

# Диагностический прибор КТ1.4

firmware version 5.4

**Equicom**



**Диагностический прибор КТ1.4** предназначен для проверки работоспособности сетей Ethernet, работающих по протоколу IP. Для подключения к сети имеет порт 10BASE-T. Прибору назначается собственный IP-адрес. Тестирование сети производится методом посылки ICMP-пакетов "PING" - «пингования» удаленных IP-адресов (до двух направлений одновременно), при этом в реальном времени отображается процент потерянных пакетов по отношению к их общему количеству. Имеется светодиодная индикация процесса тестирования, что делает его более наглядным. Размер пакетов можно выбирать из набора фиксированных значений.

Кроме того, прибор позволяет принимать и распознавать UDP пакеты, генерируемые устройствами сетевого мониторинга PING1 и PING2.

Прибор имеет жидкокристаллический индикатор с подсветкой и мембранную клавиатуру, питается от аккумуляторных батарей или от сетевого источника питания. Имеется возможность отключить подсветку индикатора с целью экономии энергии батарей. Корпус прибора изготовлен из пластмассы.

## Основные характеристики:

Сетевой интерфейс	10BASE-T, Half Duplex
Поддержка протоколов	ARP, ICMP, UDP
Максимальное количество одновременно тестируемых направлений	2
Размеры пакетов, байт	
- при пинговании одного IP-адреса	46, 1500, 242*9 (непрерывно), 12K
- при пинговании одновременно двух IP-адресов	46, 1500, 242*9 (непрерывно), 6K
Количество собственных IP-адресов	1
Количество регистров памяти для запоминания внешних IP-адресов	10
Тип пакетов, принимаемых от устройств сетевого мониторинга:	
PING1	UDP, Src Port=4000, длина UDP 82 байта (с заголовком)
PING2	UDP, Src Port=4000, длина UDP 43 байта (с заголовком)
Напряжение внешнего источника питания, В	8..12, постоянное нестабилизированное
Ток, потребляемый от внешнего источника питания, мА, не более	500
Емкость аккумуляторов, Ач	1,3

# Диагностический прибор КТ1.4

firmware version 5.4

**Equicom**

---

Время непрерывной работы без

подзарядки аккумуляторов, ч, не менее:

- с выключенной подсветкой индикатора 4
- с включенной подсветкой индикатора 3,5

Габаритные размеры, мм

170 x 84 x 36

Масса, г

450

## Органы управления и индикации

Индикатор Link



- Направление 1: пакет принят успешно
- Направление 1: ошибка приема пакета
- Направление 2: пакет принят успешно
- Направление 2: ошибка приема пакета
- Зарядка батареи
- Батарея разряжена



Вкл. подсветки индикатора

Вкл. прибора

Гнездо RJ-45

Гнездо для подключения внешнего блока питания

## Включение прибора

Прибор может питаться от встроенной батареи аккумуляторов или от внешнего сетевого источника питания (поставляется в комплекте). Зарядка батареи происходит при подключении прибора к сетевому источнику питания, индицируется миганием желтого светодиода «Зарядка батареи» с частотой приблизительно 1 Гц. Возможна работа от сети одновременно с зарядкой батареи. По окончании зарядки светодиод светится непрерывно. Среднее время полной зарядки 3,5 ч.

Непрерывное свечение светодиода «Зарядка батареи» сразу после подключения прибора к сетевому источнику питания говорит о глубокой разрядке аккумуляторов. Не нужно отключать прибор, через некоторое время (зависящее от состояния аккумуляторов) начнется режим нормальной зарядки, но продолжительность ее может быть меньше обычной. В таком случае необходимо по окончании зарядки отключить прибор от сети и подключить снова, чтобы повторно провести до конца полный цикл зарядки. Это рекомендуется сделать также при покупке нового прибора, либо после длительного перерыва в эксплуатации.

**Внимание!** Используйте только штатный источник питания! Использование блоков питания от другого сетевого оборудования может привести к выходу прибора из строя, что не будет являться гарантийным случаем.

Порт RJ-45 прибора имеет «прямую» раскладку пар, принятую для сетевых карт. Таким образом, для подключения к порту сетевого коммутатора нужно использовать кабель стандартной обжимки (компьютер-хаб).

Прибор имеет две кнопки на задней панели (см. рисунок). Красная – включение прибора, черная – включение подсветки индикатора. Сразу после включения прибора на индикатор выводится меню, прибор готов к работе.

## Назначение пунктов меню

- |            |  |
|------------|--|
| 1 – ping   | - пингование одного IP-адреса  |
| 2 – ping*2 | - пингование одновременно двух IP-адресов  |
| 3 – IP     | - задание собственного IP-адреса   |
| 4 – all    | - прием всех пакетов, отправленных устройствами сетевого мониторинга PING1 и PING2                   |
| 5 – one    | - прием пакетов, отправленных устройством сетевого мониторинга PING1 или PING2 с заданным IP-адресом |

## Работа с прибором

Перед началом работы необходимо назначить прибору собственный IP-адрес, для этого нужно зайти в п.3 меню. Начало ввода нового адреса – кнопка «\*», в дальнейшем она служит для ввода разделительной точки при наборе адреса. По окончании набора адреса еще раз нажать «\*». Кнопка «#» служит для стирания неверно набранного символа.

**Режим 1 – ping** позволяет пинговать один IP-адрес. При входе в п.1 меню появляется запрос:

*Address? (0-9)*

# Диагностический прибор КТ1.4

firmware version 5.4

**Equicom**

---

При помощи нажатия кнопок 1..9 можно выбрать номер регистра памяти, в котором хранится нужный IP-адрес. После нажатия соответствующей кнопки на индикаторе отображается значение выбранного IP-адреса. Далее имеется возможность его изменить (порядок действий такой же, как и при задании собственного IP-адреса), или подтвердить выбор повторным нажатием кнопки с номером регистра.

После этого нужно задать длину пакета в ответ на следующий запрос:

*Len? 1-46 2-1500 3-242\*9 4-12K/6K*

Здесь кнопки 1..4 задают следующие размеры пакетов:

- 1 – 46 байт;
- 2 – 1500/1484\* байт;
- 3 – 9 пакетов по 242 байта, следующих друг за другом без временной задержки;
- 4 – 12 Кбайт, пакет фрагментированный\*;
- 5 – переключает размер пакета 1500/1484 байта и размер фрагмента в случае фрагментирования пакетов\* (только для работы с управляемыми коммутаторами D-Link).

После задания размера пакета прибор формирует ARP-запрос. Если по какой-то причине запрос прошел неудачно, на индикаторе появляется сообщение:

*ARP code: <код ошибки> <номер попытки ARP-запроса>*

Коды ошибок описаны в приложении.

После удачного выполнения ARP-запроса прибор переходит в режим непрерывного пингования заданного IP-адреса пакетами выбранного типа. На индикатор выводится следующая информация:

260 5 0 2%	
192.168.0.1	N

Содержимое верхней строки (слева направо): количество отправленных пакетов (260); количество потерянных пакетов (5); количество ошибочных пакетов (0); процент потерянных пакетов по отношению к общему количеству отправленных (2%), округляется до целых единиц. В нижней строке выводится пингуемый IP-адрес и код результата операции (см. в приложении).

Удачный прием пакета сопровождается миганием зеленого светодиода, потеря пакета или прием с ошибкой миганием красного.

При использовании данной функции следует учитывать следующие особенности.

1. Всегда предполагается, что прибор и пингуемый интерфейс находятся в одном сегменте сети. MAC-адрес пингуемого интерфейса определяется при помощи ARP-запроса и в дальнейшем пакеты посылаются напрямую. Адрес шлюза и маска подсети не прописываются.

2. Прибор не умеет отвечать на пинги.

\* – возможность изменять размер пакета 1500/1484 байта предусмотрена в связи со следующим обстоятельством. Некоторые типы управляемых коммутаторов, в частности D-Link DES-3526, при пинговании их пакетами большего размера, чем 1484 байта, в ответ отправляют фрагментированные пакеты, размер каждого фрагмента равен 1484 байта. В приборе КТ1.4 протокол IP реализован с некоторыми ограничениями (обусловленными недостатком памяти в используемом микроконтроллере), поэтому данный прибор не воспринимает фрагментированные ответы на ping в том случае, если в них размер фрагмента отличается от размера фрагмента в исходном ICMP-запросе. При попытке пинговать такой коммутатор пакетами 1500 байт или большего размера, фрагментированными по 1500 байт, мы будем наблюдать потери 100%. Поэтому для пингования коммутаторов, имеющих описанную особенность, необходимо при помощи кнопки 5 установить размер фрагмента 1484 байта. Надо заметить, что в этом случае пакет 12 кбайт на самом деле будет состоять из 8 фрагментов по 1484 байта, а не по 1500 байт, как это должно быть в обычном режиме.

Для работы со всеми остальными устройствами данный режим не пригоден. Практически любое устройство, в котором протокол IP реализован корректно, в ответ на фрагментированный по 1484 байта ICMP-запрос будет отправлять ответ, в котором фрагменты будут иметь размер 1500 байтов. Таким образом, мы снова будем иметь потери 100%. Поэтому в обычном режиме для работы всегда должен использоваться размер пакета 1500 байтов.

**Режим 2 – ping\*2** – позволяет пинговать одновременно два IP-адреса. При входе в этот режим предлагается задать *Address1*, *Address2* и размер пакета. В отличие от режима 1, при задании размера пакета кнопка 4 задает размер 6 Кбайт. Заданные адреса пингуются поочередно, процесс индицируется миганием двух пар светодиодов (по одной паре красный+зеленый на каждое направление).

При помощи кнопок 1 и 2 можно выбирать, какая информация будет выводиться на индикатор (соответственно по первому и второму направлению). Форма выдачи информации – аналогично режиму 1.

**Режим 4 – all** – предназначен для тестирования устройств сетевого мониторинга PING1 и PING2 и определения их параметров: IP отправителя, MAC отправителя, IP получателя, MAC получателя, значение передаваемых информационных байтов.

При входе в режим 4 на индикаторе появляется надпись *Waiting...*, и прибор переходит в состояние ожидания пакетов. Вывод о том, что пакет сформирован устройством сетевого мониторинга, делается по следующим признакам:

- тип пакета – UDP;
- длина UDP (вместе с заголовком) – 82 байта (для PING1) или 43 байта (для PING2);
- порт отправителя – 4000.

Все пакеты, не отвечающие перечисленным условиям, игнорируются. После приема очередного пакета от устройства сетевого мониторинга информация о нем отображается на индикаторе:

10.1.2.100	S
55 0 2114	xXX

# Диагностический прибор КТ1.4

firmware version 5.4

**Equicom**

---

В верхней строке выводится информация, находящаяся в заголовке пакета. При помощи кнопок 1..4 можно выбрать, что именно будет отображаться:

- 1 – S: Source IP (IP-адрес отправителя, включено по умолчанию при входе в данный режим);
- 2 – s: Source MAC (MAC-адрес отправителя);
- 3 – D: Destination IP (IP-адрес получателя);
- 4 – d: Destination MAC (MAC-адрес получателя).

Содержимое нижней строки (слева направо): количество принятых пакетов (55); количество ошибочных пакетов (0); время между приемом двух последних пакетов в миллисекундах (2114). Следующая информация (xXX) зависит от того, каким устройством сформирован пакет - PING1 или PING2.

Для PING1 будет отображаться DXX, где XX - значение нулевого байта информационной части пакета. Разряды этого байта дублируют состояние внешних цифровых датчиков, подключаемых к устройству PING1.

Для PING2 имеется возможность отобразить значение двух информационных байтов: DX – состояние цифровых входов и AX - данные АЦП (подробнее см. в документации к устройству PING2). При помощи кнопок 5 и 6 можно выбрать, что именно будет отображаться:

- 5 – отображается dXX, где XX - инвертированное значение байта DX (включено по умолчанию при входе в данный режим);
- 6 – отображается aXX, где XX - значение байта AX.

Значение XX во всех случаях отображается в 16-ричном виде.

Для использования данного режима задавать собственный IP-адрес прибора не обязательно.

**Режим 5 – one** – предназначен для выделения из всего поступающего потока только тех пакетов, которые сформированы устройством сетевого мониторинга PING1 или PING2 с заданным IP-адресом, и отображения их параметров.

При входе в данный режим на индикаторе появляется запрос IP-адреса, помещенного в один из 10 регистров памяти (аналогично описанным выше режимам работы):

*Address? (0-9)*

После выбора нужного IP-адреса на индикаторе появляется надпись *Waiting...*, и прибор переходит в состояние ожидания пакетов, отправленных только конкретным устройством сетевого мониторинга. После приема пакета отображение параметров происходит аналогично режиму 4.

Для использования данного режима задавать собственный IP-адрес прибора не обязательно.

**Режим «Тест»** – предназначен для проверки работоспособности прибора и определения его собственного MAC адреса. Для входа в данный режим необходимо включить прибор, удерживая нажатой кнопку «0». На индикаторе будет отображаться MAC адрес прибора, светодиоды направлений 1 и 2 будут последовательно мигать. Если к разъему RJ-45 прибора ничего не подключено, то светодиод «Link» также будет мигать.

## Особенности эксплуатации

В приборе установлены Ni-MH аккумуляторы, обладающие в незначительной степени «эффектом памяти». Поэтому рекомендуется полностью разряжать батарею аккумуляторов перед последующей установкой на зарядку.

Ток, потребляемый схемой прибора от аккумуляторов (с включенной подсветкой), составляет примерно 190 мА. Отключение подсветки индикатора дает экономию еще примерно 18 мА.

Разряд батарей до ~10% емкости индицируется свечением светодиода «Батарея разряжена».

Для тестирования 100-мегабитных участков сети использовать прибор напрямую не получится, т.к. он имеет только 10-мегабитный порт. В этом случае нужно включить дополнительное 100-мегабитное сетевое устройство (например, коммутатор), имеющее функцию "Auto-Negotiation", между прибором КТ1.4 и исследуемым участком сети. Между этим промежуточным устройством и прибором установится скорость соединения 10 Мбит/с, а в пределах тестируемого сегмента сети 100 Мбит/с. Таким образом, сгенерированные прибором пакеты будут переданы по сети со скоростью 100 Мбит/с, что позволит оценить качество ее работы на данной скорости.

Прибор работает только в режиме 10 Mbit Half Duplex. В исключительно редких случаях этот режим может некорректно распознаваться коммутаторами, имеющими функцию "Auto-Negotiation". В результате прибор может показывать 100% потери пакетов, либо ARP-запрос вообще не будет проходить. Данная особенность не является дефектом прибора, она связана с ошибкой в реализации функции "Auto-Negotiation" некоторых типов коммутаторов.

## Приложение Коды ошибок

### ARP

'0' if OK  
'1' if timeout of transmission  
'2' ISR error while transmission  
'3' TSR error while transmission  
'4' timeout while wait a good RX packet  
'P' wrong protocol (not ARP)  
'H' wrong ARP hardware type (not Ethernet)  
'I' wrong protocol (not IP)  
'L' wrong address length  
'O' wrong code of operation  
'M' peer IP mismatch  
'S' size of ARP packet is wrong  
's' ethernet packet is too short  
'B' ethernet packet is too big

### PING

'A' - ARP reply  
'R' - ARP request  
'P' - PING reply  
'U' - UDP packet  
'N' - no ARP or IP packet in the NIC buffer  
'E' - ethernet packet was received with errors  
's' - ethernet packet is too short  
'B' - ethernet packet is too big  
'o' - length of ethernet packet is odd  
'H' - wrong ARP hardware type (not Ethernet)  
'I' - wrong ARP | IP protocol (not IP)  
'L' - wrong ARP address length or UDP length isn't 82  
'O' - wrong ARP code of operation  
'S' - size of ARP | IP packet is wrong  
'c' - IP header CRC is wrong  
'd' - ICMP data mismatch  
'i' - ICMP identifier mismatch or UDP src port isn't 4000  
'C' - ICMP or UDP CRC is wrong