

Пристрій мережевого моніторингу PING2(-knock) призначений контролю працездатності сегментів Ethernet мереж, що працюють за протоколом IP . Цей пристрій формує тестові UDP-пакети з підтримкою тегів IEEE 802.1Q VLAN , можливість прийому пакетів відсутня. Він має власну IP адресу, може бути встановлений в будь-якій точці Ethernet мережі і дозволяє контролювати проходження пакетів від цієї точки до адреси призначення. Для підключення до мережі є порт 10BASE-T . Крім цього, пристрій PING2 має такі можливості:

- 7 цифрових входів для підключення зовнішніх датчиків
- Вхід АЦП із можливістю підключення датчика температури
- «Knock-сенсор» - датчик удару з регульованою чутливістю, що спрацьовує при спробі злому ящика з телекомунікаційним обладнанням (тільки в модифікації PING2-knock)
- Роз'єм розширення EXT для підключення додаткового обладнання
- Світлодіодна індикація передачі пакетів та спрацьовування knock-сенсора

Для налаштування параметрів пристрій PING2 підключається до COM-порту комп'ютера за допомогою спеціального шнура PGM-RS232, для конфігурування може використовуватись будь-яка термінальна програма. Налаштовуються наступні параметри: IP адреса відправника, IP адреса одержувача, MAC адреса відправника, MAC адреса одержувача, номер вихідного порту UDP , номер вхідного порту UDP , період прямування пакетів, опорна напруга АЦП, а також параметри Priority , CFI та VID при включенні тегів 802.1 Q VLAN .

Існує дві модифікації пристрою: PING2 і PING2-knock , вони відрізняються лише наявністю в PING2-knock датчика удару.

Починаючи з січня 2012 р. пристрої маркуються як PING2.1(-knock) (дане маркування присутнє лише на наклейці з серійним номером на нижній стороні корпусу). Відмінність від PING2(-knock) полягає у зміненому призначенні контактів роз'єму EXT (див. розділ «Роз'єм розширення EXT»).

Основні технічні характеристики:

Мережевий інтерфейс	10BASE-T, Half Duplex
Тип переданих пакетів	Ethernet / IP / UDP
Можливість прийому пакетів	немає
Період проходження пакетів, з	0,04 – 655,35
Кількість зовнішніх цифрових входів	7
Діапазон напруги на зовнішніх цифрових входах,	0..+5
Діапазон напруги на вході АЦП, В	0..+5
Опорна напруга АЦП, В	1,1 і 5
Напруга зовнішнього джерела живлення,	+8..20, постійне нестабілізоване
Струм, що споживається від зовнішнього джерела живлення, мА, не більше	60
Діапазон робочих температур	-10..+50°C
Діапазон температур зберігання	-40..+70°C
Максимальна вологість	90% (без утворення конденсату)
Умови використання	у приміщенні або у герметичному боксі
Габаритні розміри, мм (без урахування кріплення)	89 x 62 x 31
Маса, г	100

Пристрої мережного моніторингу PING2, PING2-knock

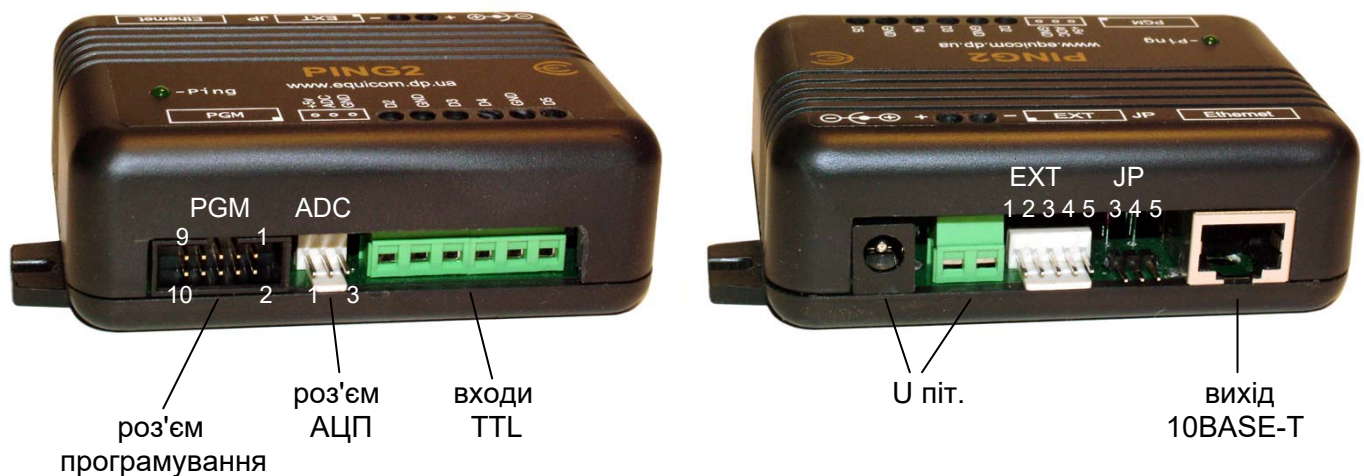
firmware version 1. 6

Equicom

Зовнішній вигляд, роз'єми та індикація



Мал. 1
PING2-knock



Мал. 2
PING2

Пристрій має: роз'єм і гвинтові клемники для подачі напруги живлення (включені паралельно), роз'єм для підключення додаткового обладнання EXT, контакти для встановлення перемички управління режимами додаткового обладнання JP, що сполучається з пристроєм, роз'єм програмування PGM, гвинтові клемники для подачі сигналів на цифрові входи, роз'єм ADC, розетку RJ-45 для підключення до мережі Ethernet, світлодіод Ping У модифікації PING2-knock також є регулятор чутливості датчика удару і світлодіод Knock.

Підключення пристрою

Пристрій PING2 не комплектується власним джерелом живлення. Зважаючи на те, що цей пристрій споживає по ланцюгу живлення дуже незначний струм, він може бути запитано паралельно з обладнанням, що використовується в мережі, від його штатного джерела живлення (за умови, що він видає постійну напругу в діапазоні 8-20В). Більшість некерованих мережних комутаторів, які мають зовнішній блок живлення, живляться саме такою напругою. Напруга живлення може бути подано на вхід пристрою PING2 за допомогою гвинтових клемників, або за допомогою штекера (зовнішній діаметр 5,5 мм, внутрішній діаметр 2,1 мм, «мінус» на зовнішньому контакті). Полярність напруги вказана корпусі пристрою.

Пристрій починає генерувати UDP пакети відразу після подачі напруги живлення. Передача кожного пакета супроводжується коротким спалахом зеленого світлодіода «Ping».

Для підключення пристрою PING2 до порту комутатора необхідно використовувати кабель стандартного стискання (комп'ютер-хаб).

Цей пристрій працює в режимі 10 Мбіт Half-duplex, тому необхідно, щоб мережне обладнання, до якого воно буде підключене, підтримувало роботу в цьому стандарті. При передачі Ethernet-пакетів пристрій не вміє розпізнавати колізії, тому його рекомендується включати до окремого порту світчу (у цьому випадку світч виключає появу колізій). При включенні до порту хаба велика ймовірність втрати пакетів, які повторно не передаватимуться.

Ethernet інтерфейс пристрою виконаний за спрощеною схемою без узгоджувача трансформатора, тому відсутня гальванічна розв'язка між сигнальними проводами Ethernet інтерфейсу та загальним проводом пристрою .

Пристрій PING2 підключається до послідовного порту комп'ютера за допомогою спеціального шнура, який вмикається в роз'єм PGM . Використовуйте лише спеціальний шнур PGM-RS232, який містить перетворювач рівнів сигналів TTL <—> RS-232 (постачається окремо). Призначення контактів роз'єму PGM наведено в таблиці:

№ контакту	Сигнал
1	MOSI *
2	MISO*
3	SCK*
4	RX (TTL рівень)
5	TX (TTL рівень)
6	GND
7	+5 B
8	-RESET *
9	DX6
10	DX7

* - дані сигнали є технологічними і не використовуються в роботі пристрою

Пристрої мережного моніторингу PING2, PING2-knock

firmware version 1. 6

Equicom

Налаштування параметрів

Підключіть пристрій PING2 до послідовного порту комп'ютера та подайте напругу живлення. Для зміни параметрів пристрою може бути використана будь-яка термінальна програма, в якій необхідно вказати наступні параметри послідовного порту: швидкість потоку – 9600 біт/с, кількість бітів даних – 8, парність – ні, кількість стопових бітів – 1, керування потоком – ні (9600 8 N 1 без керування потоком). Після натискання клавіші <Enter> на екран буде виведено наступне меню:

1 - Dst MAC: 00:0D:5E:11:11:11

2 - Src MAC: 00:BB:07:04:05:01

3 - Dst IP: 10.10.10.10

4 - Src IP: 192.168.2.100

5 - Dst port: 4000

6 - Src port: 4000

7 - packet interval: 5 00 ms

8 - ADC Vref: 1.1V

9 - VLAN tag: OFF

A - DX change packets: OFF

B - LED полярність: POSITIVE

Press the corresponding digit to change value:

Щоб вибрати потрібний пункт, необхідно набрати на клавіатурі відповідний символ. При введенні параметрів у пунктах 1-7 працює режим редагування рядка, введення закінчується натисканням клавіші <Enter> . При введенні MAC адрес допускається використання малих і великих букв, як роздільника двокрапка або тире.

Інтервал проходження пакетів (пункт 7) задається в одиницях 10 мс. Необхідно мати на увазі, що деякі типи комутаторів втрачають зв'язок з пристроєм PING2 при встановленні малого інтервалу між пакетами. Наприклад, у комутаторів D-Link DES-1008D з деяких партій це відбувається при інтервалі менше 800 мс.

Пункт 8 – завдання опорної напруги АЦП – працює у тригерному режимі: при натисканні цифри 8 по черзі змінюються значення напруги 1,1В і 5В.

Пункт 9 керує заголовками 802.1 Q VLAN , він викликає додаткове підменю:

Enter :

0 - return, 1 - priority, 2 - CFI, 3 - VID, 4 - ON/OFF:

Його пункти 1-3 дозволяють задавати параметри тегів VLAN (див. докладніше у розділі «Підтримка IEEE 802.1Q VLAN»), пункт 4 дозволяє увімкнути або вимкнути тегування пакетів. Пункт 0 – повернення до головного меню.

Пункт А – увімкнення режиму позачергового відправлення пакета при зміні стану цифрових входів – працює у тригерному режимі: при натисканні літери А по черзі змінюються стани OFF та ON. Якщо цей режим увімкнено, то при будь-якій зміні стану будь-якого з цифрових входів буде відправлено позачерговий пакет, не чекаючи закінчення часу для надсилання чергового пакета. З цього моменту починається відлік наступного інтервалу. Даний режим дозволяє не пропустити момент зміни стану входів, якщо встановлено великий інтервал відправлення пакетів.

Пункт В – управління полярністю роботи світлодіода «Ping» – працює в тригерному режимі: при натисканні літери В по черзі змінюються стани POSITIVE і NEGATIVE. При позитивній полярності світлодіод завжди вимкнений і спалахує тільки в момент відправлення пакета. За негативної полярності логіка роботи зворотна. Це дозволяє при великих інтервалах між пакетами бачити, що пристрій є працездатним і живлення на нього подається.

Після введення будь-якого параметра всі зміни зберігаються в незалежній пам'яті пристрою і відбувається його перезавантаження. Під час роботи з меню конфігурації пристрій продовжує передачу пакетів UDP .

Виробник надає кожному пристрою власну унікальну MAC адресу, яка не вимагає обов'язкової заміни в процесі експлуатації. Інші адреси повинні бути змінені відповідно до конфігурації мережі таким чином:

Dst MAC – вказати MAC адресу того мережного інтерфейсу, який безпосередньо прийматиме пакети. У пристрої PING2 не реалізована підтримка протоколу ARP, тому цю адресу необхідно задавати вручну.

Dst IP – вказати IP- адресу того пристрою, якому адресовані пакети. Наприклад, це може бути сервер, на якому запущено програму обробки тестових пакетів PingSTAT. У загальному випадку ця IP адреса ніяк не пов'язана з Dst MAC, ці адреси можуть належати абсолютно різним пристроям, розташованим у різних підмережах. Головне, щоб було забезпечено роутинг пакетів від інтерфейсу із заданим Dst MAC до пристрою із заданим Dst IP .

Src IP – задається на розсуд адміністратора мережі з діапазону доступних IP адрес з урахуванням забезпечення роутингу пакетів до пристрою із заданим Dst IP .

Зовнішні цифрові входи

Пристрій PING2 має сім цифрових входів, призначених для підключення зовнішніх датчиків подій. Стан кожного входу відповідає окремому біту в байті DX (див. розділ «Формат пакетів, що генеруються»). Входи виведені на наступні роз'єми та клемники:

DX0 – на роз'єм розширення EXT (див. опис роз'єму у відповідному розділі)

DX2 - DX5 – на гвинтові клемники, їх призначення вказано на корпусі пристрою

DX6, DX7 – на роз'єм PGM

Кожен вхід через резистор підключений до шини живлення пристрою, тому на вільному вході є рівень логічної 1. Таким чином, можна подавати сигнал TTL-рівня на відповідний вхід, або просто замикати його на землю (для цього загальний провід пристрою GND також виведений на гвинтові клемники). Входи DX2 - DX7 мають додатковий захист від перевищення максимально допустимого інтервалу вхідної напруги.

Вхід АЦП

Пристрій PING2 має вбудований 8-бітний аналого-цифровий перетворювач (АЦП) .

АЦП може мати два можливі значення опорної напруги: 1,1В і 5В (задається при конфігуруванні пристрою).

Вхід АЦП виведений на роз'єм ADC, призначення контактів роз'єму вказано на корпусі пристрою. На цей же роз'єм виведено напругу +5В для живлення малопотужних аналогових датчиків, що підключаються до нього, наприклад датчика температури (максимальний струм, споживаний по даному виходу живлення, не повинен перевищувати 20 мА). Вхід АЦП має додатковий захист від перевищення максимально допустимого інтервалу вхідної напруги.

Пристрої мережного моніторингу PING2, PING2-knock

firmware version 1. 6

Equicom

У модифікації пристрою PING2.1(-knock) вхід АЦП підключений також до контакту 5 роз'єму EXT. Подробиці див. у розділі «Роз'єм розширення EXT».

Роз'єм розширення EXT

Роз'єм EXT призначений для підключення до пристрою PING2 різного додаткового обладнання: джерел безперебійного живлення (ДБЖ), датчиків мережі тощо. Будь-яке обладнання, що підключається, повинно мати відповідний роз'єм для підключення або аналогічний роз'єм розширення EXT. В останньому випадку для підключення використовуйте лише спеціальний шнур PING-EXT (постачається окремо). Призначення контактів роз'єму EXT наведено в таблиці:

№ контакту	Сигнал
1	+ U піт
2	DX0
3	GND, JP3
4	JP4
5	Вхід АЦП*, JP5

* - контакт 5 роз'єму з'єднаний з входом АЦП тільки у пристроях, що мають на наклейці з серійним номером маркування PING2.1(-knock)

При підключенні за допомогою даного роз'єму до сумісного ДБЖ (або іншого обладнання, що видає на контакт 1 роз'єм напругу +8..20В) пристрій PING2 отримує живлення через роз'єм EXT від підключеного обладнання, тому окрема подача живлення в цьому випадку не потрібна.

На цифровий вхід DX0 подається інформація про стан пристрою, що сполучається, наприклад від сумісного ДБЖ сигнал –RESERV , що повідомляє про перехід на резервне живлення.

Роз'єм розширення, наявний в пристроях IP4 і RST3, використовується також для завдання режиму їх роботи за допомогою перемички, що встановлюється на його контакти. Якщо цей роз'єм виявляється зайнятий увімкненням у нього пристроєм PING2, то вищезазначену перемичку необхідно переставити на контакти JP3- JP5, які знаходяться на пристрої PING2. Вони запаралелені з контактами 3-5 роз'єму розширення і призначені спеціально для встановлення на них перемички з метою конфігурування сполучного з PING2 пристрою.

Пристрої, що виробляються починаючи з січня 2012 р., маркуються як PING2.1(-knock) (дане маркування присутнє лише на наклейці із серійним номером на нижній стороні корпусу). Їхня відмінність від звичайних PING2(-knock) полягає в тому, що контакт 5 роз'єму EXT з'єднаний з входом АЦП. Це дає можливість підключити до роз'єму EXT комбінований датчик наявності мережі 220В і напруги на акумуляторі PS2 або інше сумісне обладнання, що видає на контакт 5 роз'єму EXT аналоговий сигнал для подачі на вхід АЦП. У зв'язку з цим при використанні пристроїв PING2.1(-knock) необхідно мати на увазі наступне:

- Фізично вхід АЦП на роз'ємах ADC і EXT – це той самий сигнал. Тому задіяний може бути лише один із них.
- Якщо до PING2.1(-knock) підключити IP4.2 або RST3-UTL , що видають на контакт 5 роз'єму EXT сигнал від вбудованого в них Link-детектора, то використовувати АЦП PING2.1(-knock) буде неможливо.

- Для правильної роботи входу АЦП за наявності обладнання, підключеного до роз'єму EXT, контакт JP5 має залишитися вільним.

Knock -сенсор

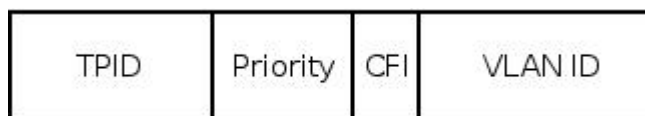
Knock -сенсор – це датчик удару, розташований усередині корпусу пристрою PING2- knock . Для його правильної роботи необхідно забезпечити надійний акустичний контакт корпусу даного пристрою з внутрішньою поверхнею металевго ящика, в якому встановлено телекомунікаційне обладнання. При спробі розтину ящика зломисниками (свердління, ударний вплив і т.д.) акустичні коливання, що поширюються корпусом металевго ящика, сприймаються knock-сенсором. Поріг чутливості датчика можна регулювати за допомогою резистора підлаштування, для цього в корпусі пристрою є отвір під викрутку (див. рис. 1). Спрацювання датчика відображається запалюванням світлодіода «Knock».

Стану knock -сенсора відповідає біт DX1 (див. розділ «Формат пакетів, що генеруються»). У стані спокою значення цього біта дорівнює 1. При спрацюванні датчика біт DX 1 приймає значення 0 і зберігає його протягом 10 секунд після закінчення ударного впливу. Це зроблено для того, щоб інформація навіть про короточасні спрацювання knock-сенсора була гарантовано передана. Якщо випадкові спрацювання датчика відбуваються через інтервали часу менші, ніж 10 секунд, кожне наступне спрацювання продовжує нульовий стан біта DX1 ще на 10 секунд. На час включення світлодіода Knock це ніяк не впливає, воно залежить тільки від тривалості ударного впливу на датчик.

Підтримка IEEE 802.1 Q VLAN

VLAN (Virtual Local Area Network) – група пристроїв, що мають можливість взаємодіяти між собою безпосередньо на канальному рівні, хоча фізично при цьому вони можуть бути підключені до різних мережних комутаторів. І навпаки, пристрої, що знаходяться в різних VLAN'ах, невидимі один для одного на канальному рівні, навіть якщо вони підключені до одного комутатора, і зв'язок між цими пристроями можливий тільки на мережному та вищому рівнях. У сучасних мережах VLAN – головний механізм створення логічної топології мережі, яка залежить від її фізичної топології. Крім того, ця технологія має велике значення для підвищення безпеки мереж.

Відповідно до стандарту IEEE 802.1Q, для визначення приналежності фрейму до того чи іншого VLAN'у, в його заголовок додається спеціальний *тег* .



Тег 802.1 Q

- Protocol Identifier (TPID) – ідентифікатор протоколу тегування. Розмір поля – 16 біт.
- Priority – пріоритет. Розмір поля – 3 біти .
- (CFI) – індикатор канонічного формату . Розмір поля – 1 біт. Вказує на формат мас адреси – канонічний/не канонічний. Завжди використовуйте значення 0, це критично для деяких комутаторів (наприклад Edge-Core ES3510 не приймає пакети з CFI=1).

Пристрої мережного моніторингу PING2, PING2-knock

firmware version 1. 6

Equicom

- VLAN Identifier (VID) - ідентифікатор VLAN'а . Розмір поля – 12 біт. Вказує, якому VLAN'у належить кадр. Допустимі значення в діапазоні від 0 до 4095. Значення 0 і 4095 зарезервовані для службових цілей і не повинні використовуватися, значення 1 належить у комутаторах VLAN за замовчуванням.

Тег вставляється перед полем "Тип протоколу". Оскільки кадр змінився, перераховується контрольна сума.

Исходный фрейм	Адрес получателя	Адрес отправителя	Тип протокола	Данные	Контрольная сумма
----------------	------------------	-------------------	---------------	--------	-------------------

Тегированный фрейм	Адрес получателя	Адрес отправителя	Тег	Тип протокола	Данные	Новая контрольная сумма
--------------------	------------------	-------------------	-----	---------------	--------	-------------------------

Підтримка заголовків TAG based VLAN 802.1 Q дозволяє розширити сферу застосування пристроїв PING2. При використанні в структурі мережі комутаторів, що підтримують цю технологію, з'являється можливість перенаправити пакети від усіх пінгерів в один службовий VLAN, що в багатьох випадках спрощує їх прийом та подальшу обробку.

Формат пакетів, що генеруються

Пристрій PING2 формує IP пакети протоколу UDP, структура пакета показана в наступній таблиці:

	Звичайний пакет	Пакет VLAN 802.1 Q
Загальна довжина Ethernet пакета, байтів	77	81
Довжина UDP з урахуванням заголовка, байтів	43	43
Поле даних UDP, байтів	35	35

У кожному пакеті передається два інформаційних байти: DX - стан цифрових входів і AX - дані АЦП. Кожен із байтів розбитий на два напівбайти, які знаходяться за наступними зсувами щодо початку поля даних UDP (зміщення дано у десятковому форматі):

Зміщення 0: d0..d3 - молодший напівбайт DX , d4..d7=0

Зміщення 9: d0..d3 – старший напівбайт DX, d4..d7=0

Усунення 20: d0..d3 - молодший напівбайт AX, d4..d7=0

Усунення 29: d0..d3 - старший напівбайт AX, d4..d7=0

Відповідно, значення інформаційних байтів можна обчислити так:

$DX = \text{byte}[9] * 16 + \text{byte}[0]$

$AX = \text{byte}[29] * 16 + \text{byte}[20]$

Призначення бітів DX :

DX0 – зовнішній цифровий вхід, виведений на роз'єм EXT

DX1 – сигнал від кноск-сенсора (при спрацьовуванні =0 і тримається протягом 10 секунд)

DX2-DX5 – зовнішні цифрові входи, виведені на гвинтові клемники

DX6, DX7 – зовнішні цифрові входи, виведені на роз'єм програмування PGM

Байти DX і AX відповідають стану зовнішніх цифрових входів та даних на вході АЦП на момент формування пакета.

Гарантійні зобов'язання

Виробник гарантує працездатність пристрою протягом 12 місяців з дати продажу за умови дотримання споживачем правил експлуатації, транспортування та зберігання.

У разі виникнення дефектів протягом гарантійного терміну виробник зобов'язується зробити на власний розсуд безкоштовний ремонт або заміну обладнання. При цьому транспортні витрати оплачує споживач.

Ця гарантія припиняє свою дію у випадках, якщо:

- Пристрій вийшов з ладу внаслідок впливу атмосферної електрики, перенапруги в мережі електроживлення або подачі неприпустимої напруги на зовнішні сигнальні лінії
- Пристрій має механічні пошкодження будь-якої природи
- Виконувалося розтин або будь-які спроби модифікації пристрою
- Проводився ремонт пристрою неавторизованим персоналом
- Є сліди потрапляння всередину пристрою сторонніх предметів, речовин, рідин, комах.

Виробник залишає за собою право вносити зміни до конструкції пристрою без попереднього повідомлення.

Виробник дає обмежену гарантію на вбудоване програмне забезпечення пристрою. У разі виявлення будь-яких помилок ПЗ, які стали відомі виробнику самостійно або за інформацією від клієнта, виробник зобов'язується протягом розумного часу виправити ці помилки та надати клієнту оновлення. До помилок, що підлягають обов'язковому виправленню, належать лише такі помилки, які перешкоджають нормальному використанню пристрою для виконання функцій, описаних у цьому посібнику.