

Предназначен для электронного измерения тока: постоянного, переменного, импульсного и т. д., с гальванической развязкой между первичной и вторичной цепями.



## Характеристики

- Изолированное измерение биполярного тока до 3.5 kA
- Токовый выход
- Компенсационный датчик тока
- Монтаж на панель.

## Особенности

- $I_{PM} = 0 \dots \pm 3500 \text{ A}$
- $U_d = 12 \text{ kV}$
- Экран между первичной и вторичной цепями
- Выходные клеммы - шпильки M5.
- Встроенная токовая шина.

## Преимущества

- Высокая точность
- Низкий температурный дрейф.

## Применение

- Однофазные и трехфазные инвертеры
- Тяговые преобразователи
- ПСН
- Мощные приводы
- Подстанции.

## Стандарты

- EN 50155: 2007
- EN 50124-1: 2006
- EN 50121-3-2: 2006
- UL 508: 2010.

## Область применения

- Транспорт (подвижной состав).

**Абсолютные максимальные показатели**

Parameter	Symbol	Unit	Value
Макс. рабочее напряжение питания (-40 ... 85 °C)	$\pm U_C$	V	±25.2
Температура токовой шины	$T_B$	°C	100
Макс. первичный ток (длительно) (-40 ... 85 °C)	$I_{PN}$	A	2000

Превышение допустимых показателей может привести к повреждениям. Воздействие абсолютных максимальных показателей в течение продолжительных периодов времени, может снизить надежность.

**UL 508: оценки и допущения сертификации**
**Стандарты**

- USR означает контроль по Стандарту для Промышленного оборудования UL5087
- CNR означает контроль по Канадскому стандарту для Промышленного оборудования CSA C22.2 No.14-13

**Условия соответствия требованиям**

При установке датчика в оборудование, с входным напряжением 600В, следует учитывать что:

1. Установка должна производиться в соответствующий корпус.
2. Вторичные контакты датчика не рассчитаны на подключение к наружной электропроводке.
3. Низковольтные цепи должны быть запитаны от изолированного источника (с использованием трансформатора, оптоизолятора, схемы с ограничением импеданса или электромеханического реле).
4. Температура первичной шины или проводника не должна превышать 100 °C.

**Маркировка**

Только маркированные знаком UL или UR продукты являются одобренными соответствующим стандартом, и на них распространяется последующий UL сервис. Всегда обращайтесь внимание на маркировку продукта.

**Характеристики изоляции**

Параметр	Символ	Ед.из	Значение	Комментарий
Электрическая прочность изоляции, 50 Hz, 1 min	$U_d$	kV	12	Между первичной и вторичной + экран цепями Между экраном и вторичной цепью
			1	
Импульсное напряжение изоляции 1.2/50 $\mu$ s	$\hat{U}_w$	kV	23.2	
Напряжение затухания частичного разряда rms @ 10 pC	$U_e$	kV	4.8	С неизолированной шиной диаметром 40 мм
Сопротивление изоляции	$R_{is}$	M $\Omega$	200	при напряжении 500 V DC
Сравнительный индекс пробоя	$CTI$		600	
Пример применения			2000 V CAT III, PD2	Усиленная изоляция, неоднородное поле по EN 50178, IEC 61010
Пример применения			4000 V CAT III, PD2	Обычная изоляция, неоднородное поле по EN 50178, IEC 61010
Материал корпуса	-	-	V0 according to UL 94	
Минимальное расстояние тока утечки по воздуху и по корпусу	См. чертеж на стр 7			

**Условия окружающей среды и механические параметры**

Параметр	Символ	Ед.	Мин	Тип	Макс	
Диапазон рабочих температур	$T_A$	$^{\circ}$ C	-40		85	
Диапазон температур хранения	$T_S$	$^{\circ}$ C	-50		90	
Масса	$m$	g				

## Электрические параметры

Если не указано иное, при  $T_A = 25\text{ °C}$ ,  $\pm U_C = \pm 24\text{ V}$ ,  $R_M = 1\ \Omega$ .  
 Параметры с \* относятся к диапазону температур  $-40 \dots 85\text{ °C}$ .

Параметр	Симв	Ед.из	Мин	Тип	Макс	Условия
Номинальный входной ток rms	$I_{PN}$	A			2000	*
Диапазон измеряемых токов	$I_{PM}$	A	-3500		3500	*
Сопротивление нагрузки	$R_M$	$\Omega$	0			* Макс значение $R_M$ приведено на рис1
Номинальный выходной ток rms	$I_{SN}$	A			0.4	*
Выходное сопротивление (обмотки)	$R_S$	$\Omega$			18.6	$R_S(T_A) = R_S \times (1 + 0.004 \times (T_A + \Delta\text{temp} - 25))$ Нагрев при $I_{PN} \Delta\text{temp} = 15\text{ °C}$
Выходной ток (макс.)	$I_S$	A	-0.7		0.7	*
К-во витков вторичной обм.	$N_S$			5000		
Теоретич. чувствительность	$G_{th}$	mA/A		0.2		
Напряжение питания	$\pm U_C$	V	$\pm 14.25$		$\pm 25.2$	*
Потребляемый ток	$I_C$	mA		$42 + I_S$ $48 + I_S$		$\pm U_C = \pm 15\text{ V}$ $\pm U_C = \pm 24\text{ V}$
Ток электрич. смещения, приведенный ко входу	$I_O$	A	-1		1	
Температурный дрейф $I_O$ , приведенный ко входу	$I_{OT}$	A	-1		1	*
Ток магнитного смещения, приведенный ко входу	$I_{OM}$	A		$\pm 1$		После $3 \times I_{PN}$
Погрешность коэфф. передачи	$\epsilon_G$	%	-0.15		0.15	*
Погрешность нелинейности	$\epsilon_L$	% of $I_{PN}$	-0.1		0.1	*
Суммарная погрешность при $I_{PN}$	$X_G$	% of $I_{PN}$	-0.2 -0.3		0.2 0.3	* 25 ... 70 ... 85 °C -40 ... 85 °C
Шумовой ток приведенный ко входу	$I_{no}$	mA		90		1 Hz to 20 kHz (см. рис 4)
Время реакции @ 10 % of $I_{PN}$	$t_{ra}$	$\mu\text{s}$		< 0.5		0 to 1 kA, 200 A/ $\mu\text{s}$
Время отклика до 90 % of $I_{PN}$	$t_r$	$\mu\text{s}$		< 0.5		0 to 1 kA, 200 A/ $\mu\text{s}$
Полоса частот	$BW$	kHz		150		-3 dB, малосигнальная полоса

## Определение типовых, минимальных и максимальных значений

Минимальные и максимальные значения для оговоренных предельных условий и безопасных режимов должны всегда учитываться, так же как и значения, указанные на типовых графиках. С другой стороны, измеренные значения являются частью статистического распределения, которое можно описать посредством интервала с верхним и нижним пределом и вероятностью попадания измеренных значений в этот интервал. Если не будет указано иное (например, «испытано на 100%»), определение LEM для таких интервалов, заданных минимальным и максимальным значением, заключается в том, что вероятность попадания значений измерений в этот интервал составляет 99,73%. Для нормального (Гауссового) распределения это соответствует интервалу между -3 сигма и +3 сигма. Если « типовые » значения не являются очевидно усредненными или среднеарифметическими значениями, эти значения с вероятностью 68,27% попадают в интервал между -сигма и +сигма для нормального распределения. Типовые, максимальные и минимальные значения определяются в ходе квалификационных испытаний датчика.

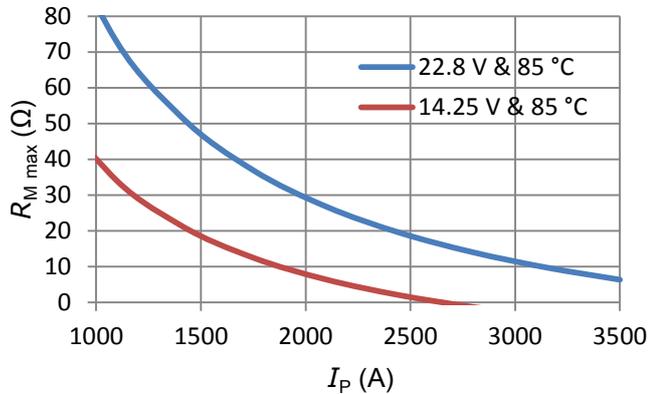
**Типовые характеристики**


Рис 1: Максимальное сопротивление нагрузки

$$R_{M \max} = N_S \times \frac{U_{C \min} - 1.3 \text{ V}}{I_p} - R_{S \max} \Omega$$

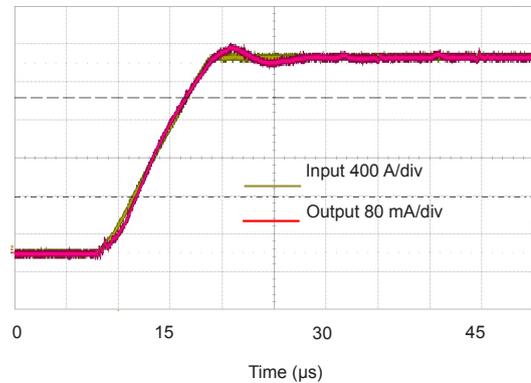
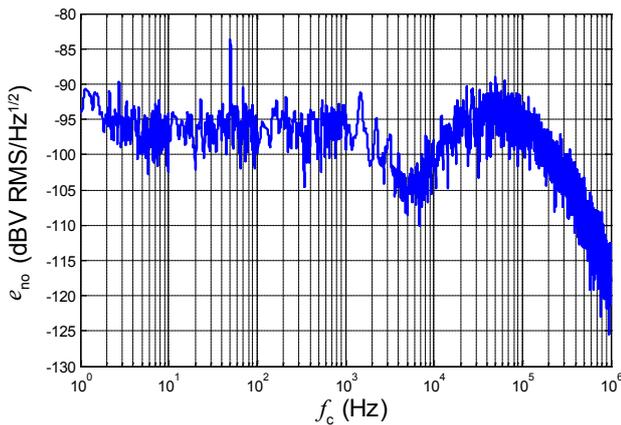
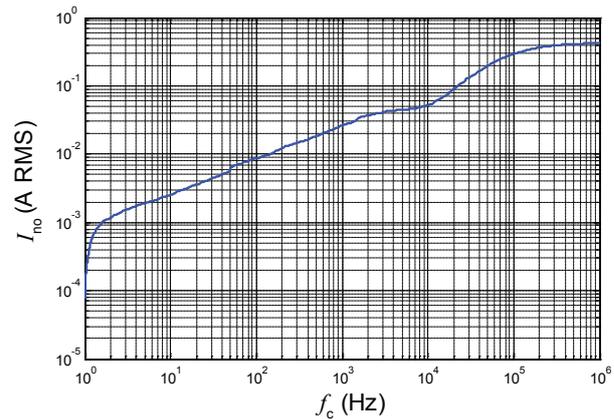


Рис 2: Типовая реакция на ступеньку (0 to 2 кА, 200 А/μs)


 Рис 3: Типовая плотность шума  $e_{no}$   
с  $R_M = 100 \Omega$ 

 Рис 4: Типовой суммарный выходной шумовой ток при  $R_M = 100 \Omega$  (приведенный ко входу, rms)

Чтобы рассчитать уровень шумов в частотном диапазоне от  $f_1$  до  $f_2$ , используется следующая формула:

$$I_{no}(f_1 \dots f_2) = \sqrt{I_{no}(f_2)^2 - I_{no}(f_1)^2}$$

где значение  $I_{no}(f)$  считывается с рис. 4 (типичное среднеквадратичное значение).

Пример:

Каков уровень шумов от 1 до 10<sup>6</sup> Гц? Рис. 4 дает  $I_{no}(1 \text{ Гц}) = 0,2 \text{ мА}$  и  $I_{no}(10^6 \text{ Гц}) = 400 \text{ мА}$ . Токовый шум на выходе (среднеквадратичный) поэтому составляет: 400 мА (приведенный ко входу)

### Типовые характеристики

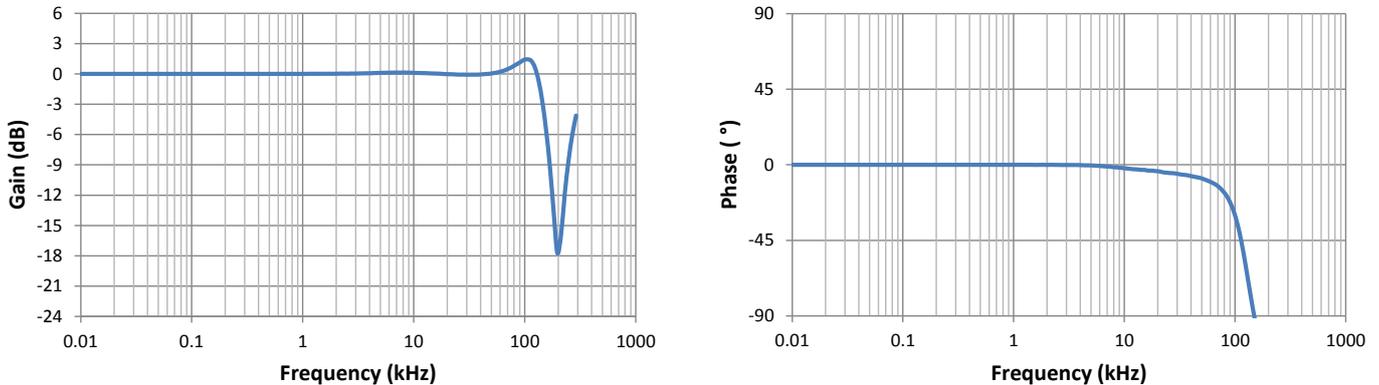


Рис 5: Типовая малосигнальная АЧХ и ФЧХ

### Определения значений параметров

#### Чувствительность и нелинейность

Для измерения чувствительности и нелинейности входной ток (постоянный) циклируется в пределах от 0 до  $I_{PM}$ , а затем до  $-I_{PM}$  и обратно до 0 (равномерными ступенями, весь диапазон  $I_{PM}$  разбит на 10 ступеней). Чувствительность  $G$  определяется как наклон линии регрессии для цикла между  $\pm I_{PM}$ . Погрешность нелинейности  $\varepsilon_L$  — это максимальное из положительных или отрицательных отклонений значений в точках измерения от линии регрессии, в % от максимального измеренного значения.

#### Магнитное смещение

Магнитное смещение  $I_{OM}$  — это изменение начального выходного тока после воздействия на вход датчика заданного первичного тока. Это смещение входит в погрешность линейности в пределах диапазона измерения датчика.

#### Электрическое смещение

Ток электрического смещения  $I_{OE}$  является остаточным током на выходе при нулевом входном токе.

#### Суммарная погрешность

Суммарная погрешность  $X_G$  это погрешность в диапазоне  $\pm I_{PN}$  по отношению к номинальному значению  $I_{PN}$ . Она включает все упомянутые выше погрешности.

#### Время отклика и время реакции

Время отклика  $t_r$  и время реакции  $t_{ra}$  показаны на следующем рисунке. Оба этих параметра незначительно зависят от скорости нарастания  $di/dt$  входного тока. Они измерены при номинальном токе.

