

Портативный анализатор

EFA-200, EFA-300: от 5 Гц до 32 кГц
Для изотропного измерения магнитных и электрических полей



- Определение степени воздействия поля и сравнение с основными стандартами и руководствами (по выбору)
- Технология STD (Shaped Time Domain - формирование временной области) – инновационная технология для измерения полей независимо от формы сигнала
- Спектральный анализ, основанный на быстром преобразовании Фурье (FFT)
- Измерение пиковых значений с учетом фазы
- Память большой емкости для хранения данных
- Дистанционное управление

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы EFA-200 и EFA-300 являются идеальными портативными анализаторами для измерения магнитных и электрических полей на рабочих местах и в местах общественного пользования. Обе модели рассчитаны на профессиональное применение на предприятиях энергетики, в муниципальных учреждениях, в страховых обществах, а также в индустрии безопасности и охраны здоровья. Эти приборы обеспечивают проведение практически любых необходимых измерений в области низких частот с высокой точностью, сочетающейся с простотой в обращении. В дополнение к измерению величин электрических и магнитных полей, они способны выполнять анализ с использованием быстрого преобразования Фурье (FFT). Новый режим STD открывает дополнительные возможности для применений. Этот режим измерения напряженности электрических и магнитных полей дает показания в процентах от величины, указанной в стандарте, независимо от формы сигнала. Он позволяет точно и надежно определять уровни воздействия для сложных несинусоидальных сигналов, например, на промышленных предприятиях, где используется контактная электросварка. Для контактной электросварки могут использоваться как обычные системы с частотой тока 50/60 Гц, так и более новые, имеющие среднечастотные переключающие устройства.

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ

Оба прибора, EFA-200 и EFA-300, имеют встроенные изотропные датчики магнитного поля. Возможно использование также дополнительных внешних датчиков. Например, для стандартизованных измерений различных магнитных полей может использоваться изотропный датчик В-поля с высокой чувствительностью и большой (100 см²) площадью поперечного сечения. Для измерений в труднодоступных местах предусмотрен миниатюрный датчик-анализатор В-поля диаметром 3 см.

В состав модели EFA-300 входит модуль для изотропных измерений Е-поля. Этот модуль содержит датчик и электронику, позволяющую ему функционировать независимо от базового модуля. Для считывания результатов измерения в реальном масштабе времени и управления этим модулем может использоваться как базовый прибор, так и компьютер с программным обеспечением EFA-TS для удаленного доступа. Модуль, измеряющий Е-поле, может использоваться автономно в режиме регистрации данных. Сохраненные данные позднее можно считать и проанализировать с помощью компьютера и программного обеспечения EFA-TS. Главное преимущество удаленного управления при измерении Е-поля заключается в том, что при этом значительно снижается искажение измеряемого поля присутствием человеческого тела.

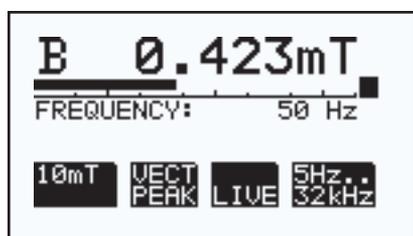
РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Многие стандарты и руководства принимают во внимание тот факт, что форма сигнала играет важную роль при определении допустимых значений полей на рабочих местах. Например, в Германии руководства ассоциации по страховым обязательствам работодателей определяют различные допустимые пределы для разной формы сигнала электромагнитного поля. Различаются стационарные синусоидальные и импульсные сигналы. В некоторых случаях при определении уровня воздействия полей низкочастотного диапазона важны как средне-квадратичные, так и пиковые значения (для соответствующей фазы). Новое поколение приборов ставит своей целью значительно упростить процесс измерений. Помимо измерения среднеквадратичных и пиковых значений по классической технологии с применением фильтрации, оба прибора EFA-200 и EFA-300 включают инновационный режим, известный как STD (режим формирования временной области). С использованием этого режима, оба прибора достигают нового стандарта по простоте обращения, сочетающейся с надежностью измерений в самых сложных условиях. Изменение с частотой стандартных значений учитываются автоматически, при этом определяются нормализованные значения. Результаты измерений напряженности полей даются в процентах от значений, установленных стандартами. Пользователю больше не требуется знать форму сигнала, спектр частот и зависимость предельно допустимых значений от частоты. Для более детального анализа частоты и напряженности поля, предусмотрен (как опция) режим быстрого преобразования Фурье (FFT), который обеспечивает определение гармонических составляющих.

РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ

Широкополосные измерения напряженности поля и измерения на выбранной частоте

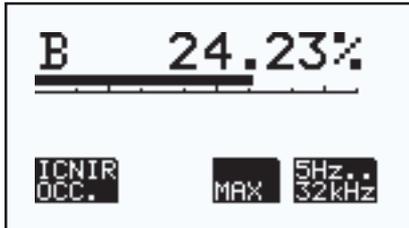
Во многих практических приложениях, таких, как измерения вблизи высоковольтных линий электропередач или на трансформаторных станциях, эти измерения легко выполняются и дают надежные результаты. Если измеряемое поле имеет только одну частотную составляющую, то широкополосный режим является наилучшим. Широкополосные измерения магнитных полей в частотном диапазоне от 5 Гц до 32 кГц проводятся с использованием встроенного изотропного датчика. Модель EFA-300 может также измерять электрические поля с помощью внешнего модуля для Е-поля кубической формы. Для более точного анализа полей со спектром частот могут использоваться полосно-пропускающий и полосно-заграждающий фильтры в диапазоне частот от 15 Гц до 2 кГц. Перечень фильтров может редактироваться пользователем. Возможны настройки, позволяющие быстро переключать режимы, например, переходить из широкополосного режима измерений в режим с полосно-пропускающим фильтром.



В широкополосном режиме дисплей большого размера с задней подсветкой обеспечивает одновременную индикацию результата измерения поля и показывает значение частоты.

Два подключаемых внешних датчика В-поля расширяют возможности прибора. Маленький датчик-анализатор имеет диаметр 3 см. Большой, более чувствительный датчик имеет площадь сечения 100 см². Пользователь может выбрать между измерением среднеквадратичного или пикового значения в диапазонах от 1 нТ до 31,6 мТ. Прибор EFA-300 может также измерять Е-поле в диапазонах от 1 В/м до 100 кВ/м.

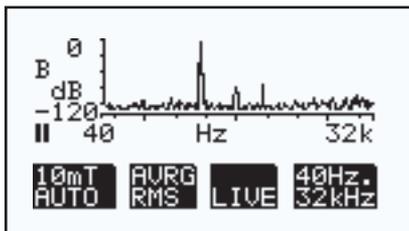
Режим измерения STD (формирование временной области) – инновационная технология для измерения полей независимо от формы сигнала.



При использовании традиционного оборудования, для получения достоверных данных о степени воздействия зачастую необходимы различные сведения об измеряемом поле, о самом измерительном оборудовании и об условиях измерения. Стандартизованные измерения влекут за собой усложнение анализа. Но новая передовая технология STD упрощает этот процесс.

При использовании этой технологии зависимость стандартизованных значений от частоты учитывается автоматически. Измерение среднеквадратичных и пиковых значений обеспечивается соответствующими датчиками. При анализе принимаются во внимание фазы отдельных гармонических составляющих. В-поля и Е-поля измеряются во всем диапазоне частот до 32 кГц, в реальном масштабе времени, и отображаются в процентах от стандартизованных значений.

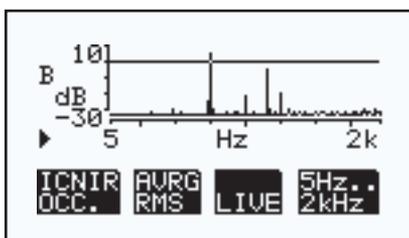
Анализ STD не ограничивается определенной формой сигнала. Сигналы, содержащие одну или несколько частот, или импульсные сигналы более не являются проблемой при измерении. Измерение импульсных сигналов стало возможным, поскольку пределы во временной области (то есть, указанные для выбранного импульсного сигнала) могут быть непосредственно преобразованы в соответствующие им пределы в частотной области. При использовании технологии STD корректность измерений в контексте индивидуальной безопасности достигается быстро и надежно. Шесть предельных кривых (соответствующих определенным стандартам) хранятся во внутренней памяти прибора для определения степени воздействия поля на человека. Простая процедура загрузки может быть использована для модернизации прибора или для того, чтобы учесть требования нового стандарта.



СПЕКТРАЛЬНЫЙ РЕЖИМ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ (FFT) (опция)

Спектральный анализ существенно упрощает процесс быстрой оценки многочастотных сигналов в диапазоне до 32 кГц. Все спектральные составляющие определяются одновременно.

Чтобы получить спектр, зависимость сигнала от времени записывается с помощью датчика и преобразуется в частотную область посредством математической процедуры, известной как быстрое преобразование Фурье. Приборы EFA-200 и EFA-300 обладают настолько высоким быстродействием, что позволяют анализировать переходные процессы с частотой до 2 кГц в реальном масштабе времени. Вычисления сопровождаются графической индикацией результатов анализа спектра. Предусмотрена функция курсора, для отображения значений частот и измеряемых величин. Среднеквадратичные и пиковые значения девяти компонент наибольшей величины могут быть легко считаны. Можно также использовать этот режим, чтобы нормализовать отображение данных в соответствии с выбранным стандартом. После нормализации измеренные значения будут отображаться в относительных долях от величин, указанных в выбранном стандарте. Визуально зависимость от частоты, данная в стандарте, будет прямой линией. Это делает простым определение соответствия стандарту по каждой спектральной составляющей.



```

F1:400.6Hz
B1:1.002uT
K2:0.0912% K8:0.0339%
K3:0.0426% K9:0.0222%
K4:0.0414% KT:0.1303%
K5:0.0387% KN:3.9004%
K6:0.0773%
K7:0.0222%

```

РЕЖИМ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (обеспечивается вместе с режимом FFT)

Этот режим позволяет быстро и удобно проводить оценку гармонического спектра. Таблица показывает напряженность поля измеренной основной частоты вместе с восемью гармониками. Такая возможность, в дополнение к профессиональному контролю безопасности, полезна для проверки в автоматическом режиме качества электроэнергии («качества обслуживания»).

Минимальные системные требования:

Microsoft® Windows® 95
или выше
Windows NT® 4.0 или выше
Процессор Pentium
Мин. 4 Мб RAM
Видеоадаптер VGA
640/480, 256 цветов
CD-ROM

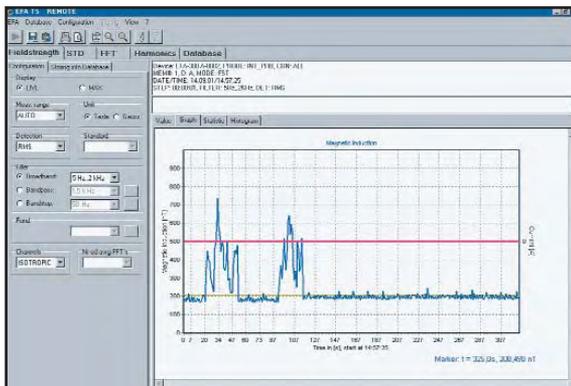
ПРОГРАММА EFA-TS ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ И ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Это программное обеспечение, поставляемое по отдельному заказу, используется, чтобы:

- ❖ обеспечить дистанционное управление анализатором поля;
- ❖ считать данные, накопленные в устройстве;
- ❖ сохранить накопленные данные в компьютере;
- ❖ выполнить анализ данных и дать их графическое представление, чтобы помочь пользователю в подготовке отчета об измерениях;

Характеристики

- ❖ Оконный графический интерфейс для конфигурирования прибора и/или удаленного управления;
- ❖ Графическое представление данных, хранящихся во внутренней памяти прибора или в файле.



- График, показывающий зависимость от времени напряженности поля или значения в процентах от стандартной величины. Возможность работы в реальном времени
- Отображение спектра
- Гистограмма гармоник
- Двумерные проекции с возможностью импорта графического представления матричных данных
- Инструменты для работы с графикой – увеличение/уменьшение, выбор масштаба, цвета или толщины линий и т.д.

❖ Дополнительные возможности анализа:

- статистика – среднее и максимальное значения, гистограммы, количество точек с превышением порогового значения;
- список с возможностью выбора спектров.

❖ Функции экспорта:

- данные в виде текстового файла;
- копирование графического экрана в буфер обмена.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

	МАГНИТНОЕ В-ПОЛЕ (EFA-200 и EFA-300)			ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ (E-) ПОЛЕ (только EFA-300)
	Датчик 100 см ²	Внутренний датчик	3 см - датчик	
Тип датчика	Катушка (внутренняя или внешняя)			Плоский электрод
Направление измерения (по выбору)	Трехосное (изотропное) или одноосное			
РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ				
Диапазоны частот Ширина полосы (по уровню +0/-3 дБ), выбирается ППФ или ПЗФ, с возможностью подстройки	от 5 Гц до 2 кГц, от 30 Гц до 2 кГц, от 5 Гц до 32 кГц или от 30 Гц до 32 кГц от 15 Гц до 2 кГц (разрешение 0,1 Гц)			
Тип детектирования, выбирается	Среднеквадратичное (среднее за 1 с) или пиковое (с учетом фазы)			
Диапазон измерения Номинальная величина перегрузки (пик)	32 мТ ¹ @ ≤125 Гц 87 мТ ¹ @ ≤125 Гц	32 мТ ¹ @ ≤600 Гц 87 мТ ¹ @ ≤600 Гц	32 мТ ¹ @ ≤600 Гц 87 мТ ¹ @ ≤600 Гц	100 кВ/м 200 кВ/м
Уровень шума (RMS), типовое значение				
Полоса от 30 Гц до 2 кГц	4 нТ	100 нТ	20 нТ	0.7 В/м
Полоса от 5 Гц до 32 кГц	10 нТ	200 нТ	50 нТ	4.5 В/м
Пропускающий фильтр от 50 Гц до 400 Гц	0.8 нТ	25 нТ	5 нТ	0.14 В/м
Погрешность ² , типовая				
Полоса от 5 Гц до 2 кГц	±3% @≥40 нТ	±5% @≥1 нТ	±4% @≥200 нТ	±3% @≥5 В/м
Полоса от 5 Гц до 32 кГц	±3% @≥80 нТ	±8% @≥2 нТ	±5% @≥400 нТ	±3% @≥40 В/м
Пропускающий фильтр, от 50 Гц до 400 Гц	±3% @≥10 нТ	±5% @≥250 нТ	±4% @≥50 нТ	±3% @≥1 В/м
РЕЖИМ STD				
Диапазон частот (по уровню +0/-3 дБ)	От 5 Гц до 32 кГц			
Оценка уровня воздействия	Сравнение со стандартами, хранящимися в приборе ³			
Диапазон измерения /предел перегрузки	200%	200%	200%	200%
Уровень шума ⁴ , типовой (@ICNIRP професс.)	<0.4%	<2%	<1%	<5%
Погрешность ² , типовая (процент от значения)	±4%	±9%	±6%	±4%
РЕЖИМ СПЕКТР FFT / ГАРМОНИКИ (опция)				
Диапазон частот, выбирается (только для спектра FFT)	От 5 Гц до 2 кГц (Опции BN 2245/95.10 и BN 2245/95.15) От 40 Гц до 32 kHz (Опция BN 2245/95.15 только)			
Диапазон основной гармоники (только в режиме ГАРМОНИКИ)	От 10 Гц до 400 Гц (Опция BN 2245/95.10) 10 Гц до 10 кГц (Опция BN 2245/95.15)			
Разрешение по маркеру: диапазон 2 кГц диапазон 32 кГц	0.01 Гц 0.1 Гц			
Шкала частоты, выбирается: диапазон 2 кГц диапазон 32 кГц	Весь диапазон, логарифмическая шкала или 100 Гц линейная Весь диапазон, логарифмическая шкала или 1000 Гц линейная			
Способ детектирования, выбирается	Средн. квадратич., усредненное средн. квадратич. или пиковое (для каждого значения частоты, при соответствующей фазе)			
Диапазоны измерения	См. РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ			
Уровень выбросов/шума (средн.квадратич.),	См. таблицу 1 (на следующей странице)			
Погрешность ² , по маркеру	См. РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ			
Диапазон отображения результатов, выбирается	От 20 дБ до 120 дБ (логарифмическая шкала)			

Продолжение таблицы на следующей странице

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Верхний предел линейно уменьшается при увеличении частоты выше указанной.
- Погрешность включает все дополнительные погрешности (абсолютную погрешность, нелинейность, частотную зависимость и неизотропность), а также влияние температуры и влажности. Сигнал синусоидальный, уровень >10% от выбранного диапазона; дополнительная погрешность возникает на крутых участках частотной характеристики.
- Стандарты могут быть добавлены при использовании программы: например, ICNIRP профессиональный, для населения; BGV B11; Exp. (2 h/d), Exp. 1, Exp. 2; VDE 0848: проект.
- Зависит от выбранного стандарта.

ХАРАКТЕРИСТИКИ (продолжение)

	МАГНИТНОЕ В-ПОЛЕ (EFA-200 и EFA-300)			ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ (Е-) ПОЛЕ (EFA-300 только)
	Датчик 100 см ²	Внутренний датчик	3 см - датчик	
РЕЖИМ СПЕКТР FFT / ГАРМОНИКИ (продолжение)				
Регистрация данных (ручной старт/стоп) диапазон 2 кГц диапазон 32 кГц,	Непрерывный, с перекрытием диапазонов Непрерывный			
Ширина окна: диапазон 2 кГц диапазон 32 кГц	1,0 с 0,1 с			
Усреднение, выбирается диапазон 2 кГц диапазон 32 кГц	1, 2, 4, или 8 с 4, 8, 16, или 32 спектра			
Графическое отображение, выбирается (только в режиме СПЕКТР FFT)	Абсолютные или нормализованные значения. Нормализация в соответствии с выбранным стандартом. Отображаются 9 пиков наибольшей величины в выбранном диапазоне частот.			
Список результатов, таблица (только режим ГАРМОНИКИ)	Значения для 2 - 9 гармоник ⁵ и суммарное искажение (с учетом / без учета шума), в отношении к уровню основной гармоники			
ПАМЯТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ (отдельные модули для В-полей и Е-полей)				
Объем памяти, типовой (зависит от установок)	3600 значений или 22 спектра			
Управление: напряженность поля / воздействие STD режим СПЕКТР FFT / ГАРМОНИКИ	Ручной, последовательно по таймеру, последовательно для разных точек Только ручной			
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
Дисплей	Точечный матричный LCD дисплей 128x64 точек, с задней подсветкой			Через модуль В-поля
Сигнализация, с выбором порогов	Акустическая и оптическая			Через модуль В-поля
Текущее документирование (только для отдельных режимов)	Ввод предпочтительных и опорных значений Хранение результатов измерений поля			Н/Д
Интерфейс (дистанционное управление, память данных)	Оптический, последовательный (RS-232)			
Диапазон рабочих температур	0°C to +50°C			
Влажность	<95% или <29 г/м ³ , допускается кратковременная конденсация влаги			
Время непрерывной работы, типовое: непрерывные измерения запрограммированная последовательность	10 часов 24 часа			
Рекомендуемая периодичность калибровки	24 месяца			
Батарея	Батареи NiMH (С-ячейки, 5 штук), заменяемые			Батарея NiMH, встроена
Размеры, приблизительно	110 x 200 x 60 мм			105 x 105 x 105 мм
Вес, приблизительно	1000 г			1000 г

ПРИМЕЧАНИЕ:⁵ Ограничены выбранным диапазоном частоты

ТАБЛИЦА 1 ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ В РЕЖИМЕ СПЕКТР FFT (шум/ выбросы)

	МОДУЛЬ ПОЛЯ В			МОДУЛЬ ПОЛЯ Е
	Датчик 100 см ²	Внутренний датчик	3 см - датчик	
Диапазон 2 кГц	<45 нТ @ ≤48 Гц <4 нТ @ >48 Гц <0.05 нТ @ порог шума	<400 нТ @ ≤48 Гц <42 нТ @ >48 Гц <2 нТ @ порог шума	<260 нТ @ ≤48 Гц <23 нТ @ >48 Гц <0.2 нТ @ порог шума	<0.3 В/м @ ≤48 Гц <0.1 В/м @ >48 Гц <0.02 В/м @ порог шума
Диапазон 32 кГц	<2 нТ @ <200 Гц <0,3 нТ @ от 200 Гц до 20 кГц <0.6 нТ @ >20 кГц <0.07 нТ @ порог шума	<22 нТ @ <200 Гц <11 нТ @ от 200 Гц до 20 кГц <11 нТ @ >20 кГц <1.5 нТ @ порог шума	<10 нТ @ <200 Гц <2 нТ @ от 200 Гц до 20 кГц <3 нТ @ >20 кГц <0.3 нТ @ порог шума	<0.1 В/м @ ≤20 кГц <3 В/м @ >20 кГц <0.05 В/м @ порог шума

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

EFA-200:

BN 2245/20

Откалиброванный модуль В-поля, обеспечивающий измерение напряженности поля и уровня воздействия

АКСЕССУАРЫ

Сертификат калибровки, зарядное устройство (универсальное), футляр для транспортировки, конвертер O/E-DB9, оптоволоконный кабель длиной 2 м, программное обеспечение для передачи данных, руководство пользователя

ОТЧЕТ О КАЛИБРОВКЕ EFA-200

BN 2245/91.02

ОПЦИИ РЕЖИМОВ (по одному из ниже перечисленных для EFA-200 или EFA-300):

СПЕКТР FFT / ГАРМОНИКИ от 5 Гц до 2 кГц

BN 2245/95.10

СПЕКТР FFT / ГАРМОНИКИ от 5 Гц до 32 кГц

BN 2245/95.15

EFA-300:

BN 2245/30

Откалиброванная система с модулями В-поля и Е-поля, обеспечивающая измерения напряженности полей и уровней воздействия

АКСЕССУАРЫ

Сертификат калибровки, два зарядных устройства (универсальных), футляр для транспортировки (BN 2245/90.08), деревянный треножник (BN 2244/90.31), конвертер O/E-DB9, оптоволоконные кабели длиной 2 м и 10 м, программное обеспечение для передачи данных, руководство пользователя

ОТЧЕТ О КАЛИБРОВКЕ EFA-300

BN 2245/91.03

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ

Прецизионный датчик В-поля, площадью 100 см²

BN 2245/90.10

Отчет о калибровке прецизионного датчика В-поля

BN 2245/90.11

Удлинительный кабель для датчика длиной 12 м

BN 2244/90.35

3 см – датчик В-поля с кабелем длиной 1,2 м

BN 2245/90.20

Отчет о калибровке 3 см – датчика В-поля

BN 2245/90.21

Программное обеспечение EFA-TS

для дистанционного управления и анализа данных

BN 2245/93.56

Демонстрационная программа EFA-TS (бесплатно)

www.narda-sts.de