

INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA
Koncentrator
TAHOE DSLAM

TAHOE
WOLNOŚĆ KOMUNIKACJI

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	1
2. Interfejsy	2
3. Konfiguracja i zarządzanie	3
4. Dane techniczne	15
5. Deklaracja zgodności	16

Tahoe® DSLAM
Instrukcja użytkownika
<http://www.tahoe.pl/>
Oprogramowanie systemowe wersja 1.4.0

©2012 Tahoe®. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Występujące w niniejszym dokumencie znaki towarowe innych firm służą
jedynie wyjaśnieniu właściwości produktu.
Firma Tahoe® nie bierze odpowiedzialności za ewentualne występujące w
niniejszym dokumencie braki lub nieścisłości.

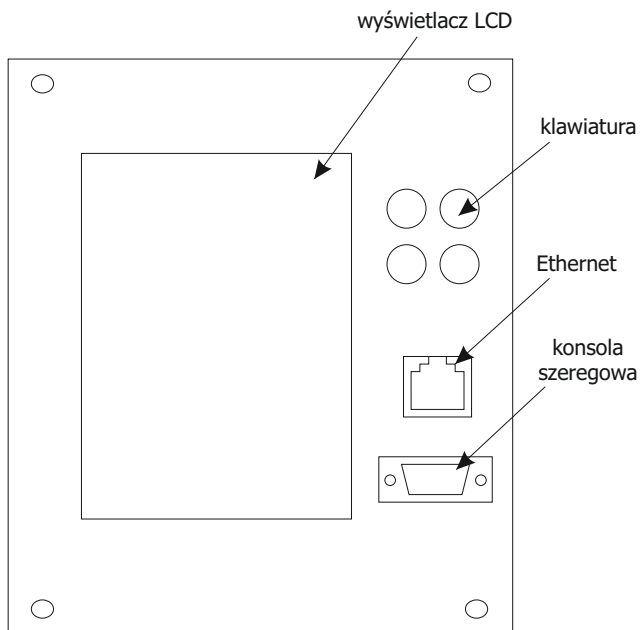
1. Wprowadzenie

Koncentrator Tahoe DSLAM służy do instalacji na małej powierzchni dużej ilości linii DSL, E1 i innych. Składa się z obudowy 19" o wysokości 3U zawierającej kartę zarządzającą, dwa w pełni redundantne zasilacze umożliwiające wymianę „na gorąco” oraz 8 gniazd na karty z interfejsami.

Karta zarządzająca w koncentratorze posiada czytelny, kolorowy wyświetlacz LCD umożliwiający konfigurację kart i szybkie sprawdzenie ich stanu. Oprócz tego umożliwia zdalne zarządzanie urządzeniami przy pomocy protokołu telnet lub SSH.

2. Interfejsy

Na przednim panelu karty zarządzającej znajdują się następujące elementy:



2.1. Ethernet

Interfejs Ethernet służy do podłączenia karty zarządzającej do sieci LAN. Może pracować w trybie 10 lub 100 Mb/s oraz half lub full-duplex. Wybór trybu pracy jest dokonywany automatycznie.

2.2. Konsola szeregową

Konsola szeregową RS-232 służy do lokalnego zarządzania kartą. W celu podłączenia karty do PC należy użyć kabla null-modem. Po podłączeniu konsoli do PC i uruchomieniu programu terminalowego użytkownik ma taki sam dostęp do karty, jak przez telnet lub SSH.

3. Konfiguracja i zarządzanie

3.1. Połączenie przez telnet lub SSH

Aby móc się połączyć z zupełnie nieskonfigurowaną kartą należy tak skonfigurować interfejs sieciowy w komputerze, aby znajdował się w tej samej podsieci, co karta. Standardowo karta ma ustawiony adres IP 10.0.0.1 i maskę podsieci 255.0.0.0. Komputer, z którego karta będzie konfigurowana może mieć adres np. 10.0.0.2 i maskę również 255.0.0.0.

Jeśli karta była już wcześniej konfigurowana i ma poprawnie ustawiony routing, to można się z nim połączyć z dowolnego miejsca sieci podając jego adres IP.

Po połączeniu pojawia się pytanie o hasło dostępu:

```
User Access Verification
```

```
Password:
```

Standardowe hasło to „**Tahoe**” (bez cudzysłówów, są rozróżniane duże i małe litery). Jeśli wpisane hasło jest poprawne, pojawia się linia komend:

```
Tahoe>
```

3.2. Połączenie przez konsolę szeregową

W przypadku braku możliwości połączenia przez telnet lub SSH (np. brak odpowiednich narzędzi lub nieznaną adres IP karty) przy pomocy kabla null-modem można podłączyć kartę do portu szeregowego w komputerze. Po uruchomieniu odpowiedniego programu terminalowego (np. minicom w systemie Linux, Hyperterm w systemie Microsoft® Windows™) uzyskujemy dostęp identyczny, jak przez telnet - po wciśnięciu Entera pojawi się linia komend:

```
Tahoe>
```

Standardowo dostęp przez konsolę nie jest chroniony hasłem, aczkolwiek można zapytać o hasło włączyć przy pomocy komendy 'console password'.

3.3. Polecenia

3.3

3.3.1. ?, help

3.3.1

Wpisanie „?” lub „help” wypisuje listę dostępnych poleceń.

3.3.2. arp

3.3.2

Polecenie „arp” służy do konfiguracji tablicy ARP. Samo „arp” wyświetla tablicę powiązań między adresami IP a adresami sprzętowymi (MAC):

```
Tahoe> arp
Adres IP      Adres sprzętowy
10.0.0.2      00:50:04:0D:70:31    dynamiczny
```

Wpisy w tablicy ARP można usunąć wpisując:

```
Tahoe> arp del 10.0.0.2
```

(gdzie zamiast „10.0.0.2” powinien się znaleźć adres IP, którego wpis chcemy usunąć).

Można dodać statyczny wpis ARP przy użyciu „arp add”:

```
Tahoe> arp add 10.0.0.3 00:50:13:E9:5C:01
```

Przy pomocy polecenia „ifconfig” można włączyć lub wyłączyć dynamiczne powiązanie adresów IP z adresami sprzętowymi. Jeśli powiązanie dynamiczne dla danego interfejsu będzie wyłączone, wówczas będzie możliwe nawiązanie połączenia tylko z tymi stacjami, których adres sprzętowy będzie statycznie wpisany przy pomocy „arp add”. W ten sposób można zabezpieczyć sieć przed niepożądanym dostępem.

3.3.3. config

3.3.3

Polecenie „config” wyświetla bieżącą konfigurację. Wynik działania można bez żadnych modyfikacji wpisać na innym modemie i w ten sposób skopiować na niego kompletną konfigurację.

3.3.4. console

3.3.4

Polecenie „console” służy do zmiany parametrów konsoli szeregowej oraz do łączenia z konsolami kart w koncentratorze. Możliwe

są następujące użycia:

- **console password { on | off }** - włącza i wyłącza pytanie o hasło dostępu przy połączeniu przez konsolę szeregową
- **console speed <prędkość>** - pozwala zmienić prędkość połączenia szeregowego z konsolą
- **console connect <numer karty>** - łączy się z kartą w wybranym slotcie (od 1 do 8). Połączenie z kartą może być zakończone przez wpisanie „exit”.

3.3.5

3.3.5. devices

Polecenie „devices” pozwala wyświetlić urządzenia zainstalowane w koncentratorze DSLAM.

- **devices list** - wyświetla listę zainstalowanych kart
- **devices status** - wyświetla dokładne informacje o stanie kart
- **devices reboot <numer karty>** - rebootuje kartę o podanym numerze

3.3.6

3.3.6. eraseconfig

Polecenie „eraseconfig” powoduje skasowanie całej konfiguracji z EEPROMu - po restarcie karta powróci do ustawień fabrycznych. Do czasu restartu pracuje z niezmienionymi ustawieniami - można je ponownie zapisać do EEPROMu poleceniem „write”.

3.3.7

3.3.7. exit, quit

Polecenie powoduje rozłączenie z kartą.

3.3.8

3.3.8. http

Polecenie służy do konfiguracji wbudowanego serwera WWW. Serwer WWW dostępny na porcie 80 pozwala w prosty sposób odczytać statystyki dotyczące pracy karty. Można go włączyć lub wyłączyć wpisując odpowiednio

http on lub **http off**

Dodatkowo można ograniczyć dostęp do niego wpisując:

http host <adres IP>

Wówczas serwer będzie dostępny wyłącznie z wybranego adresu

IP. Jeśli jako adres IP zostanie podane 0.0.0.0 to serwer będzie dostępny zewsząd.

3.3.9. ifconfig

3.3.9

Polecenie pozwala skonfigurować interfejsy sieciowe. Są dostępne następujące interfejsy:

- **eth0** - interfejs ethernet
- **eth0:0, eth0:1**, itd. - aliasy do interfejsu eth0 (jeden interfejs fizyczny może obsługiwać kilka podsieci IP)
- **eth0.1, eth0.2**, itd. - sieci VLAN (sieci LAN odseparowane od siebie, choć oparte na tym samym okablowaniu)
- **eth0.1:0, eth0.1:1**, itd. - aliasy do interfejsów VLAN

Polecenie ma składnię podobną do komendy „ifconfig” w systemie Linux:

```
ifconfig <nazwa interfejsu> [<adres ip>] [netmask  
<maska podsieci>] [bcast <adres broadcast>] [ static |  
dynamic ] [bridge { on | off }]
```

Podanie samego „ifconfig” wyświetla informacje o aktywnych interfejsach. Podanie „ifconfig <nazwa interfejsu>” wyświetla informacje o danym interfejsie. Wyświetlane są informacje o ustawionym adresie IP, odebranych i wysłanych pakietach, błędach, które pojawiły się podczas transmisji, ilości odebranych i wysłanych bajtów, itp.

Wybranemu interfejsowi można przydzielić adres IP, maskę podsieci i adres broadcast. Można również ustalić, czy włączyć, czy też wyłączyć dynamiczne powiązanie adresów IP z adresami sprzętowymi (dynamiczny lub statyczny ARP).

Przy pomocy parametru **bridge** można ustalić, czy interfejs będzie brany pod uwagę podczas pracy w trybie bridge.

3.3.10. ipchains

3.3.10

Polecenie służy do obsługi firewalla. Pozwala on na kontrolę dostępu do karty. Nie umożliwia kontroli nad pakietami przesyłanymi pomiędzy interfejsami LAN i WAN, ponieważ te pakiety są bridge’owane.

- **ipchains add** - dodaje wpis na końcu tablicy
- **ipchains insert** - dodaje wpis na początku tablicy

- **ipchains del** - usuwa wpis
- **ipchains list** - wyświetla aktualne ustawienia
- **ipchains flush** - usuwa wszystkie wpisy w tablicy

Po komendzie add, insert lub del należy podać opcje:

- **-s** <podsieć źródłowa>/<maska> [zakres portów]

Określa zakres adresów źródłowych, których dotyczy wpis, jeśli opcja jest pominięta, to wpis dotyczy wszystkich adresów źródłowych.

- **-d** <podsieć docelowa>/<maska> [zakres portów]

Określa zakres adresów docelowych, których dotyczy wpis, jeśli opcja jest pominięta, to wpis dotyczy wszystkich adresów docelowych.

- **-p** <protokół> (opcjonalnie)

Opcjonalnie można zawęzić wybór do określonych protokołów.

- **-y** jeśli wpis ma dotyczyć tylko pakietów TCP SYN

Opcjonalnie można zastosować regułę wyłącznie do pakietów TCP SYN (umożliwia to np. zablokowanie wszelkich żądań połączeń przychodzących z zewnątrz przy jednoczesnym dopuszczeniu pakietów zwrotnych do połączeń wychodzących z wewnątrz sieci).

- **accept / deny** - informacja, co zrobić z pakietem, który pasuje do podanych warunków (zaakceptować, odrzucić).

Uwaga! Router wybiera pierwszą regułę z listy, do której pasuje dany pakiet. Tak więc jeśli przed szczegółową regułą znajduje się reguła bardziej ogólna, to ta pierwsza zostanie zastosowana, a ta druga - zignorowana. Widać to dobrze na pierwszym z poniższych przykładów.

Przykładowe komendy:

```
ipchains add -s 215.16.11.0/24 deny
ipchains insert -s 215.16.11.5 accept
```

Wyłącza dostęp dla całej podsięci 215.16.11.0/24 **z wyjątkiem** adresu 215.16.11.5.

Uwaga! Szczegółowa (dotycząca jednego adresu IP) reguła **accept** musi być dodana **przed** ogólną (dotyczącą całej

podsieci) regułą **deny** (przy pomocy polecenia insert lub przy pomocy polecenia add wykonanego przed 'add ... deny'). Router wybiera pierwszą regułę z listy, która pasuje do danego pakietu. W przeciwnym wypadku zawsze zastosuje regułę 215.16.11/0 deny i nigdy nie dojdzie do drugiej (akceptującej adres 215.16.11.5).

```
ipchains add d 0.0.0.0/0 80-80 p tcp deny
```

Blokuje dostęp do portu 80 we wszystkich zewnętrznych serwerach

```
ipchains add s 192.168.0.0/16 masq
```

Włącza maskaradę dla podsieci 192.168.0.0/16 (pozostałe adresy nie są maskaradowane)

3.3.11. lang

3.3.11

Pozwala na wybór języka, w którym podawane są komunikaty:

- **lang 0** - polski,
- **lang 1** - angielski (default)

3.3.12. mem

3.3.12

„Mem” wyświetla statystyki wykorzystania pamięci RAM. Istotna jest pozycja „free” określająca ilość wolnej pamięci.

3.3.13. mii

3.3.13

Polecenie pozwala skonfigurować transceiver FastEthernet poprzez port MII. Są dostępne następujące opcje:

- **status** - wyświetla stan portu Ethernet:

```
PHY: Intel LXT972A Rev. 2  
Autonegotiation enabled  
100Base-TX, full-duplex, link up
```

- **reset** - resetuje transceiver
 - **auto** - włącza tryb autonegocjacji (default)
 - **speed { 10 | 100 }** - wymusza przepustowość 10 lub 100 Mb/s
 - **duplex { half | full }** - wymusza half- lub full-duplex
 - **power { on | off }** - włącza lub wyłącza port Ethernet
- Wybranie opcji „speed” lub „duplex” wyłącza tryb autonegocjacji

parametrów połączenia.

3.3.14

3.3.14. netstat

Wyświetla listę aktywnych połączeń TCP /IP.

3.3.15

3.3.15. ping

„Ping” pozwala sprawdzić dostępność urządzenia o podanym adresie IP, na przykład „ping 10.0.0.2” podaje czas przesyłania pakietu do stacji 10.0.0.2 i z powrotem lub informuje o jego niedostępności.

3.3.16

3.3.16. prompt

Polecenie pozwala zmienić standardowy prompt „Tahoe>” na własny. Jego składnia to:

prompt <nowy tekst>

3.3.17

3.3.17. ps

Wyświetla listę i stan działających procesów.

3.3.18

3.3.18. reboot

Polecenie powoduje restart karty zarządzającej.

3.3.19

3.3.19. route

Polecenie **route** jest podobne do analogicznej komendy w systemie Linux i służy do konfiguracji routingu. Wpisanie samego „route” pokazuje aktualną tablicę routingu. Są dostępne następujące parametry:

- **route add <adres> <interfejs>** - dodaje routing do wybranego adresu bezpośrednio przez podany interfejs (stacja o tym adresie musi być w podsieci bezpośrednio podłączonej do interfejsu)
- **route add <adres> gw <bramka>** - dodaje routing do wybranego adresu przez podaną bramkę
- **route add -net <adres> netmask <maska> <interfejs>** - dodaje routing do podsieci o podanym adresie i masce bezpośrednio przez dany interfejs
- **route add -net <adres> netmask <maska> gw**

- **<bramka>** - dodaje routing do podsieci o podanym adresie i masce przez wybraną bramkę
- **route add default gw <adres>** - dodaje routing domyślny przez wybraną bramkę
- **route del <adres>** - usuwa routing do danego adresu IP
- **route del -net <adres> netmask <maska>** - usuwa routing do podanej podsieci
- **route del default** - usuwa routing domyślny

3.3.20. snmp

3.3.20

Polecenie umożliwia konfigurację obsługi protokołu SNMP (Simple Network Management Protocol). Są możliwe następujące użycia:

- **snmp** wyświetla aktualną konfigurację:


```
Tahoe> snmp
SNMP on
Read community: public
Write community: private
SNMP host1: <any>
SNMP host2: <disabled>
SNMP host3: <disabled>
```
- **snmp on** - włącza obsługę SNMP
- **snmp off** - wyłącza obsługę SNMP
- **snmp rdcomm <tekst>** - ustawia read community - hasło potrzebne do odczytu parametrów przez SNMP
- **snmp wrcomm <tekst>** - ustawia write community - hasło pozwalające na zmianę paramterów przez SNMP
- **snmp host1 <adres>**
- **snmp host2 <adres>**
- **snmp host3 <adres>** - umożliwia ustawienie 3 adresów, z których będzie możliwe konfigurowanie przez SNMP. Wpisanie 0.0.0.0 umożliwia dostęp z dowolnego adresu. Wpisanie 255.255.255.255 wyłącza dany wpis (wpisanie 255.255.255.255 we wszystkie trzy miejsca jest równoznaczne z wyłączeniem obsługi SNMP)

3.3.21. ssh

3.3.21

Polecenie pozwala kontrolować dostęp do karty przez szyfrowane połączenie SSH. Dostęp ten można włączyć lub wyłączyć wpisując odpowiednio

ssh on lub **ssh off**

Po pierwszym włączeniu serwera SSH są generowane klucze używane przy szyfrowaniu, co może zająć kilka minut. Są one zapisywane na stałe po wydaniu polecenia „write”.

3.3.22

3.3.22. syslog

Karta może wysłać komunikaty o swojej pracy do serwera syslog. Polecenie ma następującą składnię:

- **syslog on** - włącza logowanie
- **syslog off** - wyłącza logowanie
- **syslog host <adres ip>** - ustawia adres IP serwera, do którego są wysyłane komunikaty

3.3.23

3.3.23. telnet

Polecenie pozwala kontrolować dostęp do karty przez telnet. Dostęp ten można włączyć lub wyłączyć wpisując odpowiednio

telnet on lub **telnet off**

Dodatkowo można ograniczyć dostęp do niego wpisując:

telnet host <adres IP>

Wówczas serwer telnet jest dostępny wyłącznie z wybranego adresu IP. Jeśli jako adres IP zostanie podane **0.0.0.0** to karta będzie dostępny zewsząd.

3.3.24

3.3.24. tftp

Polecenie umożliwia konfigurację serwera TFTP służącego do aktualizacji oprogramowania systemowego (firmware). Są możliwe trzy użycia:

- **tftp on** - włącza serwer TFTP
- **tftp off** - wyłącza serwer TFTP
- **tftp host <adres ip>** - jeśli serwer jest włączony, to dostęp do niego jest możliwy tylko z podanego adresu IP. Jeśli podany zostanie adres 0.0.0.0, dostęp będzie możliwy z dowolnego adresu.

3.3.25

3.3.25. timeout

Polecenie pozwala ustalić, po jakim czasie nieaktywności

użytkownika sesja telnet jest rozłączana. Ma następującą składnię:

timeout <w czasie sesji> [<w czasie logowania>]

Pierwszy parametr jest czasem nieaktywności użytkownika (w sekundach) po jakim połączenie jest rozłączane. Drugi, opcjonalny parametr, dotyczy nieaktywności w czasie logowania. Wpisanie „0” jako jednego z tych czasów powoduje usunięcie danego ograniczenia.

Ustawienia dotyczą również dostępu przez konsolę, jeśli jest on chroniony hasłem (polecenie „console passwd on”).

3.3.26. uptime, w

3.3.26

Wyświetla informację ile czasu minęło od ostatniego restartu karty oraz bieżącą temperaturę procesora.

3.3.27. user

3.3.27

Polecenie **user** służy do zarządzania użytkownikami mającymi dostęp do karty zarządzającej. Karta może pracować w dwóch trybach:

- jeden użytkownik - do dostępu do karty jest potrzebne tylko hasło. Użytkownik logując się otrzymuje pełny dostęp do urządzenia
- wielu użytkowników - można utworzyć kilku użytkowników o różnych nazwach i z różnymi hasłami. Dodatkowo mogą oni mieć różne uprawnienia, np. tylko do odczytu konfiguracji, bez prawa modyfikacji

Polecenie **user** może posiadać następujące parametry:

- **user list** - wyświetla listę użytkowników
- **user add <nazwa>** - dodaje nowego użytkownika
- **user del <nazwa>** - usuwa użytkownika
- **user passwd <nazwa> <hasło>** - zmienia hasło użytkownika
- **user level <nazwa> <poziom dostępu>** - zmienia użytkownikowi poziom dostępu do konwertera. Parametr <poziom dostępu> może przyjąć wartość:
 - **admin** - pełny dostęp do karty
 - **read-only** - pozwala jedynie na odczyt konfiguracji i statystyk
- **user mode { single | multi }** - służy do przełączania pomiędzy trybem jednego użytkownika (**single**) a trybem wielu użytkowników (**multi**)

3.3.28. ver

Wyświetla aktualną wersję oprogramowania.

3.3.29. vlan

Polecenie „vlan” służy do zarządzania konfiguracją VLANów. Karta może pracować w jednym z następujących trybów:

- **przezroczysty** - pakiety są przesyłane przezroczystość pomiędzy interfejsami. Karta jest zupełnie przezroczysta dla przechodzących danych, a poszczególne VLANy mogą być rozdzielane przez użytkownika na zewnętrznych urządzeniach (np. switchach) (ustawienie domyślne)
- **nieprzezroczysty** - kartę można skonfigurować tak, aby analizowała przechodzące pakiety i kierował je do odpowiednich interfejsów na podstawie numeru VLANu, do którego należą. Pakiety mogą być również filtrowane oraz można z nich usuwać i dodawać nagłówki VLAN

Polecenie ma następującą składnię:

- **vlan show** – wyświetla aktualne ustawienia
- **vlan transparent { on | off }** - włącza lub wyłącza tryb przezroczysty
- **vlan create <vid>** - dodaje nowy VLAN ID do listy obsługiwanych VLANów
- **vlan remove <vid>** - usuwa VLAN ID z tej listy
- **vlan <vid> add <interfejs>** - dodaje interfejs do VLANu
- **vlan <vid> del <interfejs>** - usuwa interfejs z VLANu
- **vlan <vid> name <nazwa>** - ustawia nazwę VLANu w celu ułatwienia identyfikacji
- **vlan <vid> { tag | untag } <interfejs>** - ustawia interfejs jako tagowany lub nietagowany

Aby zarządzać ruchem w VLANach należy postępować według następujących kroków:

- wyłączyć tryb przezroczysty przy pomocy polecenia „vlan transparent off”
- dodać VLANy które mają być przesyłane przy pomocy „vlan create <vid>”
- dodać interfejsy do VLANów przy pomocy „vlan <vid> add <interfejs>”
- wybrać, czy interfejsy mają być tagowane czy nietagowane przy pomocy komendy „vlan <vid> {tag | untag} <interfejs>”

Interfejs tagowany oznacza, że pakiety należące do danego VLANu będą wychodzić tym interfejsem bez zmian, tzn. z zachowanym nagłówkiem VLAN. Takie pakiety mogą być później rozdzielane wg VLANów na zewnętrznym urządzeniu (switchu). W przypadku interfejsu nietagowanego nagłówek VLAN będzie usuwany z każdego wychodzącego pakietu i będzie dodawany do każdego pakietu odebranego. Dzięki temu do interfejsu można bezpośrednio podłączyć urządzenie nie obsługujące VLANów.

3.3.30. wake

3.3.30

Polecenie pozwala włączyć w sieci LAN komputer obsługujący funkcję „wake-on-LAN”. Jako parametr należy podać adres MAC budzonego komputera:

wake 00:01:c0:3c:14:50:46

Opcjonalnie przed adresem MAC można dodać parametr „-b” aby pakiet budzący został wysłany jako broadcast.

3.3.31. watchdog

3.3.31

Komenda „watchdog” pozwala dodatkowo zabezpieczyć się przed nieprzewidzianymi problemami w pracy karty, wynikającymi np. z nieprawidłowej konfiguracji. Karta przy pomocy polecenia „ping” sprawdza dostępność wybranych adresów IP i resetuje się, jeśli choć jeden z tych adresów nie odpowiada.

Polecenie ma następującą składnię:

- **watchdog on** - włącza watchdoga
- **watchdog off** - wyłącza watchdoga
- **watchdog <przerwa> <ilość> <czas> <IP> [<dodatkowy IP>]** - konfiguruje watchdoga. Po upływie <przerwa> sekund karta wysyła do adresu <IP> (a także do <dodatkowy IP>, jeśli taki jest skonfigurowany) <ilość> pakietów w odstępach <czas> sekund. Jeśli na żaden pakiet nie przyjdzie odpowiedź, karta jest automatycznie restartowana.

3.3.33. write

3.3.33

Zapisuje wszystkie ustawienia do pamięci EEPROM oraz wyświetla informację, ile zostało w niej wolnego miejsca. W przypadku przepełnienia pamięci EEPROM należy usunąć część konfiguracji, np. statyczne wpisy ARP, opcje lub zakresy DHCP, itd.

4. Dane techniczne

- procesor:
Motorola PowerPC, 50MHz
- protokoły sieciowe:
IP, TCP, UDP, ICMP, TFTP, SNMP, DHCP, BOOTP, RFC-1490, PPP, Frame Relay, Cisco® HDLC, IEEE 802.1q
- interfejs Ethernet:
10/100Base-T, złącze RJ45
- konsola szeregową:
RS-232, złącze DB9/M
- wymiary:
483 mm (szer.) x 132 mm (wys.) x 242 mm (gł.)
- zasilanie i pobór mocy:
dwa redundantne zasilacze, 100-240V, 150W
- warunki klimatyczne:
przechowywanie: temperatura -20°C do 70°C
wilgotność 5 do 95%
praca: temperatura 0°C do 50°C
wilgotność 0 do 85%
(bez kondensacji)

5. Deklaracja zgodności



TAHOE
Piotr Kaczmarzyk
ul. Hercena 3-5
50-453 Wrocław, Polska


Deklaruję, że produkt Tahoe DSLAM jest zgodny z następującymi dyrektywami Unii Europejskiej:

- **73/23/EEC** dyrektywa niskonapięciowa
- **89/336/EEC** kompatybilność elektromagnetyczna
- **99/5/EEC** wymagania dla radiowych i telekomunikacyjnych urządzeń końcowych

Zgodność Tahoe DSLAM z wymaganiami powyższych dyrektyw została zapewniona przez kompletne zastosowanie następujących norm zharmonizowanych :

- **EN 60950:2000**
- **EN 55022:1998**
- **EN 61000-6-1:2002**
- **EN 61000-6-3:2002**

Podpisano: Piotr Kaczmarzyk
Stanowisko: Dyrektor

Podpis: 

Data: 10 października 2012
Miejsce: Wrocław, Polska

©2012 Tahoe®. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Występujące w niniejszym dokumencie znaki towarowe innych firm służą jedynie wyjaśnieniu właściwości produktu.
Firma Tahoe® nie bierze odpowiedzialności za ewentualne występujące w niniejszym dokumencie braki lub nieścisłości

TAHOE®

ul. Hercena 3-5

50-453 Wrocław

tel. 71 344-26-44

fax 71 344-26-42

<http://www.tahoe.pl/>