

## **СИРИУС-2-ОМП устройство определения места повреждения на воздушных линиях электропередач**



Устройство «**Сириус-2-ОМП**» предназначено для определения места повреждения на воздушных линиях электропередачи напряжением 6–750 кВ.

Устройство устанавливается в релейных отсеках КРУ, КРУН и КСО, на панелях и в шкафах в релейных залах и пультах управления электростанций и подстанций напряжением 6–750 кВ.

Устройство является комбинированным микропроцессорным терминалом (многофункциональным устройством).

Применение в Сириус-2-ОМП модульной мультипроцессорной архитектуры наряду с современными технологиями поверхностного монтажа обеспечивают высокую надежность, большую вычислительную мощность и быстродействие, а также высокую точность измерения электрических величин и временных интервалов, что дает возможность повысить чувствительность и точность работы терминала.

В устройстве реализован односторонний метод ОМП по параметрам аварийного режима. Методологически, односторонние методы уступают в точности двухсторонним, поэтому устройство формирует необходимые данные для использования в двухсторонних методах. Данные с других сторон линии могут быть получены от приборов аналогичного назначения, например, ФИП, ЛИФП, ИМФ-3, находящихся на другом конце ВЛ. Расчет по двухстороннему методу может быть выполнен вручную или с помощью соответствующего программного обеспечения на компьютере.

### ***Эксплуатационные возможности устройства Сириус-2-ОМП:***

- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод различных функций, выбор временных характеристик и т.д.);
- хранение уставок в энергонезависимой памяти;
- передачу параметров КЗ, ввод и изменение уставок по ЛС;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- получение дискретных сигналов пуска и задания режима работы, выдачу команд предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях подстанций.

### ***Функции, выполняемые устройством Сириус-2-ОМП:***

- определение расстояния до повреждения относительно места установки устройства, км;
- определение вида повреждения;
- возможность использования устройства для ОМП в оба направления с фиксацией направления к месту повреждения относительно места установки устройства;
- фиксация времени и даты возникновения аварии;
- использование устройства для ОМП в оба направления;
- выдача сигнала запуска при аварии на другие устройства.
- выдача сигнала перегрузки линии по току;
- выдача сигнала обрыва одного из проводов линии (по нарушению симметрии фазных токов);
- возможность выдачи сигнала неисправности цепей напряжения (по появлению напряжения обратной последовательности);
- использование различных алгоритмов работы устройства в зависимости от класса напряжения и режима работы нейтрали присоединения;



- обеспечение возможности селективности фиксации КЗ;
- возможность перерасчета расстояния до места КЗ с измененными уставками;
- измерение длительности КЗ;
- измерение длительности цикла АПВ;
- фиксация токов и напряжений в момент КЗ.

**Дополнительные сервисные функции:**

- формирование оценки допустимости использования данных КЗ для выполнения двухстороннего расчета;
- фиксация параметров симметричных составляющих токов и напряжений для использования при двустороннем расчете расстояния до места повреждения;
- возможность встраивания устройства в систему единого точного времени станции или подстанции;
- измерение и индикация текущих фазных токов, напряжений и мощностей;
- цифровое осциллографирование всех входных сигналов;
- возможность формирования предупредительной сигнализации по двум дискретным входам;
- два набора уставок с переключением по внешнему дискретному входу;
- привязка всех событий по времени с помощью встроенных часов-календаря;
- возможность вывода точек подключения из ФЛС устройства как на два программируемых реле, так и на 5 программируемых светодиодов на передней панели устройства.

**Структура условного обозначения:**

Устройство «Сириус-2-ОМП-*vA- $nnn$ B-ss*», где:

- Сириус-2-ОМП – фирменное название устройства,
- *vA* – исполнение устройства по номинальному току вторичной обмотки ТТ:
  - 1A – для ТТ с номинальным током вторичной обмотки 1 А;
  - 5A – для ТТ с номинальным током вторичной обмотки 5 А;
- *nnnB* – исполнение устройства по напряжению оперативного тока:
  - 110B – для напряжения питания 110 В постоянного тока;
  - 220B – для напряжения питания 220 В постоянного или переменного тока;
  - 220B DC – для напряжения питания 220 В постоянного тока;
- ss – исполнение устройства по дополнительному интерфейсу линии связи:
  - И1 – для исполнения с интерфейсом RS485;
  - И3 – для исполнения с интерфейсом Ethernet по «витой паре» (100BASE-TX) и протоколом обмена Modbus TCP;
  - И4 – для исполнения с двумя оптическими интерфейсами Ethernet (100BASE-FX) и протоколом обмена МЭК 61850.

**Пример записи условного обозначения при заказе:**

«Устройство определения места повреждения на воздушных линиях электропередачи Сириус-2-ОМП-5A-220B-И1 ТУ 3433-002-54933521-2009»:

Устройство Сириус-2-ОМП с напряжением оперативного питания 220 В, номинальным током ТТ 5 А и дополнительным интерфейсом RS485.

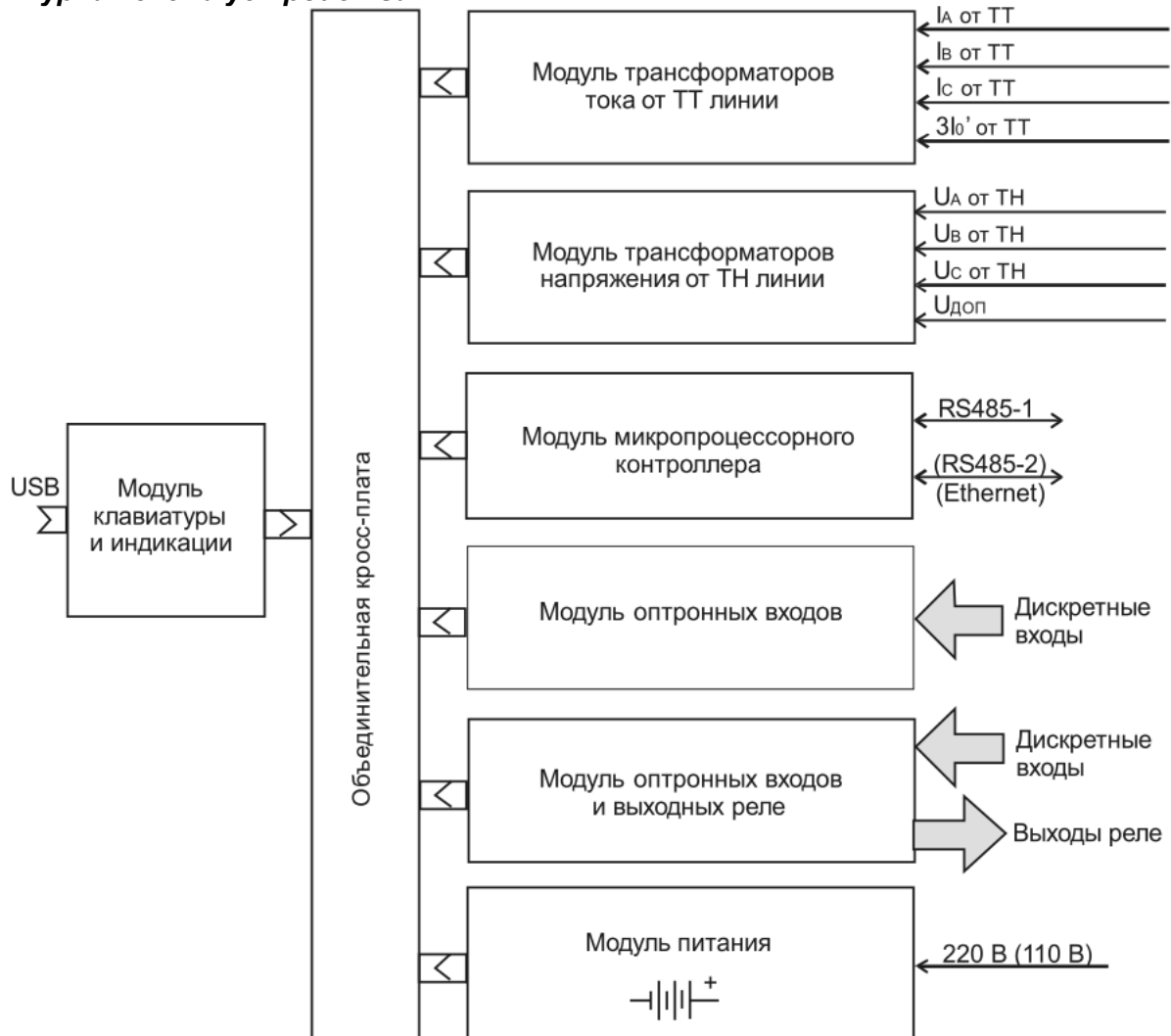
**В устройство входят следующие основные узлы:**

- модуль контроллера;
- модуль клавиатуры и индикации;
- модуль питания;
- модуль выходных реле и оптронных входов;
- модуль дополнительных оптронных входов;
- модуль входных развязывающих трансформаторов тока;
- модуль входных развязывающих трансформаторов напряжения;
- объединительная кросс-плата.



Конструктивно устройство выполнено в виде моноблока, содержащего функциональные модули, на передней панели которого расположены органы индикации и управления устройством, а на задней - клеммные соединители для подключения внешних цепей.

### Структурная схема устройства



В блоке расположены модули, в состав которых входят печатная плата и другие необходимые элементы. Модули объединены между собой с помощью печатной кросс-платы. Внешние сигналы всех модулей (кроме модуля клавиатуры и индикации) выведены на заднюю панель блока и подключены к клеммам. Клеммы выполнены разъемными (целой группой), что позволяет при необходимости оперативно заменить устройство, не нарушая монтаж подводящих проводов.

### На передней панели устройства установлены:

- ЖКИ, содержащий четыре строки по 20 знакомест, с управляемой подсветкой и регулируемой контрастностью;
- кнопки клавиатуры управления (6 кнопок управления диалогом «человек-машина» и кнопка сброса сигнализации);
- светодиоды индикации (с фиксированным назначением и программируемые пользователем).



### Технические характеристики

Наименование параметра		Значение	
1	<u>Входные аналоговые сигналы:</u>		
	число входов по току	4	
	номинальный ток фаз ( $I_A, I_B, I_C$ ), А	(исполнение 1 А) 1 (исполнение 5 А) 5	
	номинальный ток $3I_{0'}$ , А	1 или 5	
	максимальный контролируемый диапазон токов в фазах, А	(исполнение 1 А) 0,05 — 40 (исполнение 5 А) 0,2 — 200	
	рабочий диапазон токов в фазах, А	(исполнение 1 А) 0,2 — 40 (исполнение 5 А) 1,0 — 200	
	основная относительная погрешность измерения токов в фазах, %	±2	
	термическая стойкость токовых цепей, А, не менее:		
	длительно	15	
	кратковременно (2 с)	200	
	частота переменного тока, Гц	50 ±0,5	
	потребляемая мощность входных цепей фазных токов в номинальном режиме, В·А, не более:	0,5	
	число входов по напряжению	4	
	номинальное напряжение фаз ( $U_A, U_B, U_C, U_{Доп}$ ), В	100	
	максимальный контролируемый диапазон напряжений, В	1 — 150	
	рабочий диапазон напряжений, В	2 — 120	
	основная относительная погрешность измерения напряжений в фазах, %	±2	
	термическая стойкость цепей напряжения, В, не менее:		
	длительно	150	
	кратковременно (2 с)	200	
частота переменного тока, Гц	50 ±0,5		
потребляемая мощность входных цепей для напряжений в номинальном режиме ( $U = 100$ В), В·А, не более:	0,5		
2	<u>Входные дискретные сигналы (220/110 В)</u>		
	число входов	21	
	входной ток, мА, не более	10	
	напряжение надежного срабатывания, В	(исполнение 110 В) 80–132 (исполнение 220 В) 160–264 (исполнение 220 В DC) 170–264	
	напряжение надежного несрабатывания, В	(исполнение 110 В) 0–60 (исполнение 220 В) 0–120 (исполнение 220 В DC) 0–158	
	напряжение возврата, В	(исполнение 110 В) 65–75 (исполнение 220 В) 130–140 (исполнение 220 В DC) 140–150	
	длительность сигнала, мс, не менее	20	
	3	<u>Выходные дискретные сигналы управления (220 В)</u>	
		количество выходных сигналов (групп контактов)	4 (7)
		коммутируемое напряжение переменного или постоянного тока, В, не более	300
коммутируемый постоянный ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R = 50 мс, А, не более		6 / 0,2	
коммутируемый переменный ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R = 50 мс, А, не более		6 / 6	



### Помехоустойчивость устройства

Вид помехи	Степень жесткости	ГОСТ, МЭК	Критерий функционирования	Примечание
Повторяющиеся затухающие колебания частотой 0,1—1,0 МГц	3	ГОСТ Р 51317.4.12-99 МЭК 61000-4-12-95	А	2,5 кВ – провод-земля 1,0 кВ – провод-провод
Наносекундные импульсные помехи	4	ГОСТ Р 51317.4.4-99 МЭК 61000-4-4-95	А	4 кВ – питание 2 кВ – остальные цепи
Электростатические помехи	3	ГОСТ Р 51317.4.2-99 МЭК 61000-4-2-95	А	8 кВ – воздушный 6 кВ – контактный
Магнитное поле промышленной частоты	5	ГОСТ Р 50648-94 МЭК 1000-4-8-93	А	100 А/м – постоянно 1000 А/м - кратковременно
Радиочастотное электромагнитное поле	3	ГОСТ Р 51317.4.3-99 МЭК 61000-4-3-96	А	26–1000 МГц 10 В/м
Микросекундные импульсы большой энергии	4	ГОСТ Р 51317.4.5-99 МЭК 61000-4-5-95	А	4 кВ
Кондуктивные низкочастотные помехи	3	ГОСТ Р 51317.4.6-99 МЭК 61000-4-6-96	А	10 В 140 дБ
Импульсное магнитное поле	4	ГОСТ Р 50649-94 МЭК 1000-4-9-93	А	8/20 мкс ±300 А/м
Затухающее колебательное магнитное поле	5	ГОСТ Р 50652-94 МЭК 1000-4-10-93	А	100 кГц ±100 А/м

### Параметры пусковых органов функции ОМП устройства по току

Наименование параметра	Значение
1 Диапазон уставок по току: По току $I_0$ (для исполнения 1 А / 5 А), А По току $I_1$ (для исполнения 1 А / 5 А), А По току $I_2$ (для исполнения 1 А / 5 А), А	0,05–1,00 / 0,25–5,00 0,10–2,00 / 0,50–10,00 0,05–1,00 / 0,25–5,00
2 Дискретность уставок, А:	0,01
3 Основная погрешность срабатывания, от уставки, %:	±5
4 Коэффициент возврата	0,92 / 0,95

### Параметры дополнительных пусковых органов устройства по току

Наименование параметра	Значение
1 Диапазон уставок по токам $I_2, I_0$ (для исполнения 1 А / 5 А), А	0,01–4,00 / 0,05–20,00
2 Диапазон уставок по току $I_1$ (для исполнения 1 А / 5 А), А	0,04–4,00 / 0,20–20,00
3 Дискретность уставок по токам $I_2, I_1, I_0$ , А	0,01
4 Диапазон уставок по соотношениям $I_2/I_1, I_0/I_1$	0,03 — 1,00
5 Дискретность уставок по соотношениям $I_2/I_1, I_0/I_1$	0,01
6 Минимальное значение тока $I_1$ , при котором производится расчет соотношений $I_2/I_1, I_0/I_1$ , А	0,20 (исп. 5 А) 0,04 (исп. 1 А)
7 Основная погрешность срабатывания по току $I_2, I_1$ , от уставки, %:	±5
8 Основная погрешность по соотношениям $I_2/I_1, I_0/I_1$ , от уставок, %	±10
9 Коэффициент возврата (при токе свыше 0,4 от $I_{ном}$ / менее 0,4 от $I_{ном}$ )	0,95 / 0,92