

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ



<b>Электрические переменные</b>	<b>Стр.</b>
Принцип работы трансформатора с разъёмным сердечником	<b>12.02</b>
Принцип работы оптических датчиков для измерителей/счетчиков эл. энергии	<b>12.02</b>
Учет энергии с помощью оптических измерительных головок по методу ALMEMO®	<b>12.02</b>
Токовые клещи для переменного тока FEA6049, FEA604MN	<b>12.03</b>
Токовые клещи для переменного тока FEA6044N	<b>12.04</b>
Измерительный модуль качества параметров постоянного напряжения и постоянного тока ZA9900AB / ZA9901AB	<b>12.05</b>
Измерительный модуль качества параметров переменного напряжения и переменного тока ZA9903AB / ZA9904AB	<b>12.06</b>
Оптические датчики для измерителей тока и счетчиков электрической энергии FUA919SZA, FYA919SZC, FUA919SZD	<b>12.07</b>

**Входные разъёмы и ALMEMO® соединительные кабели - см. Главу 03**

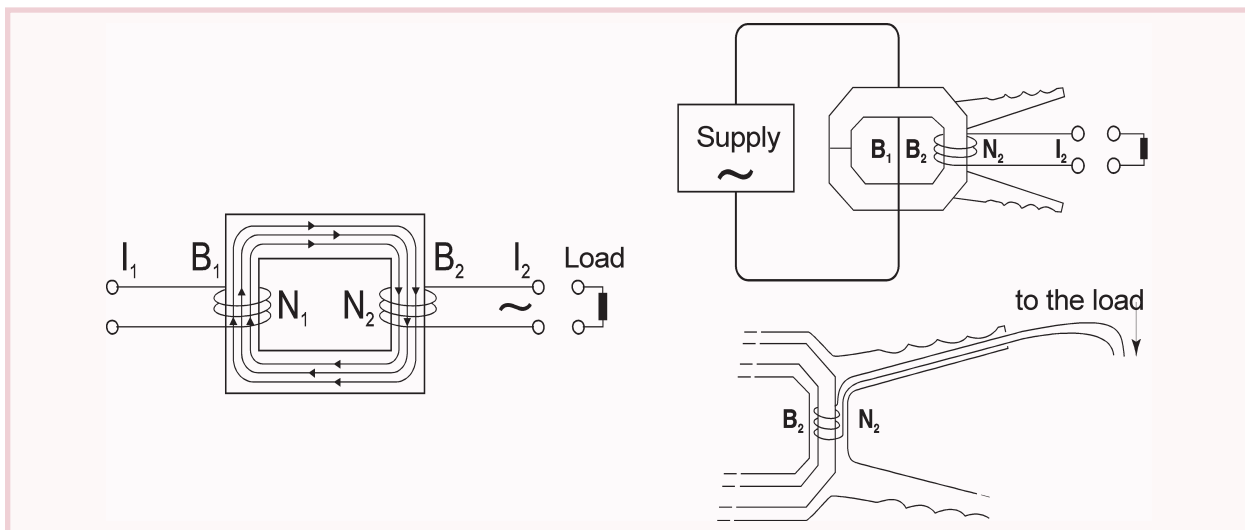
# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

## Принцип работы трансформатора с разъемным сердечником

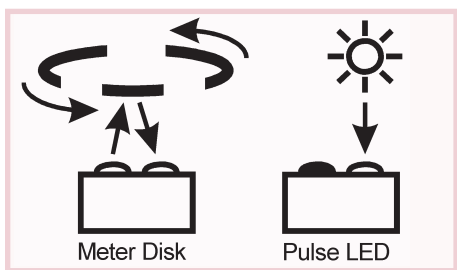
Трансформаторы тока используются для измерения высоких величин переменного тока, без контакта с проводником и без прерывания цепи. Они состоят из двух разделённых обмоток трансформатора ( $B_1$  = первичная обмотка с количеством витков  $N_1$ ,  $B_2$  = вторичная обмотка с количеством витков  $N_2$ ) на общем стальном сердечнике (замкнутая магнитная цепь).

Если переменный ток  $I_1$  течет через обмотку  $B_1$ , в обмотке  $B_2$  индуцируется ток  $I_2$ , который зависит от коэффициента обмотки  $N_1/N_2$ . По сравнению со стационарными трансформаторами, устанавливаемыми в электрических щитах, которые измеряют ток, протекающий по из обмотке, токовые клещи позволяют проводить измерения бесконтактным способом, охватывая губками с разъемным сердечником провод, по которому протекает ток.

На практике, первичная обмотка  $B_1$  состоит только из одного витка по которому течет ток, который нужно измерить. Коэффициент преобразования трансформатора тока:  $I_1 \times N_1 = I_2 \times N_2$ .



## Принцип работы оптических датчиков для измерителей/счетчиков эл. энергии



Измерители (счетчики) электрической энергии бывают 2-х типов: с вращающимся стробоскопическим диском (1 оборот диска равен единице потребленной энергии) или с мерцающим светодиодом (1 вспышка равна единице потребленной энергии).

Пассивные оптические датчики улавливают стробоскопический импульс при проходе измерительного диска через оптическую ось датчика. Активные оптические датчики улавливают мерцающие вспышки светодиодного индикатора.

При сканировании пассивных оптических индикаторов (измерительных дисков), обороты стробоскопического диска преобразовываются в электрические импульсы. При сканировании активных оптических индикаторов (импульсных СИД), регистрируются энергопропорциональные импульсы электронных счетчиков. Рабочая зона активных оптических датчиков находится в диапазоне от зеленого, желтого и красного СИД до инфракрасных СИД.

## Учет энергии с помощью оптических измерительных головок по методу ALMEMO®

Наши оптические датчики с самокалибровкой позволяют, при малых затратах, включить в систему управления и распределения электрической энергии существующие электрические счетчики, которые не имеют импульсного выхода. При оптическом измерении энергопропорциональных импульсов электронных счетчиков не требуется никакого дополнительного электрического преобразования.

Каждая оптическая измерительная головка оснащена модулем измерителя частоты и программируется для импульсных измерений, то есть устройство ALMEMO® считает количество оборотов или импульсов для каждого измерительного цикла. В измерительном приборе ALMEMO® задается временной цикл (длительность измерений) и коэффициент масштабирования измеряемой величины, т.о. обеспечивается правильный масштабированный показ величин потребления за определенный временной интервал. Суммируя результаты измерений в пределах измерительного цикла или за полный измерительный период, возможно также определить общее энергопотребление системы.

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Almemo® в РФ и странах СНГ. 198303, г. Санкт-Петербург, а/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.vec-ing.ru.

## Токовые клещи для переменного тока

### Тип FEA6049



- ▶ Идеально подходят для использования при техническом обслуживании и для мониторинга параметров электрических систем без прерывания их электропитания.
- ▶ Конструкция, ориентированная на конкретное применение. В особенности подходят для измерений при высокой плотности проводов.
- ▶ Адаптированы для бесконтактных контрольных измерений величины тока в маломощных системах с помощью ручных изм. приборов ALMEMO®.

**Варианты** (включая заводской калибровочный сертификат)

Однодиапазонный трансформатор с разъемным сердечником, со встроенным выпрямлением, для малых величин переменного тока, включая соединительный кабель ALMEMO® ( $\pm 26$  В DC).

**Артикул FEA6049**

## Технические данные:

Измерительный диапазон:	1...150 А AC
Точность измерений при 50/60 Гц:	40...150 А: $\pm 4\%$ 15...40 А: $\pm 3\% \pm 0.2$ А 5...15 А: $\pm 6\% \pm 0.2$ А 1...5 А: $\pm 10\% \pm 0.2$ А
Охват клещей:	кабель $\varnothing$ 10 мм
Коэфф. преобразования:	100 мВ DC / 1А AC
Выходной сигнал:	15 В DC
Штатный режим:	23°C $\pm 3$ К, 1013 мбар, 20...75% р.Н.
Электрич. безопасность:	EN 61010-2-032 (номер 2/2003)
Допустимое напряжение:	300 В, категория IV или 600 В, категория III
Рабочая частота:	48...500 Гц
Рабочие условия:	-10...+50°C, 10...85% р.Н.
Размеры:	130 x 37 x 25 мм
Вес:	прибл. 180 г
Температура хранения:	-40...+80°C
Соединительный кабель:	длина 1,5 м с защитным лабораторным разъемом и соединительный кабель ALMEMO длиной 1.5 м с вилкой с подпружинивающими контактами.

## Токовые клещи для переменного тока

### Тип FEA604MN



- ▶ Идеально подходят для использования при техническом обслуживании и для мониторинга параметров электрических систем без прерывания их электропитания.
- ▶ Ассиметричная форма губок клещевого захвата, удобная для обхвата кабелей и реек.
- ▶ Указатель полярности для измерения энергии.
- ▶ Токовые клещи адаптированы для бесконтактных контрольных измерений в маломощных системах, с помощью ручных изм. приборов ALMEMO®.

**Варианты** (включая заводской калибровочный сертификат)

Однодиапазонный трансформатор с разъемным сердечником, со встроенным выпрямлением, для малых величин переменного тока, включая соединительный кабель ALMEMO® ( $\pm 26$  В DC).

**Артикул FEA604MN**

## Технические данные:

Измерительный диапазон:	0.5...200 А AC (верхний предел диапазона соответствует 120% от макс. номинального значения)
Точность измер. при 50Гц:	$\pm 3\%$ от измеренн. знач. $\pm 0.5$ А
Охват клещей:	кабель $\varnothing$ 20 мм рейка 20 x 5 мм
Коэфф. преобразования:	100 мВ DC / 1А AC
Выходной сигнал:	20 В DC
Рабочая частота:	40 Гц ... 10 кГц
Стандарты безопасности:	IEC 1010-1
Защита от перенапряжения:	категория III
Размеры:	135 x 50 x 30 мм
Вес:	прибл. 180 г
Штатный режим:	25°C $\pm 3$ °C / 1013 мбар
Рабочая температура:	-10...+55°C
Относит. влажность:	0...90% при 40°C макс.
Температура хранения:	-40...+70°C
Соединительный кабель:	длина 1,5 м, с вилкой с подпружинивающими контактами.

01/2012 Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Almemo® в РФ и странах СНГ.  
198303, г. Санкт-Петербург, а/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.ves-ing.ru.

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

## Токовые клещи для переменного тока FEA 6044 N



- ▶ Идеально подходят для использования при техническом обслуживании и для мониторинга параметров электрических систем без прерывания их электропитания.
- ▶ Ассиметричная форма губок клещевого захвата, удобная для обхвата кабелей и реек.
- ▶ Указатель полярности для измерения энергии.
- ▶ Токовые клещи адаптированы для бесконтактных контрольных измерений в маломощных системах, с помощью ручных изм. приборов ALMEMO®.

### Варианты (включая заводской калибровочный сертификат)

Однодиапазонный трансформатор с разъемным сердечником, со встроенным выпрямлением, для малых величин переменного тока, включая соединительный кабель ALMEMO® (±26В DC) .

### Артикул FEA6044N

### Технические данные:

Измерительный диапазон:	2...500 А AC (верхний предел диапазона соответствует 120% от макс. номинального значения)
Точность измер. при 50Гц:	± 3% от измеренн. знач. ±0.5А
Охват клещей:	кабель Ø 30 мм рейка 30 x 63 мм
Коэфф. преобразования:	1 мВ DC / 1А AC
Выходной сигнал:	0.5 В DC
Рабочая частота:	40 Гц ... 1 кГц
Стандарты безопасности:	IEC 348, IEC 1010-2-032
Защита от перенапряжения:	нет
Размеры:	215 x 66 x 34 мм
Вес:	прибл. 420 г
Штатный режим:	25°C ±3°C / 1013 мбар
Рабочая температура:	-10...+55°C
Относит. влажность:	0...90% при 40°C макс.
Температура хранения:	-40...+70°C
Соединительный кабель:	длина 1,5 м с защитным лабораторным разъемом и соединительный кабель ALMEMO длиной 1.5 м с вилкой с подпружинивающими контактами.

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

## ALMEMO® Измерительный модуль качества параметров постоянного напряжения и постоянного тока ZA 9900 AB / ZA 9901 AB



Технические данные:	
Точность:	0.1% от конеч. знач. ± 2 разряда
Частота опроса:	1 кГц
Разрешение:	12 бит
Изм. интервал/Установ. время: 0.1 сек.	
Измерительный цикл, макс.: 14 часов	
Электрич. изоляция:	1 кВ постоянно, 4 кВ на 1 сек.
Корпус:	полистирен (пластик), Д 100 x Ш 54 x В 31 мм
Контактные гнезда:	Ø 4 мм, эл. изолированы и защищены от непосредственного контакта пальцами рук
Напряжение питания:	6...14 В от изм. прибора ALMEMO®
Потребление тока:	< 40 мА (ALMEMO® коннектор и модуль)

- ▶ Измерение мгновенного, максимального, минимального или среднего значения. Передача и сохранение результатов измерений в приборе ALMEMO®.
- ▶ Сканирование постоянного напряжения или постоянного тока с частотой 1 кГц.
- ▶ Результаты измерений оцифровываются. Чистая (без помех) передача цифровых данных в измерительный прибор.
- ▶ Контактные гнезда электрически изолированы и защищены от перенапряжения.



01/2012 Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Аллемо® в РФ и странах СНГ.  
-198303, г. Санкт-Петербург, в/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.ves-ing.ru.

### Варианты (включая электроизолированный соединительный кабель):

#### Постоянное напряжение (DC Voltage):

Изм. диапазон	Разрешение	Перегрузка	Внутр. сопротивление	Артикул
±2.000 В	0.001 В	±400 В	800 кОм	<b>Артикул ZA9900AB2</b>
±20.00 В	0.01 В	±500 В	1 МОм	<b>Артикул ZA9900AB3</b>
±200.0 В	0.1 В	±500 В	1 МОм	<b>Артикул ZA9900AB4</b>
±400 В	1 В	±1000 В	4 МОм	<b>Артикул ZA9900AB5</b>

#### Постоянный ток (DC Current):

Изм. диапазон	Разрешение	Перегрузка	Внутр. сопротивление	Артикул
±20.00 мА	0.01 мА	±0.1 А*	10 Ом	<b>Артикул ZA9901AB1</b>
±200.0 мА	0.1 мА	±1 А*	1 Ом	<b>Артикул ZA9901AB2</b>
±2.000 А	0.001 А	±10 А*	0.1 Ом	<b>Артикул ZA9901AB3</b>
±10.00 А	0.01 А	±20 А*	0.01 Ом	<b>Артикул ZA9901AB4</b>

\*Без предохранителя, макс. длительность режима перегрузки до 1 минуты

#### Постоянный ток через внешний шунт (DC через внешний шунт):

Изм. диапазон	Разрешение	Перегрузка	Внутр. сопротивление	Артикул
±200.0 мВ	0.1 мВ	±40 В	50 кОм	<b>Артикул ZA9900AB1</b>

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

## Измерительный модуль качества параметров переменного напряжения и переменного тока ZA 9903 AB / ZA 9904 AB



- ▶ Независимое, 2-х канальное измерение параметров переменного напряжения и переменного тока, с полной оцифровкой результатов измерений.
- ▶ Измерительные сигналы с любой формой кривой, оцифровываются с частотой 1 кГц.
- ▶ Данные измерений передаются в измерительный прибор ALMEMO® в полностью цифровом виде.
- ▶ Функция измерения частоты с помощью второго измерительного канала.
- ▶ Контактные гнезда электрически изолированы и защищены от перенапряжения.

### Технические данные:

#### TRMS

Точность:	0.1% от конеч. знач. ± 2 разряда
Частота опроса:	1 кГц
Разрешение:	12 бит
Диапазон частот:	20.0 ... 250 Гц
Изм. интервал/Установ. время: 0.5 сек.	

#### Частота

Точность:	± 0.1 Гц
Частота опроса:	1 кГц
Разрешение:	0.1 Гц
Чувствительность:	10% от конечного значения
Диапазон частот:	20.0 ... 250 Гц
Изм. интервал/Установ. время: 0.5 сек.	

Электрич. изоляция:	1 кВ постоянно, 5 кВ на 1 сек.
Корпус:	полистирен (пластик), Д 100 x Ш 54 x В 31 мм
Контактные гнезда:	Ø 4 мм, эл. изолированы и защищены от непосредственного контакта пальцами рук
Напряжение питания:	6...14 В от изм. прибора ALMEMO®
Потребление тока:	< 40 мА (ALMEMO® коннектор и модуль)

### Варианты (включая электроизолированный соединительный кабель):

#### Переменное напряжение (AC Voltage)

Изм. диапазон	Разрешение	Скачки напряж.	Перегрузка	Внутр. сопротивление	Артикул
130.0 мВ <sub>rms</sub> <sup>1)</sup>	0.1 мВ	±0.2 В	±400 В	0.5 МОм	<b>Артикул ZA9903AB1</b>
1.300 В <sub>rms</sub>	1 мВ	±2 В	±400 В	0.8 МОм	<b>Артикул ZA9903AB2</b>
13.00 В <sub>rms</sub>	10 мВ	±20 В	±500 В	1 МОм	<b>Артикул ZA9903AB3</b>
130.0 В <sub>rms</sub>	0.1 В	±200 В	±500 В	1 МОм	<b>Артикул ZA9903AB4</b>
400 В <sub>rms</sub>	1 В	±1000 В	±1000 В	4 МОм	<b>Артикул ZA9903AB5</b>

<sup>1)</sup> При использовании измерительного модуля, для измерения тока с шунтирующим проводником, шунт должен быть на нейтрали (не на фазе).

#### Переменный ток (AC Current)

Изм. диапазон	Разрешение	Скачки тока	Перегрузка	Внутр. сопротивление	Артикул
1.000 А <sub>rms</sub>	1 мА	±2 А	±10 А <sup>2)</sup>	0.10 Ом	<b>Артикул ZA9904AB1</b>
10.00 А <sub>rms</sub>	10 мА	±20 А	±20 А <sup>2)</sup>	0.01 Ом	<b>Артикул ZA9904AB2</b>

<sup>2)</sup> Без предохранителя, макс. длительность режима перегрузки до 1 минуты

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Almemo® в РФ и странах СНГ.  
198303, г. Санкт-Петербург, а/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.vec-ing.ru.

01/2012

## Оптические датчики для измерителей тока и счетчиков электрической энергии FUA 919 SZ



### Технические данные:

Корпус датчика:	40 x 20 x 20 (Ш x В x Д) мм
Класс защиты:	IP 50
Материал:	пластиковый, черный
Рабочее напряжение:	5.5 ... 30 В DC
Макс. ток потребления:	5 мА
Контроль работы:	с помощью светодиода
Выходной сигнал:	PNP транзистор с открытым коллектором (1 кОм предохранительное сопротивление)
Макс. частота опроса:	3 импульса/сек., FUA919SZ4В: 30 Гц
Рабочая температура:	-20 ... 60°C
Соединительный кабель:	длина 3 м с ALMEMO® коннектором
Максимальное расстояние от изм. прибора:	15 м

- ▶ Самокалибрующиеся оптические измерительные головки для опроса и снятия показаний счетчиков электрической энергии.
- ▶ Существующие счетчики электрической энергии, не имеющие импульсного выхода, могут быть включены в систему управления и распределения электрической энергии, без существенных затрат и без дополнительного преобразования. Более того, пропорциональные единице энергии импульсы от электронных счетчиков могут регистрироваться и отправляться на дальнейшую обработку.
- ▶ Широкий диапазон областей применения, например, промышленные системы, большие дома с несколькими крышами, торговые центры, ярмарки и выставочные центры, кемпинги и зоны отдыха, отели и гостиницы, муниципальные и государственные учреждения.

**Принцип работы оптических датчиков для измерителей/счетчиков эл. энергии** - См. Стр. 12.02

**Учет энергии с помощью оптических измерительных головок по методу ALMEMO®** - См. Стр. 12.02

### Варианты исполнения (включая соединительный кабель и ALMEMO® коннектор)

Оптический датчик для визуального сканирования рабочего колеса счетчика электрической энергии. Без крепления (рекомендуется использование самоклеющейся ленты типа "Tesa Power-Strip").

**Артикул FUA919SZB**

Оптический датчик с регулируемым держателем (макс. регулируемая длина держателя = 400 мм) и фиксатором с вакуумной присоской, для мобильных задач оперативного снятия показаний счетчиков электрической энергии

**Артикул FUA919SZD**

Оптический датчик для визуального сканирования светодиодных индикаторов у счетчиков электрической энергии. Без крепления (рекомендуется использование самоклеющейся ленты типа "Tesa Power-Strip").

**Артикул FUA919SZ4B**

01/2012

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Аллемо® в РФ и странах СНГ.  
-198303, г. Санкт-Петербург, в/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.ves-ing.ru.

**AHLBORN**  
www.ahlborn.com