

Расчет безотказности структурированной кабельной системы на базе оборудования Cisco

Босик А.А.; Сечко Г.В., Таболич Т.Г.

Кафедра защиты информации

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

e-mail: 0123@open.by, georg.sechko@gmail.com, tabolichtatiana@mail.ru

Аннотация—Проведен расчет безотказности структурированной кабельной системы (СКС) построенной на базе оборудования Cisco при последовательном и параллельном соединении в надежном смысле. Метод апробирован на конкретном примере. Предлагаемая методология ориентировочного расчета надежности СКС является пригодной для инженерных расчетов.

Ключевые слова: надежность, структурированная кабельная сеть, метод расчета безотказности, Cisco.

I. ВВЕДЕНИЕ

Расчет безотказности любого оборудования, соединённого последовательно в надёжном смысле, в том числе и структурированной кабельной системы локальной сети, построенной на компонентах Cisco, не вызывает затруднений [1]. Однако на практике реальные СКС имеют структуру, не позволяющую считать входящие в них компоненты соединёнными последовательно. В докладе делается попытка оценить безотказность одной из таких структур. Сеть, которой принадлежит названная структура СКС, реально эксплуатируется на предприятии ИООО «ТНК-БиПи Запад».

II. РАСЧЁТ БЕЗОТКАЗНОСТИ

Рассматривается СКС, представленная на рис. 1.

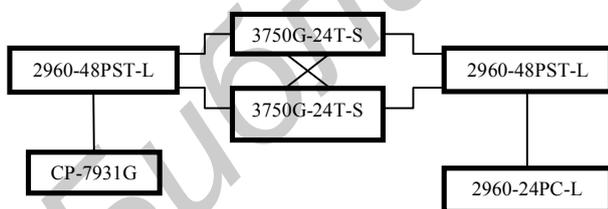


Рис. 1. Упрощенная структура СКС для расчета безотказности

В этой СКС два коммутатора этой СКС Cisco Catalyst WS-C3750-24T-S выступают в качестве уровня ядра и уровня распределения сети (т.е. к ним подключены коммутаторы уровня доступа, маршрутизаторы и серверы). Для увеличения надежности и пропускной способности эти два коммутатора объединены в стек. Для объединения в стек использована функция Cisco StackWise. Все компоненты, подключаемые к 3750G-24T-S, подключаются с использованием двух одногигабитных каналов (каналов - 1),

агрегированных (объединенных) между собой технологией EtherChannel.

К одному из коммутаторов уровня доступа 2960-48PST-L подключен коммутатор Cisco Catalyst WS-C2960-24PC-L, выступающий также в качестве коммутатора уровня доступа. Данный коммутатор подключен одним стомегабитным каналом.

Изображённая на рис. 1 структура упрощённо может быть представлена в виде рис. 2 [1].

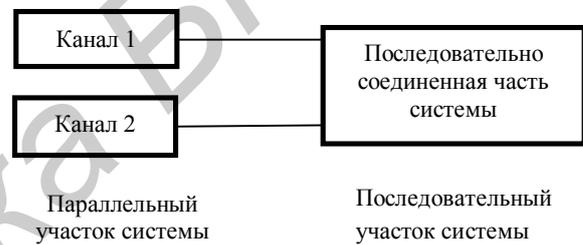


Рис. 2. Логическая схема СКС в надёжном смысле

При этом последовательный участок СКС представляет собой соединённые последовательно в надёжном смысле коммутаторы 2960-48PST-L (2 шт., устройства 1 и 2), коммутатор CP-7931G (устройство 3), коммутатор 2960-24PC-L (устройство 4). Параллельный участок СКС состоит из параллельно соединённых в надёжном смысле коммутаторов 3750G-24T-S (2 шт., устройства 5 и 6). Обозначим вероятности безотказной работы и интенсивности отказов перечисленных устройств через

$$P_1 - P_6; \lambda_1 - \lambda_6 \quad (1)$$

соответственно, так, что для 4-го устройства, например, названные величины будут обозначены как P_4 и λ_4 . Тогда согласно [1] в общепринятом предположении экспоненциального закона распределения наработки на отказ на этапе нормальной эксплуатации, не включающем в себя этап ранних отказов и этап старения и износа, общая вероятность безотказной работы СКС при условии $P_5 = P_6$ запишется как

$$P_{СКС} = P_1 * P_2 * P_3 * P_4 (2 * P_5 - P_5^2), \quad (2)$$

а общая интенсивность отказов СКС при условии $\lambda_5 = \lambda_6$ – как

$$\lambda_{СКС} = (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4) + \frac{2 * \lambda_5}{3}. \quad (3)$$

В этом случае, учитывая, что все комплектующие СКС сети CISCO, показанные на рис. 1, обладают конечными одинаковыми величинами интенсивности отказов, формула (3) преобразуется к виду:

$$\lambda_{СКС} = 4,67 * \lambda_0. \quad (4)$$

При этом под λ_0 в (4) понимается одинаковая согласно паспортным данным [2] величина интенсивности отказов комплектующих, равная

$$\lambda_0 = 7,41 * 10^{-6} \text{ (1/час)}. \quad (5)$$

Подставляя (5) в (4), получим, что общая интенсивность отказов СКС равна

$$\lambda_{СКС} = 34,695 * 10^{-6} \text{ (1/час)}. \quad (6)$$

Тогда средняя наработка на отказ структуры СКС, реально эксплуатирующейся на предприятии ИООО «ТНК-БиПи Запад». И показанной на рис. 1, составит величину, обратную приведенной в (6), т.е. будет равна примерно 28 900 часов, или приблизительно 3,3 года.

[1] Сечко Г.В., Таболич Т.Г. Расчёт безотказности структурированной кабельной системы // Доклады БГУИР. – 2009. – № 4. – С. 42-48.

[2] Решение Cisco Long-Reach Ethernet (LRE) по организации сети [Электронный ресурс] – 2012 – Режим доступа: <http://cisco.udm.ru/adv/LRE/lre.htm>,. – Дата доступа 05.10.2012.

Библиотека БГУИР