



ТД «ЭСКО»  
Точные измерения  
— наша профессия!

# ТД «ЭСКО» регистратор качества электроэнергии для трехфазной сети с интеллектуальными датчиками iFlex 24 дюйма/60 см, 1500 А

Артикул: 4920798



Ти  
се  
  
Ма  
на  
  
Ра  
  
Га  
  
Ин  
  
Ча  
  
Со

## Описание Fluke 1748/15/iNTL

Регистраторы качества электроэнергии для трехфазной сети Fluke 1742, Fluke 1746 и Fluke 1748 обеспечивают быстрый и простой доступ к данным, необходимым для принятия критически важных решений по качеству электроэнергии и характеристикам мощности в режиме реального времени.

Компактные регистраторы качества электроэнергии для трехфазной сети серии Fluke 1740, выпускаемые в защищенном исполнении, разработаны специально для техников и инженеров, которым нужны универсальные инструменты для диагностики, количественной оценки энергопотребления и анализа энергораспределительных систем. При помощи регистраторов серии Fluke 1740, полностью соответствующих международным стандартам измерения качества электроэнергии, таким как IEC 61000-4-30, можно одновременно регистрировать до 500 параметров с захватом событий, а также намного проще обнаруживать перемежающиеся и трудноуловимые проблемы, связанные с качеством электроэнергии. Входящее в комплект поставки программное обеспечение Energy Analyze Plus позволяет быстро оценивать качество электроэнергии на вводе в электроустановку, подстанции или нагрузке в соответствии с требованиями национальных и международных стандартов, таких как EN 50160 и IEEE 519.

Существенное упрощение настройки прибора и снижение неопределенности измерений достигаются за счет использования оптимизированного пользовательского интерфейса, гибких токоизмерительных датчиков и интеллектуальной функции проверки измерений, осуществляющей цифровую проверку и коррекцию подключений. Данные с прибора можно просматривать непосредственно в полевых условиях через беспроводное соединение (WiFi), снижая до минимума время пребывания в потенциально опасной среде и необходимость использования средств индивидуальной защиты.

Прибор Fluke 1748 регистрирует более 500 разных параметров за каждый период усреднения. Это позволяет подробно анализировать показатели качества электроэнергии и связывать перемежающиеся события с расширенными данными осциллограмм, чтобы определить основные причины нарушений. Прибор Fluke 1746, определяющий базовые показатели качества электроэнергии, регистрирует все характеристики электроэнергии, необходимые для анализа энергосбережения и планирования энергопотребления. В качестве опции предлагается полное обновление прибора до уровня Fluke 1748. Самым оптимальным прибором для упрощенного анализа нагрузок и качества электроэнергии считается регистратор Fluke 1742, который выпускается в защищенном корпусе и может быть обновлен до уровня Fluke 1746 или до уровня полнофункционального прибора Fluke 1748.

## ОСОБЕННОСТИ РЕГИСТРАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ FLUKE 1748:

- Измерения тока и напряжения на трех фазных проводах, а также тока нейтрали: провода для измерения напряжения (три фазы и нейтраль) и четыре гибких токоизмерительных датчика;
- Подробная регистрация: возможность сохранения в приборе более 20 отдельных сеансов регистрации. Кроме того, он автоматически регистрирует все параметры энергопотребления и качества электроэнергии в сети, позволяя отслеживать тенденции результатов измерений;
- Исключительная точность измерений: регистратор соответствует жестким требованиям стандарта IEC 61000-4-30, класс А, ред. 3 «Методы испытаний и измерений. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;
- Регистрация провалов, выбросов и перебоев в электроснабжении: Fluke 1748 захватывает осциллограмму сигнала события и запоминает профиль среднеквадратичных значений события с указанием даты, метки времени и серьезности, помогая определить возможные причины проблем качества электроэнергии;
- Измерение ключевых показателей качества электроэнергии: регистратор измеряет параметры гармоник и интергармоник напряжения и тока, а также разбаланс, фликер и резкие перепады напряжения;
- Оптимизированный пользовательский интерфейс: обеспечивает быструю наглядную пошаговую настройку через установленное на ПК приложение и захват только правильных данных, а также устраняет сомнения в правильности соединений, выполняя интеллектуальную проверку и только автоматическую коррекцию соединений при помощи логической схемы регистратора качества электроэнергии. Прибор автоматически сигнализирует об ошибках соединения, включая желтую подсветку кнопки «Вкл.», которая меняется на зеленую после коррекции соединений;
- Оптимизированный пользовательский интерфейс: быстрая, управляемая графическая настройка позволяет получить нужные данные в любое время, а интеллектуальные функции проверки позволяют правильно соединить датчики, делая работу пользователя более надежной;
- Возможность питания от разных источников: регистратор качества электроэнергии запитывается автоматически непосредственно от измеряемой цепи с широким диапазоном напряжений (от 100 до 500 В) либо через шнур питания от настенной розетки, что позволяет выполнять работы практически в любом месте;
- Прочность и надежность: прибор, спроектированный с классом защиты IP65 при использовании адаптера входного напряжения с классом защиты IP65, рассчитан на жесткие условия эксплуатации;
- Два внешних USB-порта: один порт предназначен для подключения к ПК, а другой — для быстрой и простой загрузки данных на стандартные USB-накопители или другие USB-устройства, чтобы прибор можно было оставлять на объекте для измерений, не прерывая регистрацию;
- Подключение к Ethernet: возможность проводного и беспроводного соединения для настройки прибора и высокоскоростной загрузки данных;
- Компактный размер: прибор с небольшими габаритами — 23 x 18 x 5,4 см (9,1 x 7,1 x 2,1 дюйма) — рассчитан на эксплуатацию в ограниченном рабочем пространстве, в том числе в электрощитах;
- Наивысший рейтинг безопасности в отрасли. Соответствует стандартам безопасности 600 В CAT IV/1000 В CAT III для использования на технологическом входе и ниже по потоку;
- Оптимизированные принадлежности для измерения: незапутывающийся плоский кабель, имеющий уникальную конструкцию и предназначенный для измерения напряжения, а также тонкие гибкие токоизмерительные датчики обеспечивают простоту установки даже в ограниченном пространстве;
- Время работы от аккумулятора: четыре часа непрерывной работы (резервного копирования) на один цикл заряда литий-ионной батареи, предотвращающей отключение прибора при перебоях в электроснабжении;
- Безопасность: ценный прибор можно уберечь от хищения при помощи стандартного тросика или других устройств защиты;

- Магнитный держатель: предназначен для надежного крепления прибора на внутренней или внешней панели электрощита; совместим со всеми моделями; входит в стандартный комплект поставки модели Fluke 1748.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИСТРАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ FLUKE 1748:

- Возможность настройки и загрузки данных в лабораторных и полевых условиях через прикладное программное обеспечение, установленное на ПК: загрузка осуществляется через USB-накопитель, WiFi, проводное Ethernet-соединение или USB-кабель;
- Прикладное программное обеспечение Energy Analyze Plus: позволяет загружать и анализировать все параметры энергопотребления и показатели качества электроэнергии с автоматическим составлением отчетов;
- Создание отчета одним нажатием: прибор генерирует стандартные отчеты соответствующие требованиям общепринятых стандартов, таких как EN 50160, IEEE 519, ГОСТ 33073, или экспортирует данные в формате PQDIF или формате, совместимом с ПО NeQual, для анализа программным обеспечением сторонних организаций;
- Расширенный анализ: выбрав любой зарегистрированный параметр, можно создать адаптированную под требования заказчика страницу результатов зарегистрированных измерений для расширенной корреляции данных.

## Характеристики Fluke 1748/15/iNTL

Параметр	Значение		
	Fluke 1742	Fluke 1746	Fluke 1748
<b>Функции</b>			
Напряжение, ток, мощность, коэффициент мощности, частота	▼	▼	▼
Энергия в прямом, обратном направлении	▼	▼	▼
Пиковое значение энергопотребления	▼	▼	▼
Суммарный коэффициент гармонических составляющих THD	▼	▼	▼
Фликер	▼	▼	▼
Гармоники напряжения и тока (до 50-й) <sup>1</sup>		▼	▼
Разбаланс <sup>1</sup>		▼	▼
События с резким перепадом напряжения <sup>1</sup>		▼	▼
Интергармоники (до 50-й) <sup>1</sup>		▼	▼
Таблицы событий с провалами, выбросами, перебоями в электроснабжении и переходными процессами <sup>1</sup>		▼	▼
Броски тока <sup>1</sup>		▼	▼
События с переходными процессами (низкочастотными)/отклонением формы сигнала <sup>2</sup>			▼
<b>Запись</b>			
Тенденция	▼	▼	▼
Снимки сигналов <sup>2</sup>			▼
Профиль среднеквадратичных значений <sup>2</sup>			▼
<b>Система связи</b>			
Ethernet	▼	▼	▼
USB (мини-B)	▼	▼	▼

Параметр	Значение		
Загрузка с прибора на устройство по WiFi	▼	▼	▼
Загрузка по WiFi через точку доступа (требуется регистрация)	Опция	Опция	Опция
<b>Принадлежности в комплекте</b>			
Гибкий токоизмерительный датчик	нет / исполнение B	нет / исполнение B	нет / исполнение B
Накопитель USB	▼	▼	▼
Кабель USB	▼	▼	▼
Кабель для измерения напряжения ЗРHVL-1730 (3 фазы + нейтраль)	▼	▼	▼
Комплект измерительных проводов, красный/черный, 0,18 м	▼	▼	▼
Комплект измерительных проводов, красный/черный, 1,5 м	▼	▼	▼
Зажимы типа «крокодил»	4	4	4
Мягкий чехол 173х/174х	▼	▼	▼
Набор кабельных маркеров	▼	▼	▼
Магнитные щупы MP1-3R/1B-Magnet Probe, 1 комплект (3 красных, 1 черный)	Опция	1	1
Комплект держателей 174х	Опция	Опция	▼

1 Входит в состав опции 1742-6/UPGRADE;

2 Входит в состав опции 1742-8/UPGRADE или 1746-8/UPGRADE

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГИСТРАТОРА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ FLUKE 1748:

Параметр	Диапазон	Максимальное разрешение	Собственная точность при стандартных условиях (% от показания + % от диапазона)		
<b>Точность</b>					
Напряжение	1000 В	0,1 В	±0,1 % от номинального напряжения <sup>1</sup> , 2		
Ток: прямой ввод	i17xx-flex 1500IP 24 дюйма 1500 А	150 А	±(1 % + 0,02 %)		
		1500 А	0,1 А		
	i17xx-flex 3000IP 24 дюйма 3000 А	300 А	±(1 % + 0,03 %)		
		3000 А	0,1 А		
	i17xx-flex 6000IP 36 дюймов 6000 А	600 А	±(1,5 % + 0,03 %)		
		6000 А	0,1 А		
Клещи i40s-EL	4:00 AM	1 мА			
	20 А	10 мА			
Частота	от 42,5 до 69 Гц	0,01 В	± (0,1 %)²		
Вспомогательный вход	±10 В постоянного тока	0,1 мВ	±(0,2 % + 0,02 %)		
Минимальное/ максимальное напряжение	1000 В	0,1 В	±0,2 % от номинального входного напряжения <sup>1</sup>		
Ток минимальный/ максимальный	Зависит от принадлежности	Зависит от принадлежности	±(5 % + 0,2 %)		
THD напряжения	1000 %	0,10 %	±2,5 %		
THD тока	1000 %	0,10 %	±2,5 %		
Гармоники напряжения со 2-й по 50-ую	1000 В	0,1 В	≥ 1 В: ±5 % показаний		
			< 1 В: ±0,05 В		
Гармоники тока со 2-й по 50-ую	Зависит от принадлежности	Зависит от принадлежности	≥ 3 % диапазона тока: ±5 % показаний		
Фликер P LT, PST	от 0 до 20	0,01	5 %		
Параметр	Величина влияния	iFlex1500IP-24	iFlex3000IP-24	iFlex6000IP-36	i40S-EL
		150 А / 1500 А	300 А / 3000 А	600 А / 6000 А	4 А / 40 А
<b>Точность датчиков тока</b>					
Активная мощность P	PF ≥ 0,99	1,2 % + 0,005 %	1,2 % + 0,0075 %	1,7 % + 0,0075 %	1,2 % + 0,005 %

Параметр	Диапазон	Максимальное разрешение	Собственная точность при стандартных условиях (% от показания + % от диапазона)		
Активная энергия Eа					
Полная мощность S	0 ≤ PF ≤ 1	1,2 % + 0,005 %	1,2 % + 0,0075 %	1,7 % + 0,0075 %	1,2 % + 0,005 %
Полная энергия Eар					
Реактивная мощность Q	0 ≤ PF ≤ 1	2,5 % от измеренной полной мощности			
Реактивная энергия Eг					
Коэффициент мощности PF	-	±0,025			
Коэффициент сдвига					
Коэффициент мощности DPF/cosФ					
Дополнительная неопределенность в % от диапазона	B P-N>250 В	0,015 %	0,023 %	0,023 %	0,015 %
1 В диапазоне от 100 до 500 В; называемое U <sub>din</sub>					
2 от 0 °С до 45 °С: собственная точность x 2, до 0 °С и выше 45 °С: собственная точность x 3					
3 Более подробная информация приводится в руководстве пользователя					
<b>Стандартные условия:</b>					
Окружающая среда: 23 °С ± 5 °С, прибор должен проработать не менее 30 минут, отсутствие внешних электрических/магнитных полей, относительная влажность					
Условия на входе: Cosφ/PF=1, синусоидальный сигнал f=50/60 Гц, источник питания 120 В/230 В ±10 %.					
Характеристики тока и напряжения: входное напряжение 1 фазы: 120 В/230 В или 3-ф, схема «звезда»/«треугольник»: 230 В/400 В					
Входной ток: I > 10 % от диапазона токов					
Первичный проводник с клещами или пояс Роговского в центральном положении					
Температурный коэффициент: добавьте 0,1 x нормированная погрешность для каждого градуса С выше 28 °С или ниже 18 °С					
Параметр	Значение				
<b>Электрические характеристики</b>					
<b>Питание</b>					
Диапазон напряжения	от 100 В до 500 В с использованием защищенного гнездового входа при питании от цепи измерения от 100 до 240 В при использовании адаптера MA-C8 и стандартного шнура питания (IEC 60320 C7)				
Потребляемая мощность	Максимум 50 ВА (макс. 15 ВА при подаче питания через адаптер MA-C8)				
КПД	≥ 68,2 % (в соответствии с правилами энергосбережения)				
Макс. потребление без нагрузки	< 0,3 Вт только при питании через ввод IEC 60320				
Частота питающей сети	50/60 Гц ± 15 %				
Батарея	Литий-ионная 3,7 В, 9,25 Вт-ч, заменяется пользователем				
Время работы от аккумулятора	4 часа в стандартном режиме				
Время зарядки	< 6 часов				
<b>Сбор данных</b>					
Разрешение	16-битная синхронная выборка				
Частота получения данных	10,24 кГц на 50/60 Гц, синхронизируется с частотой сети				
Частота входного сигнала	50/60 Гц (от 42,5 до 69 Гц)				
Типы цепей	1- Ф, 1- Ф IT, расщепленная фаза, 3- Ф дельта, 3- Ф Y, 3- Ф Y IT, 3- Ф Y сбалансированная, 3- Ф схема Арона/Блонделя (2-элементная дельта), 3- Ф дельта с разомкнутым контактом, только ток (анализ нагрузок)				
Хранение данных	Внутренняя флэш-память (не заменяемая пользователем)				
Объем памяти	Обычно 20 сеансов регистрации продолжительностью 4 недели с 1-минутным интервалом и 500 событий				
<b>Базовый интервал</b>					
Измеряемые параметры	Напряжение, ток, вспом., частота, THD В, THD А, мощность, коэффициент мощности, мощность основной гармоники, DPF, энергия				
Интервал усреднения	По выбору пользователя: 1 сек, 5 сек, 10 сек, 30 сек, 1 мин, 5 мин, 10 мин, 15 мин, 30 мин				
Минимальное/ максимальное значения времени усреднения	Напряжение, ток: RMS за период обновляется через каждый полупериод (URMS1/2 согласно IEC61000-4-30 Aux, питание: 200 мс)				
<b>Интервал потребления (режим измерителя энергии)</b>					
Измеряемые параметры	Энергия (Втч, варч, ВАч), коэффициент мощности, максимальная нагрузка, стоимость энергии				
Интервал	По выбору пользователя: 5 минут, 10 минут, 15 минут, 20 минут, 30 минут, выкл				
<b>Измерение качества электроэнергии</b>					
Измеряемый параметр	Напряжение, частота, разбаланс, гармоники напряжения, THD В, ток, гармоники, THD А, искажение потребляемого тока (TDD), интергармоники напряжения, TID В, интергармоники тока, TID А, фликер, посторонние сигналы в питающей сети, отрицательное/положительное отклонение				
Интервал усреднения	10 мин для всех параметров				
	2 часа (длительный фликер PLT)				
	150/180 периодов (3 сек) для гармоник (требуется лицензия на ПО IEEE519/REPORT)				
Отдельные гармоники	От 2-й до 50-й гармоники				
	Группировка согласно IEC 61000-4-7 настраивается пользователем в зависимости от области применения: подгруппы (гармоники + интергармоники), группы или только бины гармоник				
Интергармоники	От 1-й до 50-й интергармоники				
Суммарный коэффициент искажений	Рассчитывается для 50 гармоник напряжения				

Параметр	Диапазон	Максимальное разрешение	Собственная точность при стандартных условиях (% от показания + % от диапазона)
События	Напряжение: провалы, выбросы, перебои в электроснабжении, ток: броски тока		
	1748: посторонние сигналы в питающей сети, переходные процессы (низкочастотные)		
Запись по заданным событиям	Профиль RMS: RMS за период для напряжения и тока обновляется через каждый полупериод — до 11 сек (URMS1/2 согласно IEC 61000-4-30)		
	Форма сигнала напряжения и тока — до 200 мс, 10/12 периодов		
	Посторонние сигналы в питающей сети: запись RMS за 10/12 периодов на заданных частотах — до 120 с		
Броски тока	Профиль RMS со значениями RMS за 1/2 периода от запуска до установившегося состояния		
Фликер	В соответствии с IEC 61000-4-15 и IEEE 1453		
Посторонние сигналы в питающей сети	Две задаваемые пользователем частоты до 3 кГц		
Оценка качества электроэнергии	Результаты измерений качества электроэнергии, сведенные в одну таблицу. По каждому параметру приводятся подробные данные		
EN 50160	Соответствие стандарту		
Программируемые ограничения по качеству электроэнергии	Задаваемые пользователем ограничения для соответствия местным стандартам		
<b>Соответствие стандартам</b>			
Гармоники	IEC 61000-4-7: Класс 1		
	IEEE 519 (кратковременные и мгновенные гармоники)		
Качество электроэнергии	IEC 61000-4-30 Класс А, IEC 62586-1, IEC 62586-2 (устройства PQI-A-PI)		
Питание	IEEE 1459		
Соответствие качества электроэнергии	EN 50160		
Гармоники	Общие: IEC 61010-1: степень загрязнения 2		
	Измерения: IEC 61010-2-033: CAT IV 600 В / CAT III 1000 В		
	Источник питания: категория перенапряжения IV, степень загрязнения 2		
	Литий-ионная батарея: IEC 62133		
<b>Интерфейсы</b>			
USB-A	Передача файлов через USB-накопитель, обновление прошивки, макс. ток питания: 120 мА		
WiFi	Передача файлов и дистанционное управление посредством прямого подключения или инфраструктуры WiFi		
Bluetooth	Получение вспомогательных результатов измерений из модулей серии Fluke Connect® 3000 (требуется переходник USB на BLE или WiFi/BLE, а также проверка возможности использования)		
USB-mini	Загрузка данных с прибора на ПК		
<b>Входы напряжения</b>			
Число входов	4 (3 фазы и нейтраль)		
Максимальное входное напряжение	1000 Vrms, CF 1,7		
Полное входное сопротивление	10 МОм		
Полоса пропускания	от 42,5 Гц до 3,5 кГц		
Масштабирование	1:1 и переменное		
Категория измерения	1000 В CAT III/600 В CAT IV		
<b>Входы тока</b>			
Число входов	4 (3 фазы и нейтраль), автоматический выбор режима для подключенного датчика		
Входное напряжение	Вход на зажиме: 500 мВ (среднек. знач.)/50 мВ (среднек. знач.); CF 2,8		
	Вход пояса Роговского: 150 мВ (среднек. знач.)/15 мВ (среднек. знач.) при 50 Гц, 180 мВ (среднек. знач.)/18 мВ (среднек. знач.) при 60 Гц; CF 4; все при номинальном диапазоне щупа		
Диапазон	От 1 А до 150 А/от 10 А до 1500 А с тонким гибким датчиком тока i17XX-flex1500 IP 24		
	От 3 А до 300 А/от 30 А до 3000 А с тонким гибким датчиком тока i17XX-flex3000 IP 24		
	От 6 А до 600 А/от 60 А до 6000 А с тонким гибким датчиком тока i17XX-flex6000 IP 36		
	От 40 мА до 4 А/от 0,4 А до 40 А с клещами 40 А i40s-EL		
Полоса пропускания	42,5 Гц – 3,5 кГц		
Масштабирование	1:1 и переменное		
<b>Дополнительные входы</b>			
Число входов	2 (аналоговый с дополнительным адаптером или до 2 BLE-устройств одновременно)		
Диапазон входного сигнала	от 0 до ±10 В пост. тока или от 0 до ±1000 В пост. тока (с дополнительно поставляемым адаптером), 1 показание/с		
Коэффициент масштабирования	Формат: mх + b (усиление и смещение), задается пользователем		
Отображаемые единицы	Настраиваемые пользователем (7 символов, например, °C, ф./кв. д. или м/с)		
<b>Беспроводное соединение Bluetooth (проверить возможность использования)</b>			
Число входов	2		
Поддерживаемые модули	Fluke Connect® серии 3000		
Сбор данных	1 показание/с		
<b>Характеристики условий эксплуатации</b>			
Рабочая температура	от -25 до +50 °C (от -13 до +122 °F)1		
Температура хранения	Без батареи: от -25 до +60 °C (от -13 до 140 °F), с батареей: от -20 до +50 °C (от -4 до 122 °F)		
Рабочий диапазон влажности	IEC 60721-3-3: 3К6:		
	от -25 до +30 °C (от -13 до +86 °F): ≤100 %		
	до 40 °C (104 °F): 55 %		

Параметр	Диапазон	Максимальное разрешение	Собственная точность при стандартных условиях (% от показания + % от диапазона)
			до 50 °C (122 °F): 35 %
Высота над уровнем моря при эксплуатации	До 2000 м (до 4000 м со снижением рейтинга до 1000 В CAT II / 600 В CAT III / 300 В CAT IV)		
Высота над уровнем моря при хранении	12 000 м		
Корпус	IEC 60529: IP50		
	IEC 60529: IP65 с разъемом с классом защиты IP65 для питания и измерения напряжения		
Вибрация	IEC 60721-3-3 / 3M2		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	EN 61326-1: Промышленный CISPR 11: группа 1, класс А		
	IEC 61000-6-5 «Помехоустойчивость для обстановок электростанций и подстанций»		
	Корея (KCC): оборудование класса А (промышленное передающее оборудование и оборудование для связи)		
	США (FCC): 47 CFR 15 подраздел В. Настоящий прибор освобождается от лицензирования согласно пункту 15.103		
<b>Общие характеристики</b>			
Габариты	23,0 x 18,0 x 5,4 см (9,1 x 7,1 x 2,1 дюйма)		
Масса	Прибор: 1,1 кг (2,2 фунта)		
Защита от несанкционированного вскрытия	Протяжные тросы с замком (макс. Ф 6 мм)		

## Комплектация Fluke 1748/15/iNTL

№	Наименование	Количество
1.	Регистратор качества электроэнергии для трехфазной сети с токоизмерительными датчиками iFlex 24 дюйма/60 см, 1500 А Fluke 1748/15/iNTL	1
2.	Гибкий токоизмерительный датчик Fluke i7XX-FLEX1500	4
3.	Накопитель USB	1
4.	Кабель USB	1
5.	Кабель для измерения напряжения ЗPHVL-1730 (3 фазы + нейтраль)	1
6.	Комплект измерительных проводов, красный/черный, 0,18 м	1
7.	Комплект измерительных проводов, красный/черный, 1,5 м	1
8.	Зажимы типа «крокодил»	4
9.	Мягкий чехол 173х/174х	1
10.	Набор кабельных маркеров	1
11.	Магнитные щупы MP1-3R/1B-Magnet Probe, 1 комплект (3 красных, 1 черный)	1
12.	Комплект держателей 174х	1