

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» августа 2021 г. № 1847

Регистрационный № 82764-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы работы электроприводов четырехканальные Fluke MDA-550 и Fluke MDA-510

Назначение средства измерений

Анализаторы работы электроприводов четырехканальные Fluke MDA-550 и Fluke MDA-510 (далее - анализаторы) предназначены для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов, напряжения постоянного и переменного тока, силы переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Конструктивно анализатор состоит из моноблока, к которому подключаются делители напряжения и токовые клещи. Питание анализатора осуществляется от встроенного аккумулятора или внешнего блока питания.

Анализаторы выпускаются в двух исполнениях Fluke MDA-550 и Fluke MDA-510, которые отличаются комплектацией (три или одним токовыми клещами соответственно) и функциональными возможностями (см. таблицу 2).

Анализаторы могут функционировать в режимах: ОСЦИЛЛОГРАФ, АНАЛИЗАТОР РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ, РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ. Управление режимами измерения производится встроенным микропроцессором.

В режиме ОСЦИЛЛОГРАФ анализаторы обеспечивают визуальное наблюдение, запоминание в цифровой форме и автоматическое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал анализаторов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов.

В режиме АНАЛИЗАТОР РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ анализаторы обеспечивают визуальное наблюдение и запоминание в цифровой форме амплитудных и временных параметров электрических сигналов и, кроме того, позволяют проводить измерения напряжения постоянного и переменного тока с помощью делителей напряжения в расширенном динамическом диапазоне (до 1000 В) и силы постоянного и переменного тока с помощью токовых клещей в цепях питания электродвигателей.

На основании данных измерений анализаторы позволяют отображать следующие параметры, необходимые для анализа работы электродвигателей:

- среднее квадратическое значения напряжения постоянного и переменного тока;
- соотношение напряжение/частота (В/Гц) (отношение отображения измеренного значения напряжения ШИМ-модулированного сигнала к значению основной частоты на приводах с регулируемой частотой вращения двигателей переменного тока);
- асимметрию (отношение максимальной разности в процентах по одной из фаз питания электродвигателя к среднему значению напряжения по трем фазам) напряжения на входе привода;
- асимметрию напряжения на выходе привода и входе электродвигателя;
- асимметрию тока на входе привода;

- асимметрию тока на выходе привода и входе электродвигателя;
- длительность нарастания и спада напряжения;
- скорость нарастания напряжения (dV/dt);
- импульсные разряды напряжения на концах вала электродвигателя (только Fluke MDA-550), позволяющие определять наличия пробоя изоляции в подшипниках электродвигателей);
- гармоники и спектр переменного напряжения и тока (только Fluke MDA-550).

В режиме РЕГИСТРАТОР анализаторы позволяют осуществлять накопление данных с заданными интервалами и вести запись событий. Анализаторы позволяют производить установку порогов и диапазонов допустимых значений с возможностью продолжительной записи наблюдаемых процессов и автоматическое протоколирование фактов и времени неисправности.

Общий вид анализаторов с обозначением места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов, обозначение места нанесения знака утверждения типа

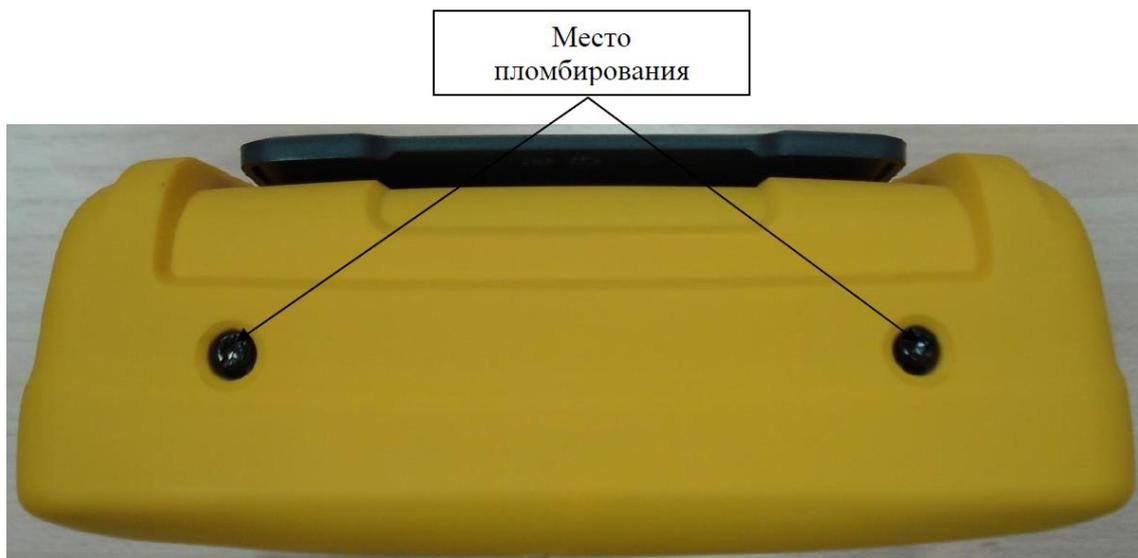


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Анализаторы работают под управлением встроенного программного обеспечения (далее - ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство анализаторов изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V 12.00
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) встроенного ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Режим осциллографа	
Количество каналов	4
Полоса пропускания, МГц, не менее	500
Диапазон установки коэффициента развёртки, с/дел	от $1 \cdot 10^{-9}$ до 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, с	$\pm(T \cdot 0,0001 + 0,04[\text{дел}] \cdot K_p)^{1)}$
Диапазон установки K_o , В/дел ²⁾	от $2 \cdot 10^{-3}$ до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В при K_o от 5 мВ/дел и выше при K_o 2 мВ/дел	$\pm(U_n \cdot 0,021 + 0,04[\text{дел}] \cdot K_o)^{3)}$ $\pm(U_n \cdot 0,029 + 0,08[\text{дел}] \cdot K_o)$
Режим анализатора работы электроприводов	

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока, В	от 0,02 до 1000 В
Диапазон частот измерений напряжения переменного тока, МГц	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,03 U_{п} + 6 \text{ е.м.р.})$ ⁴⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в зависимости от частоты ⁵⁾ , В от 10 до 60 Гц св. 60 Гц до 20 кГц включ. св. 20 кГц до 1 МГц включ. св. 1 до 25 МГц включ.	$\pm(0,03 U + 10 \text{ е.м.р.})$ ⁶⁾ $\pm(0,04 U + 15 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,06 U + 20 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,1 U + 20 \text{ е.м.р.})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пикового значения напряжения переменного тока, В	$\pm 0,2[\text{дел}] \cdot K_0$ [В/дел]
Диапазон частот измерений силы переменного тока, Гц	от 10 до 10000
Диапазон измерений силы переменного тока, А на пределах измерений 40 А на пределах измерений 400 А	от 0,5 до 40 от 5 до 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока на пределе измерений 40 А, А в диапазоне частот от 45 до 400 Гц включ. в диапазонах частот от 10 до 45 Гц включ. и св. 0,4 до 10 кГц включ. ⁸⁾	$\pm(0,05 I + 0,015)$ ⁷⁾ $\pm(0,06 I + 0,015)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока на пределе измерений 400 А, А в диапазоне частот от 45 до 400 Гц включ. в диапазонах частот от 10 до 45 Гц включ. и св. 0,4 до 10 кГц включ.	$\pm(0,05 I + 0,04)$ $\pm(0,06 I + 0,04)$
Диапазон измерений частоты, МГц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, МГц	$\pm(0,005 F + 2 \text{ е.м.р.})$ ⁹⁾
Диапазон измеряемых гармонических составляющих напряжения и тока (только для анализатора Fluke MDA-550)	от 2 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей напряжения и тока (только для анализатора Fluke MDA-550), %	± 5

- 1) Т - измеренный значение временного интервала, с; K_p - коэффициент развертки, с/дел.
 2) K_0 - коэффициент отклонения, В/дел.
 3) $U_{п}$ - измеренное значение напряжения постоянного тока, В.
 4) е.м.р. - единица последнего разряда.
 5) для Fluke MDA-510 полоса пропускания по уровню 0,7 составляет 10 кГц, для Fluke MDA-550 для режима «Напряжение Вал Электродвигателя» полная полоса пропускания, для остальных режимов полоса пропускания - 10 кГц.
 6) U - измеренное значение напряжения переменного тока, В.
 7) I - измеренное значение силы переменного тока, А.
 8) полоса пропускания по уровню 0,7 составляет 10 кГц.
 9) F - измеренное значение частоты, МГц.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц напряжение постоянного тока, В	от 100 до 240 50/60 18
Потребляемая мощность, В·А, не более	35
Габаритные размеры, мм, не более высота ширина длина	70 190 265
Масса, кг, не более	2,2
Рабочие условия применения температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре +30 °С, % атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 до 95 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на лицевую панель анализаторов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор работы электроприводов четырех-канальные	MDA-550 или MDA-510	1 шт.
Литий-ионный аккумулятор	BP 291	1 шт.
Зарядное устройство/сетевой адаптер	BC190	1 шт.
Высоковольтный пробник 100:1 с зажимами типа «крокодил»	VPS	3 шт.
Высоковольтный пробник 500 МГц 10:1	VPS410-II-R	1 шт.
Токовые клещи переменного тока	i400s	1 шт. * 3 шт. **
Футляр для переноски	C1740	1 шт.
USB-накопитель с руководствами по эксплуатации и ПО FlukeView™ 2	-	1 шт.
Комплект для измерения напряжения на валу (3 щетки, держатель датчика, двухкомпонентный удлинительный стержень и магнитное основание) **	SVS-500	1 шт.
Методика поверки	MDA-550/MDA-510 МП	1 экз.
Формуляр	MDA-550/MDA-510 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	MDA-550/MDA-510 РЭ	1 экз.
* только для Fluke MDA-510 ** только для Fluke MDA-550		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации MDA-550/MDA-510 РЭ в разделах «Вход электропривода», «Шина постоянного тока электропривода», «Выход электропривода», «Вход электродвигателя» и «Вал электродвигателя».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам работы электроприводов четырехканальным Fluke MDA-550 и Fluke MDA-510

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Приказ Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Росстандарта № 1921 от 31.07.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта № 575 от 14.05.2015 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Приказ Росстандарта № 1053 от 29.05.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Фирма «Fluke Corporation», США

Адрес: 6920 Seaway Blvd Everett, WA 98203, USA

Телефон: +1-425-347-6100

Web-сайт: <http://fluke.com>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018

