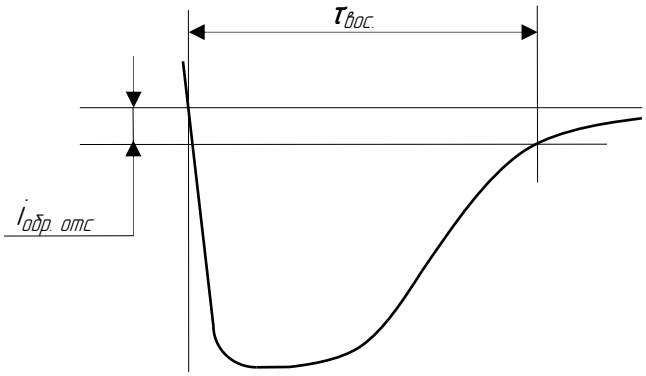


Рисунок 5

2.4.9 Для удобства пользователя и увеличения точности измерения возможно использование дополнительных сервисных функций Цифрового осциллографа (усреднение, курсоры, считывание результата измерения в виде цифрового значения).

2.4.10 Извлечь контролируемый диод;

2.4.11 Повторить 2.4.4 – 2.4.8 для других диодов;

2.4.12 Отключить питание Прибора, отключив сетевой выключатель и отключив сетевой кабель от питающей сети;

2.4.13 Отключить питание осциллографа;

2.4.14 Установить технологическую перемычку в контактное приспособление;

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Периодическое техническое обслуживание Прибора должно проводиться не реже одного раза в два года.

3.1.2 Техническое обслуживание включает себя проверку работоспособности Прибора и поверку входящих в комплект средств измерений.

3.1.3 Проверка работоспособности Прибора проводится в соответствии с разделом 3.3. Результаты проверки работоспособности и данные о поверке средств измерений должны заноситься в формуляр Прибора АБЛС.411219.001 ФО.

3.1.4 Контроль параметров Прибора, выражаемых электрическими величинами, должен осуществляться с учетом погрешностей, вносимых средствами измерения и определяемых как предел абсолютной допускаемой погрешности используемых средств измерения.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении технического обслуживания должны выполнятся меры безопасности в соответствии с разделом 2.1.

3.3 Проверка работоспособности

3.3.1 Контроль сопротивления нагрузки

3.3.1.1 Установить вольтметр цифровой в режим измерения сопротивления.

3.3.1.2 Измерить вольтметром цифровым сопротивление $R_{вх}$ между контактами разъема кабеля для подключения осциллографа.

Примечание:

- для осциллографов с входным сопротивлением 50 Ом кабельную нагрузку необходимо отключить, измерения вести подключив измерительный кабель к осциллографу;

- при измерении сопротивления нагрузки питание Прибора и осциллографа должно быть отключено, в держателе для подключения контролируемых диодов не должен быть установлен диод или технологическая перемычка.

3.3.1.3 Полученное значение сопротивления $R_{вх}$ должно соответствовать величине 10,00 ± 1%, Ом.

3.3.2 Подготовка схемы для контроля параметров Прибора

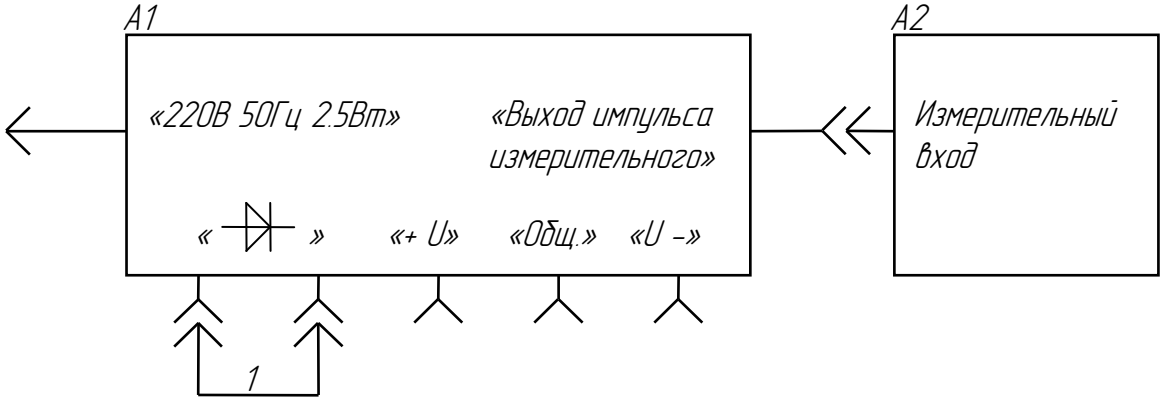
3.3.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 6.

3.3.2.2 Включить питание Прибора, подключив сетевой кабель к питающей сети и включив сетевой выключатель.

3.3.2.3 Включить питание осциллографа.

3.3.2.3 Прогреть в течение 15мин.

3.3.2.4 Установить вольтметр универсальный в режим измерения постоянного напряжения.



A1 – Прибор для измерения времени обратного восстановления;

A2 – осциллограф; 1 – технологическая перемычка

Рисунок 6

3.3.3 Контроль напряжения источника генератора прямого тока

3.3.3.1 Измерить вольтметром универсальным напряжение $U_{ист+}$ между контрольными контактами «+U» и «Общ», Прибора.

3.3.3.2 Полученное значение напряжения $U_{ист+}$ должно соответствовать величине 15,60 ± 10%, В.

3.3.4 Контроль напряжения источника генератора обратного напряжения

3.3.4.1 Измерить вольтметром универсальным напряжение $U_{ист-}$ между контрольными контактами «U–» и «Общ», Прибора.

3.3.4.2 Полученное значение напряжения $U_{ист-}$ должно соответствовать величине минус 20,00 ± 1%, В.

3.3.5 Контроль времени нарастания импульса обратного напряжения

3.3.5.1 Установить на осциллографе масштаб по вертикали 5 В/деление, масштаб по горизонтали 1 мкс/деление;

3.3.5.2 Регулируя на осциллографе уровень синхронизации, положение по вертикали и по горизонтали добиться устойчивой синхронизации и расположения осциллограммы импульсов положительной и отрицательной полярности в пределах экрана осциллографа;

3.3.5.3 Установить на осциллографе масштаб по горизонтали 1 нс/деление;

3.3.5.4 Регулируя на осциллографе положение по горизонтали добиться расположения фронта между импульсом положительной и импульсом отрицательной полярности в пределах экрана осциллографа;

3.3.5.5 По осциллограмме измерить время нарастания $t_{нр}$ (Рисунок 10);

3.3.5.6 Полученное значение времени нарастания импульса обратного напряжения $t_{нр}$ должно составлять величину не более 4 нс.

Примечание: При применении Цифрового осциллографа с полосой пропускания и развёрткой по горизонтали недостаточной для измерения 4нс., для аттестации и расчёта погрешности Прибора использовать измеренную применяемым осциллографом величину $t_{нр.}$ с учётом инструментальной погрешности осциллографа.

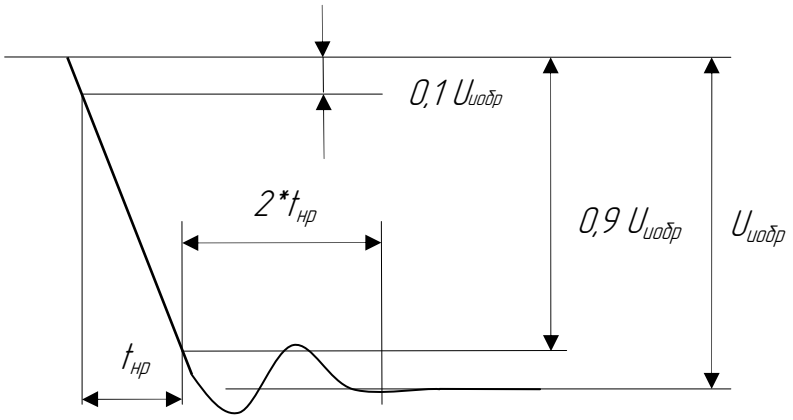


Рисунок 10

3.3.6 Контроль импульсного прямого тока

3.3.6.1 Установить на осциллографе масштаб по вертикали 2 В/деление, масштаб по горизонтали 1 мкс/деление.

3.3.6.2 Регулируя на осциллографе уровень синхронизации, положение по вертикали и по горизонтали добиться устойчивой синхронизации и расположения осциллограммы импульсов положительной и отрицательной полярности в пределах экрана осциллографа.

3.3.6.3 По осциллограмме измерить размах импульса положительной полярности $U_{упр}$ (Рисунок 7).

3.3.6.4 Рассчитать значение импульсного прямого тока $I_{упр}$ по формуле

$$I_{упр} = U_{упр} / R_{вх} \quad (1)$$

где $R_{вх}$ – сопротивление нагрузки, измеренное по методике 3.3.1.

3.3.6.5 Полученное значение тока $I_{упр}$ должно соответствовать величине 1,000 ± 10%, А.

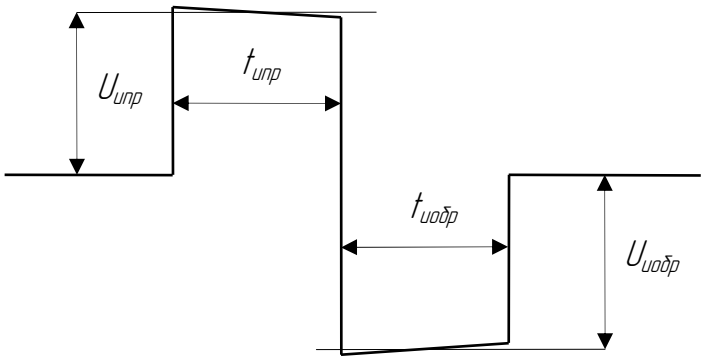


Рисунок 7

3.3.7 Контроль длительности импульса прямого тока

3.3.7.1 По осциллограмме измерить длительность импульса положительной полярности $t_{упр}$ (Рисунок 7).

3.3.7.2 Полученное значение длительности $t_{упр}$ должно составлять величину 5,0 мкС + 10%

3.3.8 Контроль неравномерности импульса прямого тока

3.3.8.1 Остановить регистрацию данных и зафиксировать осциллограмму кнопкой «Run/Stop» осциллографа.

3.3.8.2 Установить на осциллографе масштаб по вертикали 500 мВ/деление.

3.3.8.3 Регулируя на осциллографе положение по вертикали добиться расположения вершины импульса положительной полярности в пределах экрана осциллографа;

3.3.8.4 По осциллограмме измерить неравномерность напряжения импульса положительной полярности $\Delta U_{упр}$. при длительности 5 х $\tau_{вос_вп}$, отсчитанной от момента подачи импульса обратного напряжения, где $\tau_{вос_вп}$ верхний предел диапазона измерения времени обратного восстановления. (Рисунок 8).

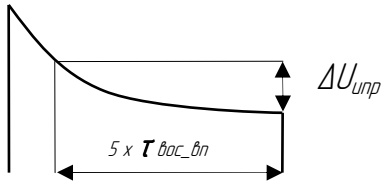


Рисунок 8

3.3.8.5 Рассчитать значение неравномерности импульса прямого тока $\delta_{ипр}$ по формуле

$$\delta_{ипр} = \Delta U_{ипр} \times 0{,}5 \ / \ R_{вх} \qquad (2)$$

где $R_{вх}$ – сопротивление нагрузки, измеренное по методике 3.3.1.

3.3.8.6 Возобновить регистрацию данных кнопкой «Run/Stop» осциллографа.

3.3.8.7 Полученное значение неравномерности $\delta_{ипр}$ должно составлять величину не более 0,050 А.

3.3.9 Контроль импульсного обратного тока

3.3.9.1 Установить на осциллографе масштаб по вертикали 2 В/деление, масштаб по горизонтали 1 мкс/деление;

3.3.9.2 Регулируя на осциллографе уровень синхронизации, положение по вертикали и по горизонтали добиться устойчивой синхронизации и расположения осциллограммы импульсов положительной и отрицательной полярности в пределах экрана осциллографа;

3.3.9.3 По осциллограмме измерить размах импульса отрицательной полярности $U_{иобр}$ (Рисунок 7).

3.3.9.4 Рассчитать значение импульсного обратного тока $I_{иобр}$ по формуле

$$I_{иобр} = U_{иобр} \ / \ R_{вх} \qquad (3)$$

где $R_{вх}$ – сопротивление нагрузки, измеренное по методике 3.3.1.

3.3.9.5 Полученное значение тока $I_{иобр}$ должно соответствовать величине минус 1,000 ± 10%, А.

3.3.10 Контроль длительности импульса обратного напряжения

3.3.10.1 По осциллограмме измерить длительность импульса отрицательной полярности $t_{иобр}$ (Рисунок 7);

3.3.10.2 Полученное значение длительности $t_{иобр}$ должно составлять величину 5,0 мкС + 10%.

3.3.11 Контроль неравномерности импульса обратного тока

3.3.11.1 Остановить регистрацию данных и зафиксировать осциллограмму кнопкой «Run/Stop» осциллографа;

3.3.11.2 Установить на осциллографе масштаб по вертикали 500 мВ/деление;

3.3.11.3 Регулируя на осциллографе положение по вертикали добиться расположения вершины импульса отрицательной полярности в пределах экрана осциллографа.

3.3.11.4 По осциллограмме измерить неравномерность напряжения импульса отрицательной полярности $\Delta U_{иобр}$ (Рисунок 9).

3.3.11.5 Рассчитать значение неравномерности импульса обратного тока $\delta_{иобр}$ по формуле

$$\delta_{иобр} = \Delta U_{иобр} \times 0{,}5 \ / \ R_{вх} \qquad (4)$$

где $R_{вх}$ – сопротивление нагрузки, измеренное по методике 3.3.1;

3.3.11.6 Возобновить регистрацию данных кнопкой «Run/Stop» осциллографа.

3.3.11.7 Полученное значение неравномерности $\delta_{иобр}$ должно составлять величину не более 0,100 А.

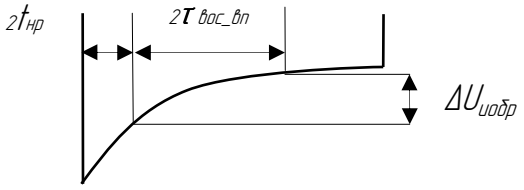


Рисунок 9

3.3.11 Контроль частоты повторения импульсов

3.3.11.1 Установить на осциллографе масштаб по горизонтали 500 мкс/деление.

3.3.11.2 По осциллограмме измерить частоту следования импульсов F.

3.3.11.3 Полученное значение частоты F должно соответствовать величине 900 ± 10%, Гц.

3.3.12 Контроль сопротивления генератора

3.3.12.1 Рассчитать сопротивление генератора $R_г$ по формуле

$$R_г = (U_{ист-} \ / \ U_{иобр} - 1) \times R_{вх} \qquad (5)$$

где

$U_{ист-}$ – напряжение источника генератора обратного напряжения, измеренное по методике 3.3.4,

$U_{иобр}$ – размах импульса отрицательной полярности, измеренный по методике 3.3.8,

$R_{вх}$ – сопротивление нагрузки, измеренное по методике 3.3.1.

3.3.12.2 Полученное значение сопротивления $R_г$ должно соответствовать величине 10,00 ± 15%, Ом.

3.3.13 Контроль суммарного сопротивления

3.3.13.1 Рассчитать суммарное сопротивление $R_{сумм}$ по формуле

$$R_{сумм} = R_г + R_{вх} \quad (6)$$

где

$R_г$ – сопротивление генератор, рассчитанное по методике 3.3.13,

$R_{вх}$ – сопротивление нагрузки, измеренное по методике 3.3.1.

3.3.13.2 Полученное значение сопротивления $R_{сумм}$ должно соответствовать величине 20,00 ± 15%, Ом.

3.3.14 Контроль погрешности измерения:

3.3.14.1 Рассчитать погрешность измерения времени обратного восстановления по формуле:

$$\delta_{\tau вост} = (20 * t_{нр} / \tau_{вос_нп}) \pm \sqrt{(\delta I_{упр})^2 + (\delta I_{иобр})^2 + (\delta \tau)^2 + (\delta R_{вх})^2}, \quad где$$

$t_{нр}$ – время нарастания импульса обратного напряжения, $\tau_{вост_нп}$ – нижний предел диапазона измерения времени обратного восстановления, $\delta I_{упр}$ – погрешность задания и измерения амплитуды импульса прямого тока, $\delta I_{иобр}$ – погрешность задания и измерения амплитуды импульса обратного тока, $\delta R_{вх}$– погрешность сопротивления $R_{вх}$.

3.3.14.2 Полученное значение погрешности $\delta_{\tau вост}$ должно быть не более:

20%. В диапазоне измерения времени обратного восстановления от 20 нс до 80 нс

15% при измерении времени обратного восстановления более 80нс.

3.3.15 Завершение контроля

3.3.15.1 Отключить питание Прибора, отключив сетевой выключатель и отключив сетевой кабель от питающей сети;

3.3.15.2 Отключить питание осциллографа;

4 Текущий ремонт

4.1 Перечень возможных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 4.

4.2 В случае возникновения других неисправностей Прибора должна ремонтироваться в условиях предприятия-изготовителя.

Таблица 4 – Возможные неисправности и способы их устранения

Описание неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Осциллограмма сигнала отсутствует, напряжение на контрольных контактах Прибора есть	Не установлен контролируемый диод	Установить контролируемый диод или перемычку
	Кабель для подключения измерительного устройства не подключен к осциллографу	Убедиться что кабель для подключения измерительного устройства подключен к осциллографу
	Неправильно настроен осциллограф	Установить требуемые настройки осциллографа в соответствии с его эксплуатационной документацией

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование

5.1.1 Транспортирование Прибора в заводской упаковке допускается всеми видами закрытого транспорта на неограниченные расстояния.

5.1.2 Размещение и крепление Прибора в транспортном средстве должно исключать при транспортировании ее самопроизвольное перемещение и опрокидывание.

5.1.3 В зимнее время транспортирование Прибора должно осуществляться в отапливаемых отсеках транспортных средств, при температуре от минус 10 до +50 °С.

5.1.4 Транспортирование Прибора авиационным транспортом должно осуществляться только в герметизированных отапливаемых отсеках.

5.2 Хранение

5.2.1 Хранение Прибора в заводской упаковке допускается в закрытых складских помещениях, расположенных в любых макроклиматических районах.

5.2.2 В зимнее время хранение Прибора должно осуществляться в складских помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями, при температуре от минус 10 до +50 °С.

6 Утилизация

6.1. По истечении ресурса Прибор подлежит утилизации на предприятии-изготовителе.