



Преобразователи тока

## ***Инструкция по эксплуатации***

Версия документа: 02i01  
Обновление: 2016-03-07



## Безопасность

---



*Соблюдайте правила безопасности во время монтажа и эксплуатации.*



*В случае неправильной установки или неправильного использования преобразователя тока пользователь, несет полную ответственность за угрозу безопасности и ущерба.*



*Эксплуатация поврежденного устройства может повлечь за собой неправильное действие защищаемого объекта, что может привести к угрозе жизни или здоровья.*



*Правильная и бесперебойная работа устройства требует соответствующего транспортировки, хранения, монтаж а также и адекватной эксплуатации, технического обслуживания и сервиса.*



*Монтаж и эксплуатация устройство может быть выполнена только квалифицированным персоналом.*

## Примечания

---



*Оставляем за собой право вносить технические изменения в устройстве.*



*Понятия **Коэффициент преобразования** и **Чувствительность** используются в документе заимозаменяемо. Они определяют соотношение токов, протекающего в первичной цепи к выходному напряжению вторичной цепи.*



*Преобразователи тока CR и CRR является прибором для надзора и контроля на промышленных объектах.*



*Остальные документы, которые касаются устройства можно скачать с сайта [energetyka.itr.org.pl](http://energetyka.itr.org.pl).*

## Таблица содержания:

1. Введение	4
1.1. Знаки предупреждающие	4
1.2. Обозначения	4
2. Назначение и обслуживание преобразователей тока	5
3. Замечания производителя	6
3.1. Техническое обслуживание, технический осмотр, ремонт	6
3.2. Хранение и транспортировка	6
3.3. Место установки	6
3.4. Гарантия	9
3.5. Утилизация	10
3.6. Сервис	10
3.7. Аксессуары	10
4. Дополнительная информация	11
4.1. Погрешность измерения	11
5. Технические параметры	12
5.1. Входные / Выходные цепи	12
5.2. Электрические параметры	12
5.3. Разъемы	12
5.4. Условия окружающей сред	13
5.5. Класс защиты	13
5.6. Механические испытания	13
5.7. Масса и габариты	13
6. Характеристики	14
7. Версии корпуса	16
8. Спецификация заказа	20
9. Контакт	21

# 1. Введение

## 1.1. Знаки предупреждающие



Знак электрического предупреждения, указывающий на важную информацию, связанную с угрозой, которая может привести к поражению электрическим током.



Знак предупреждения, указывающий на важную информацию, связанную с угрозой, которая может привести к повреждению или неправильной эксплуатации устройства.



Информационный знак, указывающий на объяснение существенных характеристик и параметров устройства.

## 1.2. Обозначения



Обозначение семьи, преобразователи тока CR и CRR



Обозначение семьи, Релейной Защиты типа MUPASZ и MIZAS



Обозначение семьи, Сигнализаторов тока типа SPPZ и напряжения типа SN



**Логика** - служит для редактирования логики работы устройств Релейной Защиты типа MUPASZ и MIZAS.



**Частота сети** - устройство может работать с частотой сети 50 Гц и 60 Гц.



**Измерения** - функциональность используется для просмотра результатов измерений вместе с их статусом.



**PQA** - Анализатор Качества Энергии - предназначен для оценки качества электроэнергии в защищаемом объекте.



**Техническое обслуживание, технический осмотр, ремонт**



**Хранение и транспортировка**



**Место установки**



**Утилизация**



**Гарантия**



**Серви**



**Аксессуары**



**Контакт**

## 2. Назначение и обслуживание преобразователей тока



Преобразователи тока серии CR и CRR, разработанные в ITR работают по принципу катушки Роговского.

Преобразователи тока серии CR и CRR сделаны в технологии печатных плат PCB (анг. Printed Circuit Board). Данная технология обеспечивает очень высокую точность геометрии преобразователей и, следовательно, высокую повторяемость электрических параметров. Они характеризуются фиксированным коэффициентом преобразования (чувствительностью) во всем диапазоне измерений. Коэффициент преобразования является соотношением действующего значения напряжения RMS на выходе преобразователя и действующего значения RMS синусоидального тока с номинальной частотой 50 Гц, протекающего в первичной цепи измерительного преобразователя. В сети с номинальной частотой 60 Гц коэффициент преобразования является соотношением действующего значения напряжения RMS на выходе преобразователя и действующего значения RMS синусоидального тока с номинальной частотой 60 Гц, протекающего в первичной цепи измерительного преобразователя. Преобразователь с коэффициентом преобразования  $S$  в сети 50 Гц будет характеризуется коэффициентом преобразования равным  $1,2 \times S$  в сети 60 Гц. Благодаря своим хорошим параметрам: электрическим, небольшому весу и небольшим размерам преобразователи заменяют классические трансформаторы с магнитным сердечником. Эти преобразователи тока предлагаются в двух вариантах монтажа: съемные и не съемные, а также в трех классах точности: 0,5 / 0,2 / 0,1.

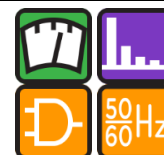


Рис. 2.1. Примерный вид преобразователей тока серии CR и CRR

Преобразователи тока серии CR и CRR работают с защитными или измерительными устройствами, оснащенными низковольтными входами.



Преобразователи тока серии CR и CRR предназначены для установки в промышленных условиях на изолированных проводах или на изоляторах. Они используются для измерения, анализа качества электроэнергии и безопасности в сетях электроснабжения низкого, среднего и высокого напряжения с частотой 50 или 60 Гц.



Преобразователи серии тока CR и CRR могут быть удалены и подключены во время работы без необходимости короткого замыкания выходных зажимов.



Преобразователи тока серии CR и CRR не требуют каких-либо дополнительных действий после установки и запуска в распределительном устройстве.

## 3. Замечания производителя

### 3.1. Техническое обслуживание, технический осмотр, ремонт



Производитель рекомендует, чтобы устройство было проверено в отношении работоспособности:

- акаждый раз - во время сдачи в движении,
- не реже как один раз в год – на установках забойной добычи при подземных горных работах,
- не реже как в 5 лет – на установках отличных от забойной добычи при подземных горных работах.

Регулярной проверке подлежат (если используется):

- Сопротивление преобразователя тока,
- заземление экранированной витовой пары,
- непрерывность соединений.

Обнаруженные нарушения нужно сообщить к месту, указанному изготовителем.

### 3.2. Хранение и транспортировка



Устройства упакованы в транспортные упаковки, в способ предохраняющий перед повреждением во время транспортировки и хранения. Устройства должны быть хранены в транспортных упаковках, в закрытых сухих местах, свободных от вибрации, и вредных паров и газов. Температура окружающего воздуха не должна быть ниже  $-55^{\circ}\text{C}$  и выше  $+90^{\circ}\text{C}$ , а относительная влажность воздуха не должна превышать 90%.

### 3.3. Место установки



Преобразователи тока серии CR предназначены для установки в процессе производства распределительного устройства. Передатчики тока серии CR могут быть установлены в заключительной фазе производства распределительного устройства или в процессе модернизирования.

Передатчики должны быть закреплены на изоляторе или кабеле в распределительном устройстве на устойчивой основе. Они могут быть прикреплены с помощью винтов М4, размещенных в отверстиях на внешней стороне корпуса или к кабелю с помощью клиньев или кабельных стяжек.

Электрические соединения должны быть выполнены при использовании двух проводной экранированной витой пары. Экран витой пары должен быть подключен к РЕ только со стороны измерительного устройства. Способ подключения показан на *рис. 3.3.1. / 3.3.2.*

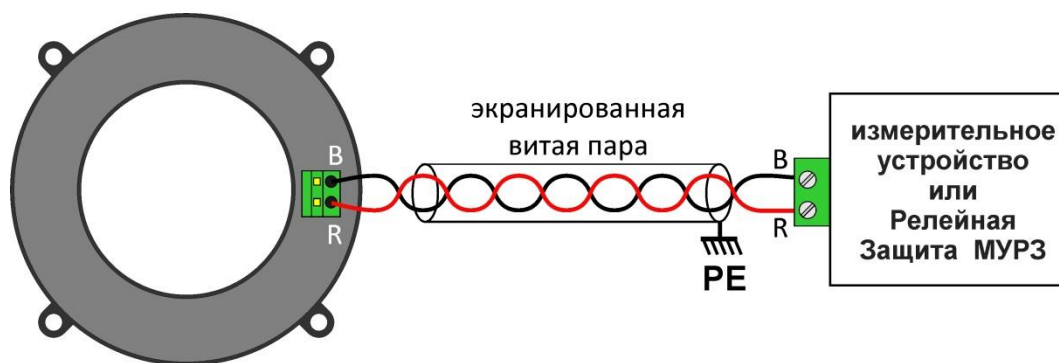


Рис. 3.3.1. Схема подключения преобразователя тока серии CR

В преобразователях тока типа CRR контакты (Z-Z) надо присоединить друг с другом коротким кабелем. Измерительное устройство должно быть подключено к клеммам (R, B). Способ подключения показан на рис. 3.3.2.

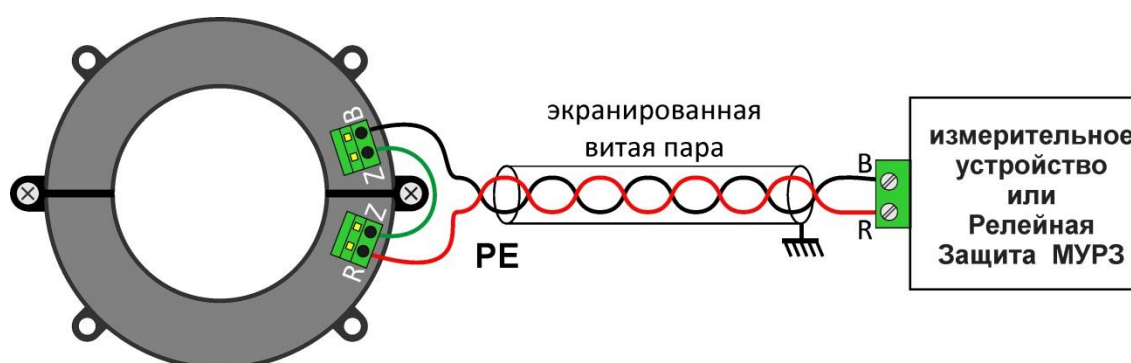


Рис. 3.3.2. Схема подключения преобразователя тока серии CRR

Во время установки, вы должны держать ту же позицию (ориентацию) всех преобразователей тока рис. 3.3.3. Передатчики могут быть расположены относительно друг друга, как показано на рис. 3.3.4. На рис. 3.3.5 указано плохое взаимное расположение преобразователей тока.

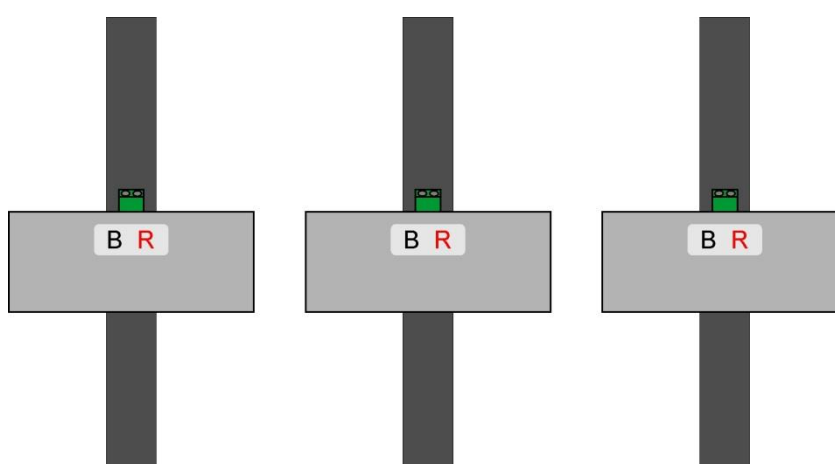


Рис. 3.3.3. Исправьте взаимное расположение преобразователей тока

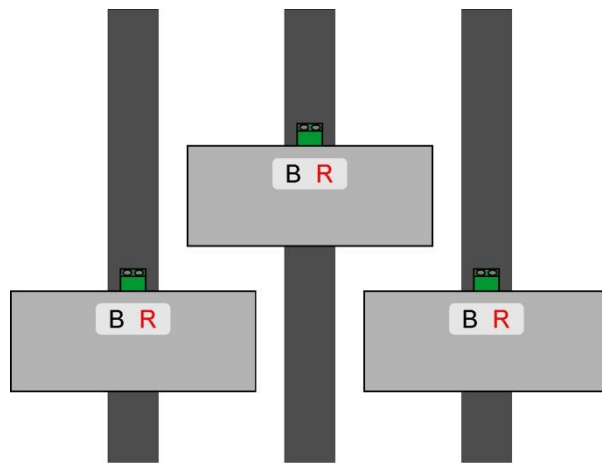


Рис. 3.3.4. Правильное взаимное расположение преобразователей тока

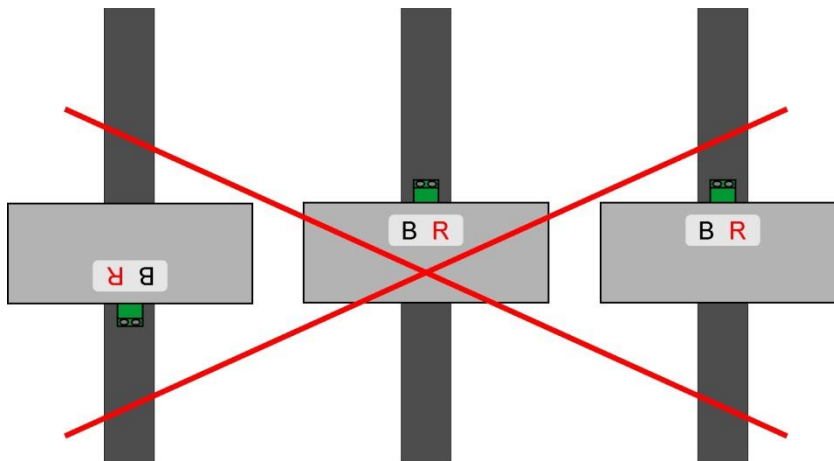


Рис. 3.3.5. Неправильное взаимное расположение преобразователей тока

Провод или шина, в которой измеряется ток не обязательно должны быть расположены в центре преобразователя. На рис. 3.3.6 показаны допустимые способы проведения провода питания через отверстие датчика. Рекомендуется центрическое размещение силового кабеля в отверстии преобразователя, но размещение со смещением относительно центра также допустимо и не влияет на качество его работы.

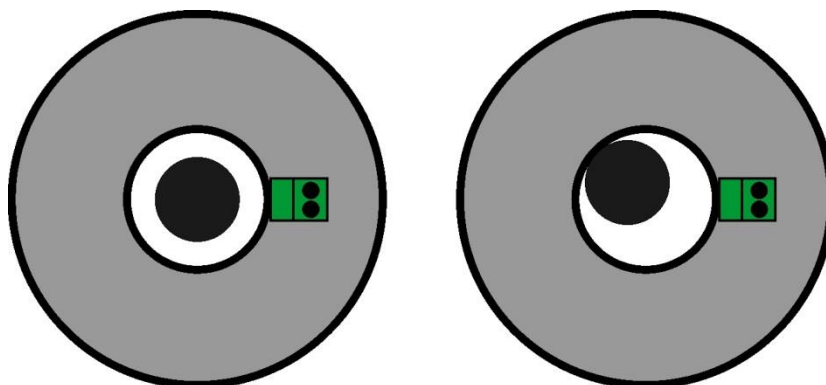


Рис. 3.3.6 Правильное расположение кабеля - центрично и нецентрично



Провод тока проложен через отверстие датчика не может иметь стального защитного кожуха или экрана, или экран должен быть перенесен обратно через отверстие преобразователя. На рис. 3.3.7. показано, как перевести провод, выведенный из экранированного кабеля тока. Вывод с экранированного кабеля должен быть переплетен через преобразователь в обратном направлении к экрану кабеля так, чтобы магнитные поля, генерируемые током, плывущим на экране отменили друг друга.

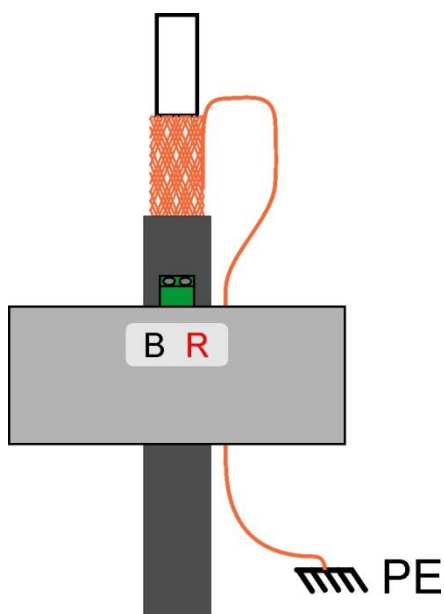


Рис. 3.3.7. Способ установки измерительного преобразователя тока на кабеле с экраном



Длина кабеля, подключенного к разъёмам не должна превышать 3 м.  
Кабель должен быть защищен от движения при помощи крепежных элементов или кабельных стяжек.



Для подключения датчика к измерительной системе предлагается использовать кабель тип Belden 9501.

### 3.4. Гарантия



Продукт может быть защищен 36-месячной гарантией. Если продажа была предупреждена договором, подписанным Покупателем и Продавцом применяются положения настоящего соглашения. Гарантия включает в себя бесплатное устранение дефектов, выявленных во время эксплуатации, при соблюдении условий, указанных в гарантийном талоне. Подробные условия гарантии см. на сайте [energetyka.itr.org.pl](http://energetyka.itr.org.pl) в „Правила продажи изделий МУРЗ”.

- Срок гарантии отсчитывается от даты продажи.
- Гарантия продлевается на срок нахождения изделия в ремонте.
- Неавторизованное вмешательство в изделие приводят к потере гарантии.

Гарантия не распространяется на повреждения в результате неправильной эксплуатации изделия.

### 3.5. Утилизация



Устройства есть изготовлены по большей части из материалов, которые могут быть повторно переработаны или утилизированы без угрозы для окружающей среды. Выведенные из использования устройства можно забрать на переработку, при условии, что его состояние соответствует нормальному износу. Все компоненты, которые не останутся изрегенерированы будут утилизированы экологическим безопасным способом.

### 3.6. Сервис



Сервисные услуги включают в себя:

- гарантийное и послегарантийное обслуживание,
- помощь при запуске устройств МУРЗ /электрических станций, оборудованных наши изделия в стране и за рубежом,
- конфигурации устройства МУРЗ (по желанию заказчика), настройки:
  - алгоритмов,
  - коммуникационных портов,
  - регистратора аварийных событий,
  - регистратора критерильных значений,
- организации обучения в области обслуживания и программирования устройств МУРЗ в штаб-квартире ITR в Варшаве,
- проектирование логики работы устройства МУРЗ на основе документации, предоставленной заказчиком.

Команда сотрудников ITR с многолетним опытом работы в области оборудования ответит на любой вопрос, касающийся функционирования оборудования МУРЗ и связи, а также поможет развеять сомнения по поводу работы алгоритмов на электроэнергетических станциях.

### 3.7. Аксессуары



Подробное описание аксессуаров доступен на сайте [energetyka.itr.org.pl](http://energetyka.itr.org.pl).

Наличие отдельных элементов меняется в зависимости от спецификации выполнения.

## 4. Дополнительная информация

### 4.1. Погрешность измерения

Как источник измерительного сигнала преобразователь тока представляет собой источник напряжения с внутренним сопротивлением равным сопротивлению собственной  $R_c$ . Сопротивление  $R_c$  вместе с сопротивлением нагрузки преобразователя,  $R_o$ , ( $R_o$  является сопротивление входной цепи измерительного канал) являются делителем напряжения. Измеряемое напряжение через измерительным устройством, равно напряжению ненагруженного преобразователя тока уменьшаемое в соотношении  $R_o / (R_o + R_c)$ . Для того, чтобы ограничить падение сигнала на выходе преобразователя тока, должен быть подключён к входной цепи измерительного устройства о сопротивлению по крайней мере на порядок больше собственному сопротивлению ( $R_c$ ) преобразователя тока. Для того чтобы улучшить точность измерительной системы должен быть определён коэффициент преобразован в системе измерения.

$$S_p = S \frac{R_o}{R_o + R_c}$$

где:

- $S_p$**  - коэффициент преобразован в системе измерения
- $S$**  - коэффициент преобразован ненагруженного преобразователя тока CR или CRR
- $R_o$**  - сопротивление входной цепи измерительного канал
- $R_c$**  - собственное сопротивление преобразователя тока

#### Пример

Преобразователь тока CR 1-55 сотрудничающи с измерительной системой о входным сопротивлением 33 кОм будет иметь значение коэффициента конверсии:

$$S_p = 1,018. \text{ мВ /А } (1,046 \text{ мВ/А} \times 33\text{k}\Omega / (33\text{k}\Omega + 0,9 \text{ k}\Omega) - \text{dla sieci } 50 \text{ Гц})$$

$$S_p = 1,222. \text{ мВ /А } (1,255 \text{ мВ/А} \times 33\text{k}\Omega / (33\text{k}\Omega + 0,9 \text{ k}\Omega) - \text{dla sieci } 60 \text{ Гц})$$

## 5. Технические параметры

### 5.1. Входные / Выходные цепи

Максимальное рабочее напряжение	250 В
Электрическая прочность длительная	2 кВ
номинальная частота	50 / 60 Гц
рабочая частота	1 Гц ... 20 кГц
Класс точности (3 версии)	0,5; 0,2; 0,1



Другие значения, после консультации с производителем

### 5.2. Электрические параметры

В таблице приведены основные электрические параметры преобразователи тока. Передатчики представлены в порядке из-за коэффициента преобразования S (чувствительность).

Таб. 5.2.1. Электрические параметры преобразователи тока CR / CRR

Тип	S		диапазон измерения	ID [кА]	I <sub>th</sub> [кА]	R <sub>c</sub> [Ω]	R <sub>o</sub> [кΩ]
	[мВ / А]						
	50 Гц	60 Гц	мин. ... макс.				
<b>CR 05-55</b>	0,520	0,624	0,2 А ... 200 кА	50	300	450	≥ 20
<b>CR 1-25</b>	1,081	1,298	0,1 А ... 100 кА	20	100	530	≥ 20
<b>CR 1-55</b>	1,046	1,255	0,1 А ... 150 кА	35	150	900	≥ 30
<b>CR 1-78</b>	1,039	1,249	0,1 А ... 150 кА	35	150	1150	≥ 30
<b>CR 1-120</b>	1,146	1,375	0,1 А ... 150 кА	65	150	1900	≥ 40
<b>CR 2-25</b>	2,165	2,598	50 мА ... 50 кА	15	50	1070	≥ 30
<b>CR 2-55</b>	2,098	2,596	50 мА ... 75 кА	25	75	1800	≥ 40
<b>CR 2-78</b>	2,082	2,498	50 мА ... 75 кА	25	75	2300	≥ 40
<b>CR 3-55</b>	3,182	3,818	30 мА ... 50 кА	30	50	4000	≥ 40
<b>CR 6-55</b>	6.340	7,608	15 мА ... 25 кА	20	25	8000	≥ 40
<b>Передатчики съёмные</b>							
<b>CRR 1-50</b>	1,046	1,255	0,1 А ... 150 кА	35	150	900	≥ 30
<b>CRR 3-50</b>	3,182	3,818	30 мА ... 50 кА	25	50	4000	≥ 40

S - коэффициента преобразования S (чувствительность)

**Диапазон измерения** – в этом диапазоне класса точности ≤0,5%

ID - Максимальный непрерывный ток

I<sub>th</sub> - максимальный мгновенный ток (≤1 с)

R<sub>c</sub> – собственное сопротивление преобразователя тока

R<sub>o</sub> – рекомендуемое сопротивление нагрузки

### 5.3. Разъемы

Зажимное	SPTA1/2-3,5
Винтовой разъем	M3
Кабельный вывод	Кабель Belden 9501, <3 п.м.
Тип кабеля	экранированная витая пара 2 x 0,2...1,5 мм <sup>2</sup>

## 5.4. Условия окружающей сред

Рабочая температура	-40 °C ... +85 °C
Температура хранения и транспортировки	-55 °C ... +90 °C
Максимальная относительная влажность	без конденсации инея, льда
Класс изоляции после установки	1
Категория установки	III
Класс окружающей промышленной среды	B
Степень загрязнения	2

## 5.5. Класс защиты

Класс защиты корпуса	IP 68
Класс защиты – Винтовой разъем	IP 00
Класс защиты – Зажимной разъем	IP 40

## 5.6. Механические испытания

Испытания на воздействие вибраций (синусоидальные вибрации)	PN-EN 60255-21-1:1999	Klasa 1
Испытание на ударопрочность и удароустойчивость	PN-EN 60255-21-2:2000	Klasa 1

## 5.7. Масса и габариты

Таб. 5.7.1. Масса и габариты преобразователи тока CR/CRR.

Внутренний диаметр [ мм ]	25	54	54	78	120	52	52
Внешний диаметр [ мм ]	66	98	111	133	170	96	96
Толщина [ мм ]	27	27	55	27	27	28	55
Масса [ грамм ]	120	220	480	350	460	230	460

## 6. Характеристики

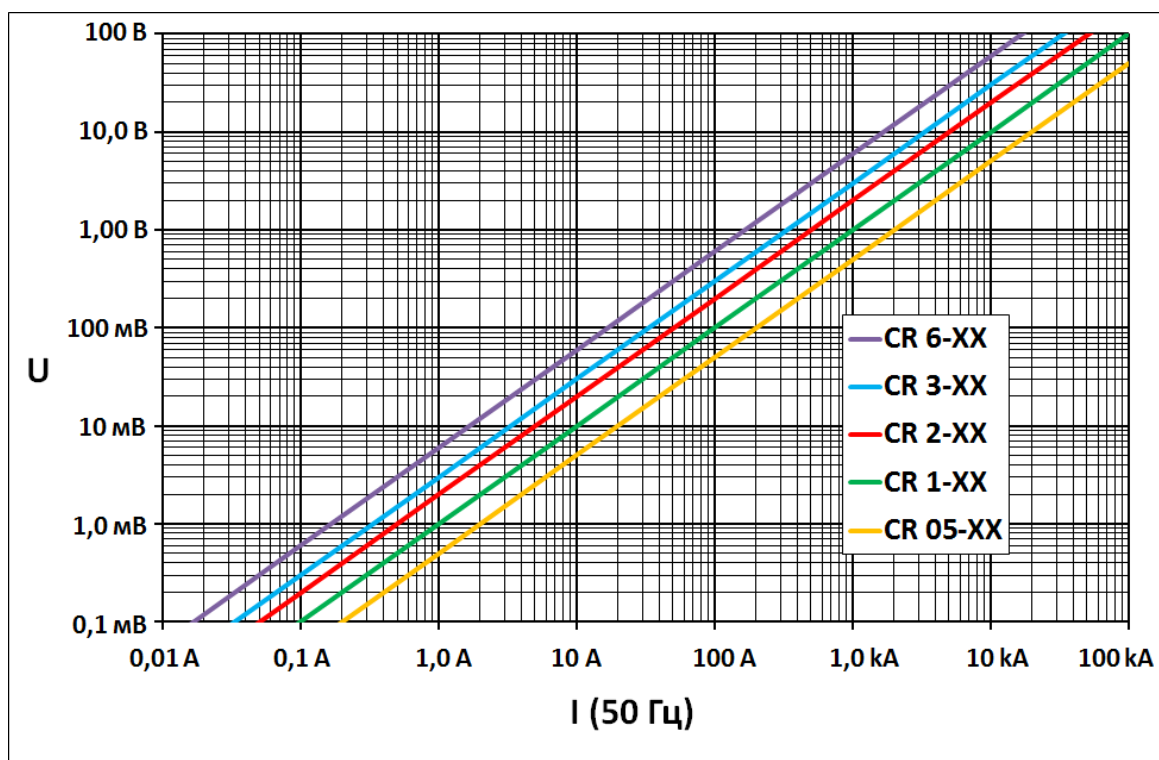


Рис. 6.1 Характеристики зависимости выходного напряжения от  $U$  от тока  $I$  для 50 Гц.

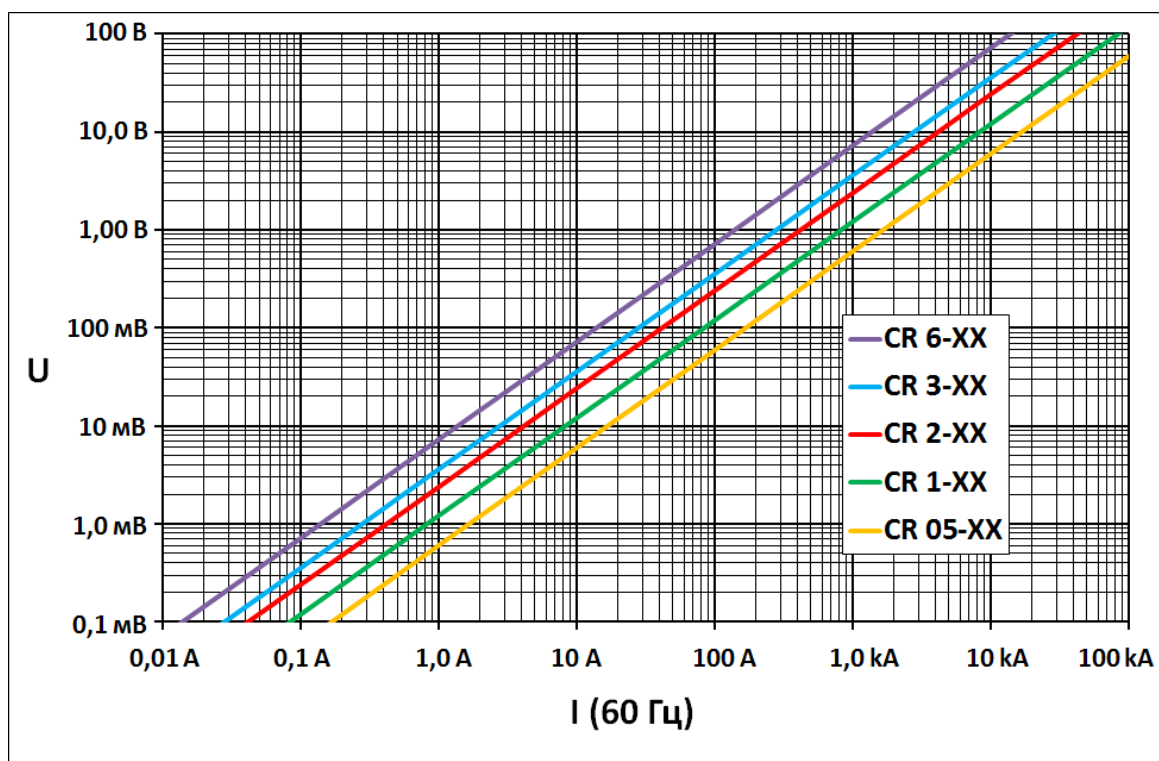


Рис. 6.2 Характеристики зависимости выходного напряжения от  $U$  от тока  $I$  для 60 Гц.

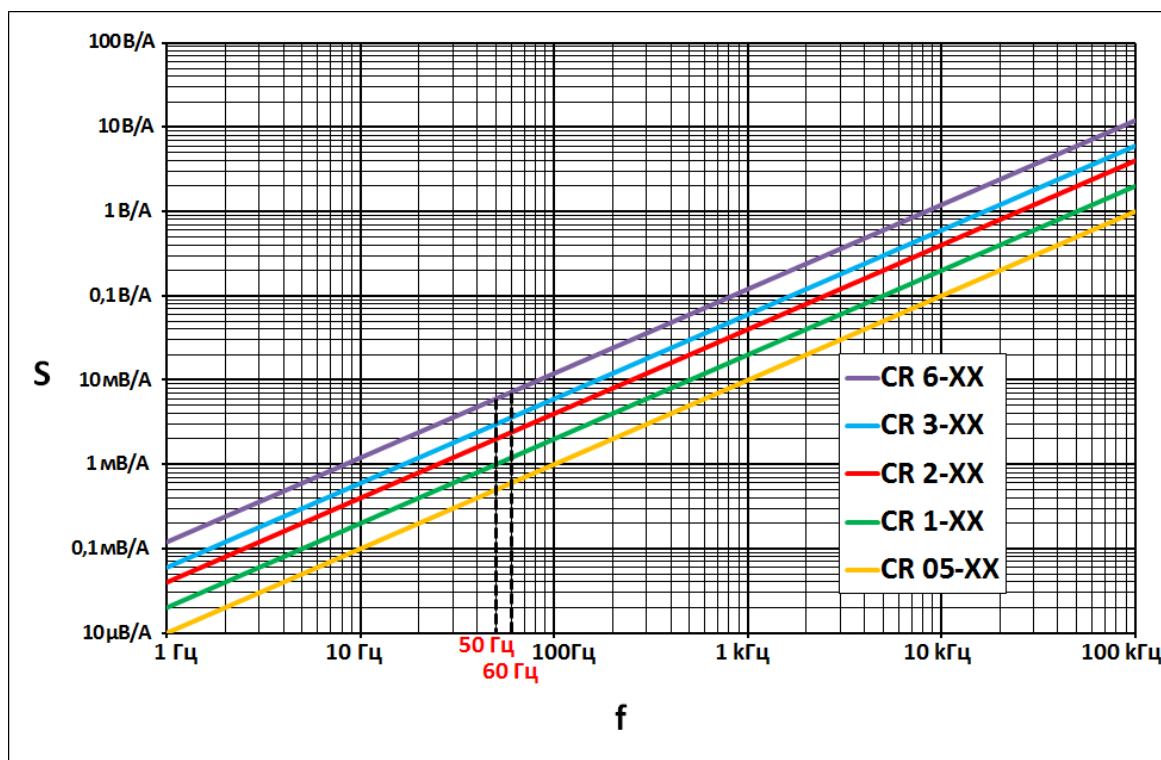


Рис. 6.3 Характеристики зависимости коэффициента преобразования  $S$  (чувствительности) от частоты  $f$  тока.

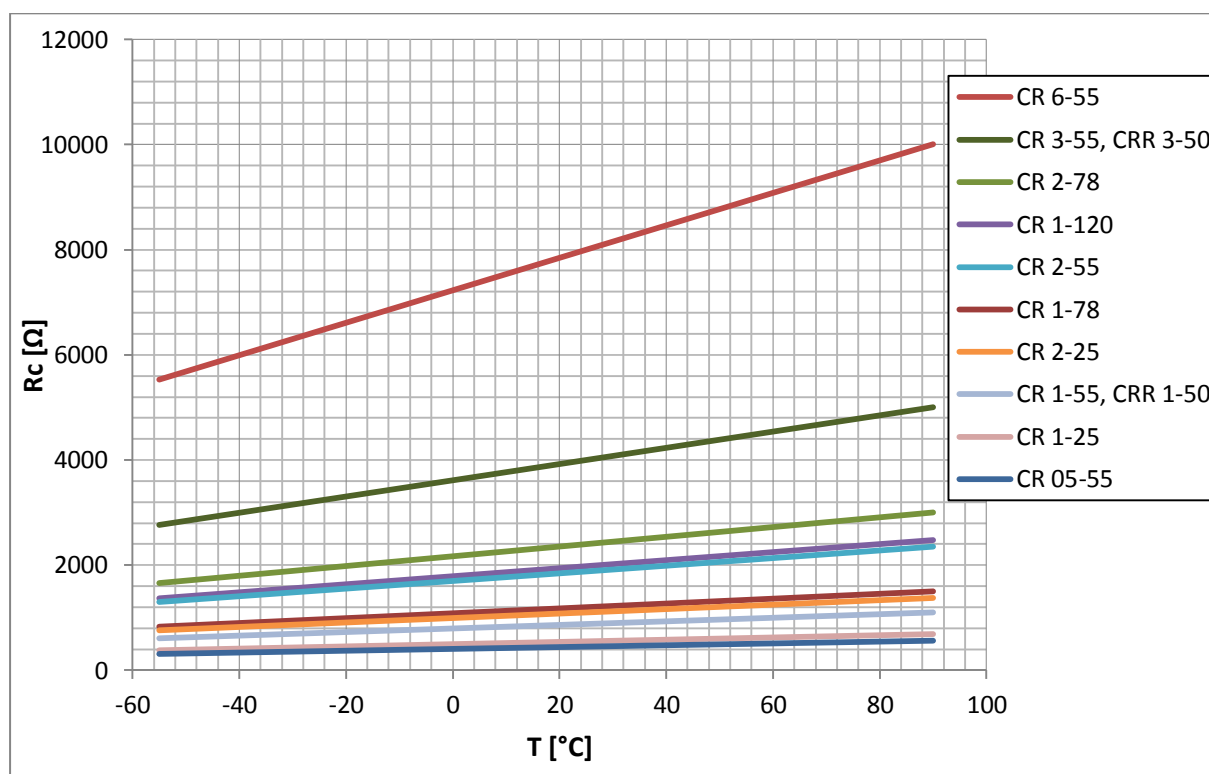


Рис. 6.4 Характеристики зависимости сопротивления  $R_c$  от температуры  $T$ .

## 7. Версии корпуса

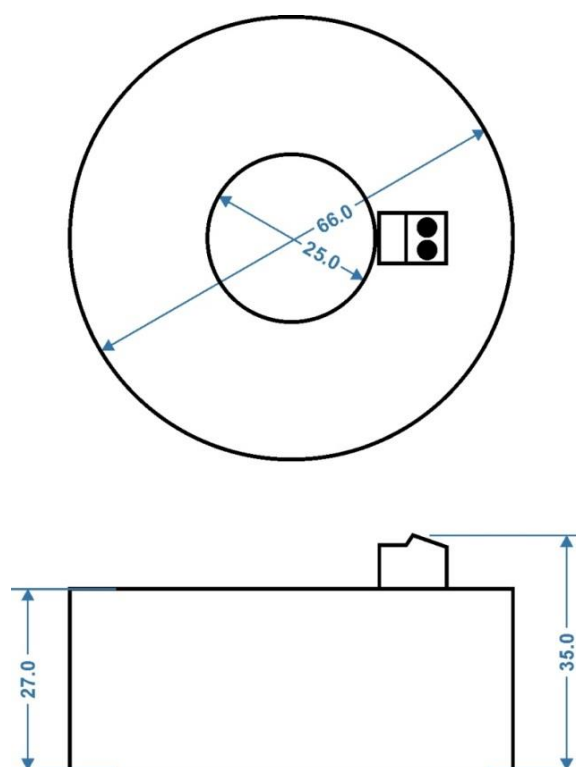


Рис. 7.1 Корпус CR 1-25, CR 2-25

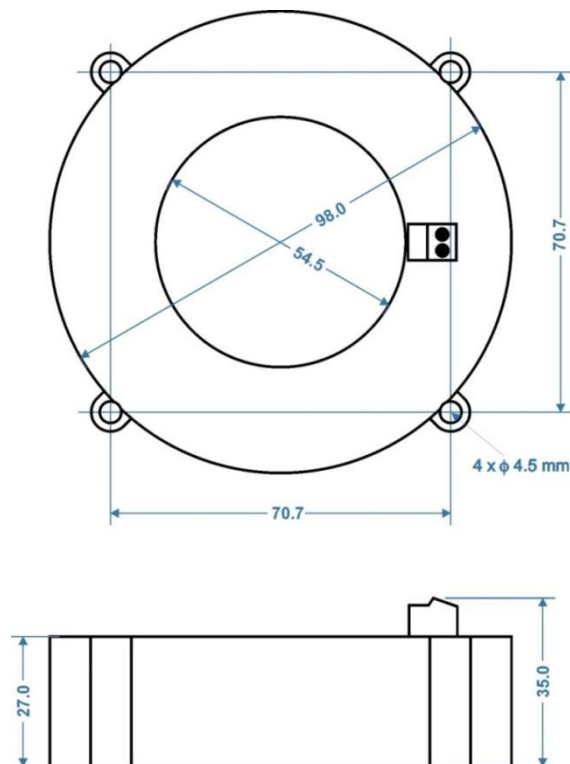


Рис. 7.2 Корпус CR 05-55, CR 1-55, CR2-55



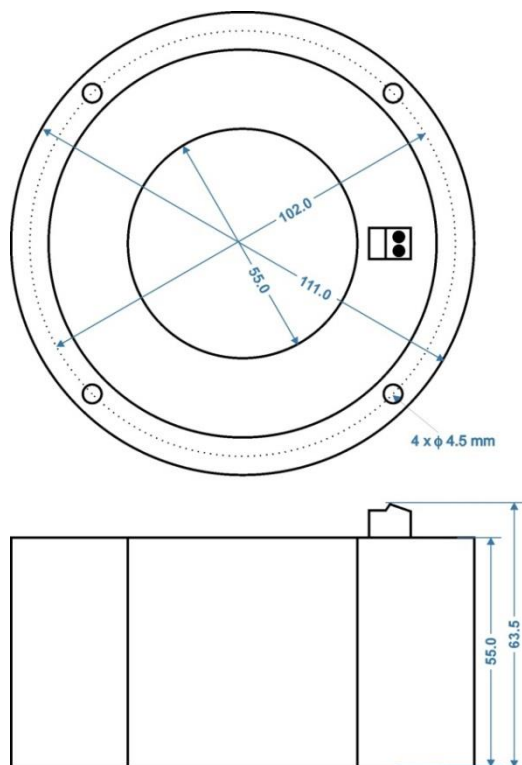


Рис. 7.3 Корпус CR 3-55, CR 6-55

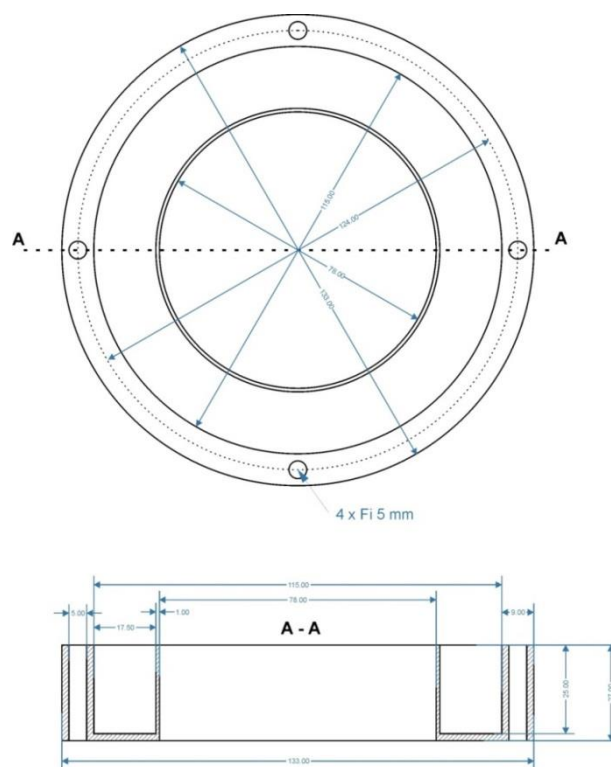


Рис. 7.4 Корпус CR 1-78, CR 2-78

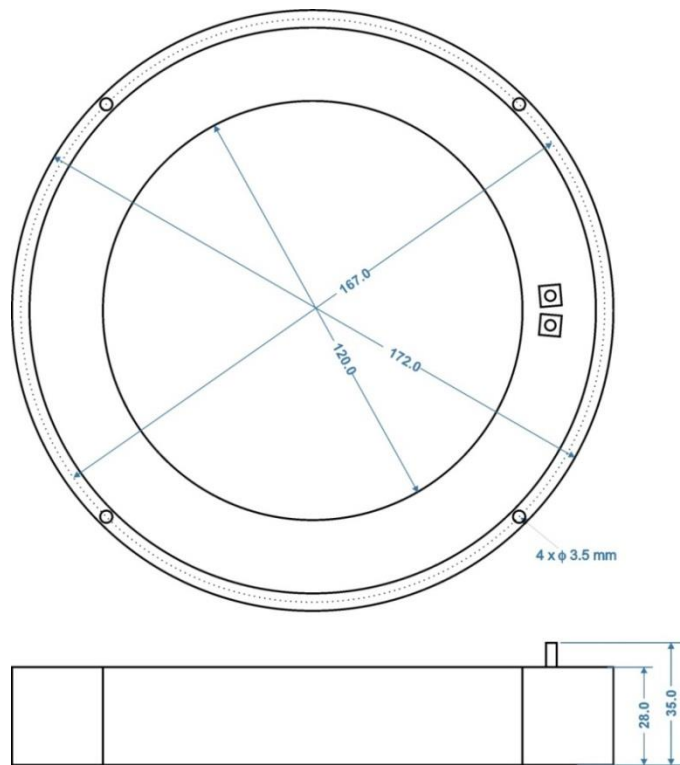


Рис. 7.5 Копныс CR 1-120

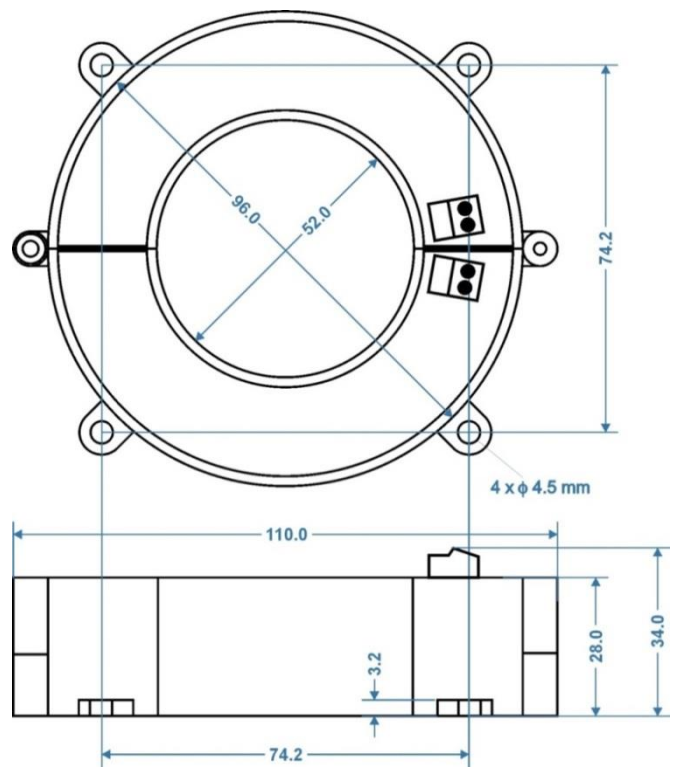


Рис. 7.6 Копныс CRR 1-50

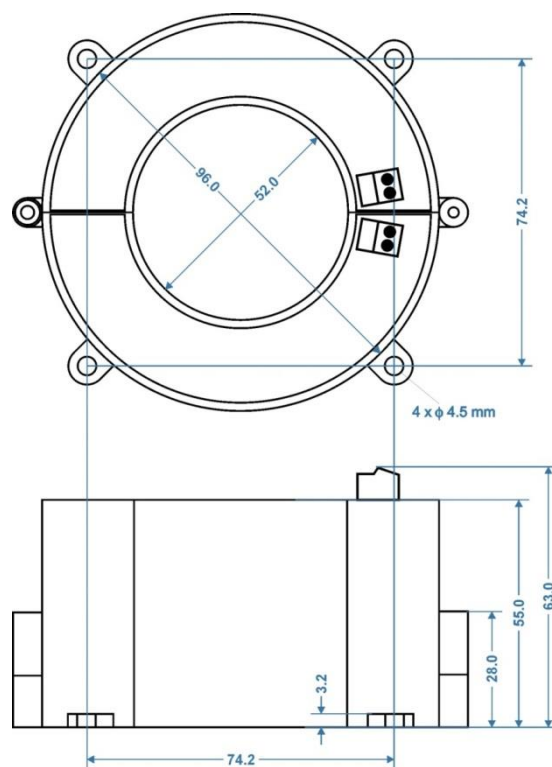


Рис. 7.7 Корпус CRR 3-50

## 8. Спецификация заказа

Тип	A	B
CR 05-55	CR 05-55	
CR 1-25	CR 1-25	
CR 1-55	CR 1-55	
CR 1-78	CR 1-78	
CR 1-120	CR 1-120	
CR 2-25	CR 2-25	
CR 2-55	CR 2-55	
CR 2-78	CR 2-78	
CR 3-55	CR 3-55	
CR 6-55	CR 6-55	
CRR 1-50	CRR 1-50	
CRR 3-50	CRR 3-50	
<b>Класс</b>		
0,5		0,5
0,2		0,2
0,1		0,1

### Пример заказа

	Тип	Класс
	A	B
	CR 1-55	0,2

Датчик тока с чувствительностью 1 мВ/А; внутренний диаметр 54 мм и класса 0.2.



Если заказ не указаны класс точности, то предполагается класс точности 0,5.



Производитель может поставить кабель Belden 9501, или эквивалент, в длинах до 30 м



При необходимости выполнения преобразователи тока с другими параметрами пожалуйста свяжитесь с нами.

## 9. Контакт



---

**Теле- и Радиотехнический Институт**

*Центр телеинформационных систем и электроники*

*03-450 г.Варшава, ул. Ratuszowa 11*

*тел.: + 48 22 590 73 91*

*e-mail: [energetyka@itr.org.pl](mailto:energetyka@itr.org.pl)*

*www: [energetyka.org.pl](http://energetyka.org.pl)*

---