

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 35. 100. 10; 33. 180. 99; 35. 200
Listopad 1999

Informační technologie Distribuované datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI) Část 7: Protokol fyzické vrstvy (PHY-2)

ČSN

ISO/IEC 9314-7

36 9690

Information technology - Fibre distributed data interface (FDDI) - Part 7: Physical Layer Protocol (PHY-2)

Informationsverarbeitungssysteme -Verteilte Datenschnittstelle mit Lichtwellenleitern (FDDI) -Teil 7: Protokoll der Bitübertragungsschicht (Physical Layer)

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO/IEC 9314-7: 1998. Mezinárodní norma ISO/IEC 9314-7: 1998 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO/IEC 9314-7: 1998. The International Standard ISO/IEC 9314-7: 1998 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut, 1999

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány

a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

57139

ČSN ISO/IEC 9314-7

Národní předmluva

Citované normy

ISO 9314-1: 1989 zavedena v ČSN ISO 9314-1 Systémy zpracování informací. Rozprostřené datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI). Část 1: Protokol fyzické vrstvy kruhu s pověřením (PHY) (36 9690)

ISO 9314-2: 1989 zavedena v ČSN ISO 9314-2 Systémy zpracování informací. Rozprostřené datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI). Část 2: Řízení přístupu k médiu a kruhu s pověřením (MAC) (36 9690)

ISO/IEC 9314-3: 1990 zavedena v ČSN EN ISO/IEC 9314-3 Systémy zpracování informací - Distribuované datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI) - Část 3: Fyzická vrstva závislá na médiu (PMD) (36 9690)

ISO/IEC 9314-4: - dosud nezavedena

ISO/IEC 9314-5: 1995 dosud nezavedena

ISO/IEC 9314-6: 1998 zavedena v ČSN ISO/IEC 9314-6 Systémy zpracování informací - Distribuované datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI) - Část 6: Management stanice (SMT) (36 9690)

ISO/IEC 9314-8: 1998 zavedena v ČSN ISO/IEC 9314-8 Systémy zpracování informací - Distribuované datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI) - Část 8: Řízení přístupu k médiu 2 (MAC-2) (36 9690)

ISO/IEC 9314-9: 199X dosud nezavedena

ISO/IEC 9314-10: 199X dosud nezavedena

Poznámky k překladu

České názvosloví v oboru propojení otevřených systémů (OSI) se v tomto období urychleného přejímání evropských a mezinárodních norem často mění a vyvíjí. Od doby vydání předchozích částí této normy vyšla názvoslovná norma ČSN ISO/IEC 2382-25, ve které je definován termín token s definicí obsahově shodnou s definicí 3. 24 ČSN ISO 9314-2 jako "známka" (tento český termín byl použit v části 3 této normy) i jako "token" (tento termín se v poslední době používá stále častěji a byl použit v částech 6, 7, 8 a 13 této normy).

Z obdobných důvodů se v této části ČSN ISO/IEC 9314 místo termínu "rozprostřený", který se v oboru OSI neujal, používá termín "distribuovaný" (viz 18. 03. 01 ČSN ISO 2382-18).

V části 1 této normy se pro anglický termín jitter používal překlad "nejistota", avšak tento termín je definován v článku 45 ČSN 34 5152 část 5 jako "jitter, rychlé fázové kolísání".

Překlad anglického termínu "line", který se v této normě používá ve výrazu "line state" překládaném v části 3 této normy jako "stav linky" a v částech 1 a 2 střídavě jako "stav linky" a "stav spoje", byl v této části změněn v souladu s definicí 09. 04. 04 normy ČSN ISO 2392-9 na "vedení" ("stav vedení").

Tyto a další méně významné odchylky názvosloví použitého v této části od názvosloví použitého v předchozích částech této normy jsou uvedeny v národní příloze NA.

Upozornění na národní přílohu

Do této normy byla doplněna informativní národní příloha NA, která obsahuje slovník použitých termínů.

Vypracování normy

Zpracovatel: RNDr. Jaroslav Matějček, CSc., IČO 41127749 Technická normalizační komise: TNK 20
Informační technologie Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Natálie Mišeková

Distribuované datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI) -

Část 7: Protokol fyzické vrstvy (PHY-2)

ISO/IEC 9314-7

První vydání 1998-08

ICS 35. 100. 10

Deskriptory: communication procedures, control procedures, data interface, data processing, data transmission, definitions, FDDI, information interchange, information technology, interfaces, interfaces (data processing), network interconnection, optical fibres, optical waveguides, physical layers, protocols.

Obsah

Strana

Předmluva.....	5
Úvod.....	6
1 Předmět normy.....	7
2 Normativní odkazy.....	8
3 Definice.....	9
4 Konvence a zkratky.....	11
4. 1 Konvence.....	11
4. 2 Zkratky.....	12
5 Všeobecný popis.....	13
6 Služby.....	14
6. 1 Služby entity PHY pro entitu	

DLL.....	15
6. 1. 1 PH_UNITDATA. request.....	15
6. 1. 2 PH_UNITDATA. indication.....	15
6. 1. 3 PH_INVALID. indication.....	16
6. 2 Služby entity PHY pro entitu PMD.....	16
6. 2. 1 PM_InitNITDATA. request.....	17
6. 2. 2 PM_UNITDATA. indication.....	17
6. 2. 3 PM_SIGNAL. indication.....	17
6. 3 Služby entity PHY pro entitu SMT.....	18
6. 3. 1 SM_PH_LINE_STATE. request.....	18
6. 3. 2 SM_PH_STATUS. indication.....	19
6. 3. 3 SM_PH_CONTROL. request.....	20
7 Dílčí služby.....	21
7. 1 Kódování.....	21
7. 1. 1 Kódový bit.....	21
7. 1. 2 Kódová skupina.....	21
7. 2 Množina symbolů.....	22
7. 2. 1 Symboly stavu vedení.....	23

7. 2. 2 Řídicí symboly.....	23
--------------------------------	----

3

ČSN ISO/IEC 9314-7

7. 2. 3 Kvarteta dat (0 až F).....	24
7. 3 Stavy vedení.....	2
5	
7. 3. 1 Stav vedení "Klid" (QLS).....	25
7. 3. 2 Stav vedení "Stop" (HLS).....	25
7. 3. 3 Stav vedení "Master" (MLS).....	25
7. 3. 4 Stav vedení "Naprázdko" (ILS).....	26
7. 3. 5 Stav vedení "Aktivní" (ALS).....	26
7. 3. 6 Stav vedení "Cyklus" (CLS).....	26
7. 3. 7 Stav vedení "Rušeno" (NLS).....	27

8

Provoz.....	29
-------------	----

8. 1 Všeobecně.....	29
------------------------	----

8. 1. 1 Kódování.....	29
--------------------------	----

8. 1. 2 Hodiny.....	29
------------------------	----

8. 1. 3	
Latence.....	
.....	30
8. 2	Funkce
zakódování.....	31
8. 3	Funkce
vysílání.....	31
8. 4	Funkce
příjmu.....	31
8. 5	Funkce
dekódování.....	32
8. 6	Funkce vyrovnávací paměti s proměnnou
délkou.....	33
8. 7	Funkce detekce stavu
vedení.....	34
8. 8	Funkce
vyrovnání.....	35
8. 8. 1	Mezní
vyrovnávač.....	3
6	
8. 8. 2	Cílový
vyrovnávač.....	4
0	
8. 9	Funkce opakovacího
filtru.....	43
8. 9. 1	Stav RF0:
NAPRÁZDNO.....	44
8. 9. 2	Stav RF1:
OPAKOVÁNÍ.....	44
8. 9. 3	Stav RF2:
FILTR.....	44
Příloha A Výpočet latence kruhové	
sítě.....	48
Národní příloha NA Slovník použitých	
termínů.....	51
Obrázek 1 - Struktura norem	
FDDI.....	8

Obrázek 2 - Příklad fyzického spojení ve stejné vrstvě.....	14
Obrázek 3 - Příklad funkčního blokového diagramu PHY.....	28
Obrázek 4- Stavový diagram mezního vyrovnávače.....	38
Obrázek 5- Stavový diagram cílového vyrovnávače.....	41
Obrázek 6- Stavový diagram opakovacího filtru.....	45
Obrázek 7- Charakteristiky jitteru FDDI-II.....	47
Tabulka 1 - Kódování symbolů.....	22

ČSN ISO/IEC 9314-7

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) a IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) tvoří specializovaný systém celosvětové normalizace. Národní orgány, které jsou členy ISO nebo IEC, se podílejí na vypracování mezinárodních norem prostřednictvím technických komisí zřízených příslušnou organizací, aby se zabývaly určitou oblastí technické činnosti. Technické komise ISO a IEC spolupracují v oblastech oboustranného zájmu. Práce se zúčastňují i jiné mezinárodní organizace, vládní i nevládní, s nimiž ISO a IEC navázaly pracovní styk.

V oblasti informační technologie zřídily ISO a IEC společnou technickou komisi ISO/IEC JTC 1. Návrhy mezinárodních norem přijaté společnou technickou komisí kolují mezi národními orgány pro hlasování. K vydání jako mezinárodní normy se vyžaduje schválení nejméně 75 % hlasujících národních orgánů.

Mezinárodní norma ISO/IEC 9314-7 byla připravena společnou technickou komisí ISO/IEC JTC 1 Informační technologie, subkomisí SC 25 Propojení zařízení informační technologie.

Norma ISO/IEC 9314 se skládá z následujících částí se společným názvem Informační technologie Distribuované datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI):

- Část 1: Protokol fyzické vrstvy kruhu s tokenem (PHY) (1989)
- Část 2: Řízení přístupu k médiu kruhu s tokenem (MAC) (1989)
- Část 3: Fyzická vrstva závislá na médiu (PMD) (1990)
- Část 4: Fyzická vrstva závislá na médiu jednovlákenného vlákna (SMF-PMD) 1)

- Část 5: Řízení hybridního kruhu (HRC) (1995)
- Část 6: Management stanice (SMT)
- Část 7: Protokol fyzické vrstvy (PHY-2)
- Část 8: Řízení přístupu k médiu 2 (MA C-2)
- Část 9: Levné vlákno - Fyzická vrstva závislá na médiu (LCF-PM) (připravuje se)
- Část 10: Fyzická vrstva pro kruh s tokenem závislá na médiu krouceného páru (TP-PMD) (připravuje se)
- Část 13: Proforma prohlášení o shodě implementace protokolu pro zkoušky shody (CT-PICS)
- Část 20: Zkoušení shody fyzické vrstvy závislé na médiu (PMD-ATS) (připravuje se)
- Část 21: Zkoušení shody protokolu fyzické vrstvy (PHY-ATS) (připravuje se)
- Část 25: Sestava abstraktních testů pro FDDI - Zkoušky shody Managementu stanice (SMT-ATS)
- Část 26: Zkoušení shody řízení přístupu k médiu (MAC-ATS) (připravuje se)

1) Bude vydáno.

ČSN ISO/IEC 9314-7

Úvod

Distribuované datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI -Fibre Distributed Data Interface) popsané v normě ISO/IEC 9314 je určeno pro použití ve vysoce výkonné všeobecně použitelné mnohouzlové síti a je navrženo pro efektivní provoz se špičkovou rychlostí přenosu dat 100 Mbit/s. V tomto rozhraní se používá architektura kruhu (kruhové síť) s tokenem (Token Ring) s optickým vláknem jako přenosovým médiem. FDDI umožňuje provoz stovek uzlů na vzdálenost desítek kilometrů.

Protokol fyzické vrstvy (PHY - Physical Layer Protocol) specifikuje vyšší podvrstvu fyzické vrstvy pro FDDI. Tento protokol jako takový představuje specifikace a služby poskytované pro zařízení určená k připojení k FDDI, která jsou ve shodě s normou. Protokol PHY specifikuje zakódování a dekodování dat, vytváření rámců a požadavky na hodiny (časovou základnu). PHY též specifikuje funkce vyrovnávací paměti s proměnnou délkou, vyrovnání a opakovacího filtru.

Až bude sada základních norem FDDI (ISO/IEC 9314) dokončena, bude obsahovat následující normy:

- a) Řízení přístupu k médiu (MAC - Media Access Control), ve které je specifikována nižší podvrstva spojové vrstvy normy ISO/IEC 9314;
- b) Fyzická vrstva závislá na médiu (PMD - Physical Layer Medium Dependent), ve které je specifikována nižší podvrstva fyzické vrstvy normy ISO/IEC 9314;
- c) Management stanice (SMT - Station Management), ve které je specifikována lokální část aplikačního procesu managementu systému normy ISO/IEC 9314.

Řada rozšiřujících částí normy ISO/IEC 9314 je již hotova nebo se zpracovává. Jedna rozšiřující část (ISO/IEC 9314-5) pro Řízení hybridního kruhu (HRC - Hybrid Ring Control), která je obecně známa jako FDDI-II, rozšiřuje způsobilost FDDI o zacházení s izochronními datovými proudy při různých přenosových rychlostech. Další rozšiřující část (ISO/IEC 9314-4) poskytuje verzi PMD s jednovídnými optickými vlákny (SMF-PMD) a umožní optické spoje o délce do 60 km.

Ostatní rozšiřující části týkající se alternativních PMD poskytují levná připojení pro použití v prostředí koncentrátor-pracovní stanice.

Tato část ISO/IEC 9314 pro PHY-2 je vylepšením původní normy FDDI pro protokol PHY (ISO 9314-1). Když je nutné rozlišit tuto normu od původní normy pro protokol PHY, je nutné na ni odkazovat jako na PHY-2. Tato část obsahuje změny, které zahrnují změny identifikované v poznámkách pod čarou uvedené v ISO 9314-1 jako oblasti, které normalizační komise zamýšlí změnit, jakož i změny, které byly požadovány pro rozšíření FDDI, jako je FDDI-II. Do PHY-2 byly též zahrnuty redakční opravy a objasnění.

6

ČSN ISO/IEC 9314-7

1 Předmět normy

V této části ISO/IEC 9314 je specifikován Protokol fyzické vrstvy (PHY - Physical Layer Protocol), horní podvrstva fyzické vrstvy pro distribuované datové rozhraní s optickými vlákny (FDDI - Fibre Distributed Data Interface).

Rozhraní FDDI poskytuje širokopásmové (100 Mbit/s) všeobecně použitelné propojení mezi systémy, podsystémy a periferními zařízeními pro zpracování informací s použitím vláknové optiky nebo jiných přenosových médií. Rozhraní FDDI může být konfigurováno tak, aby podporovalo trvalou přenosovou rychlost nejméně 80 Mbit/s (10 Mbyte/s). Rozhraní FDDI poskytuje propojitelnost mnoha uzlů distribuovaných na vzdálenost v rozsahu mnoha kilometrů. Některé předurčené hodnoty parametrů FDDI (např. nastavení časovačů) jsou vypočteny na základě předpokladu, že rozsah sítě bude do 1 000 přenosových spojů nebo do 200 km celkové délky cesty vláknem (tomu typicky odpovídá 500 uzlů a 100 km kabelu se dvěma vlákny); protokoly FDDI však mohou podporovat mnohem větší síť při zvýšení hodnot těchto parametrů.

Jak je znázorněno na obrázku 1, FDDI se skládá z těchto částí:

a) Fyzická vrstva (PL - Physical Layer), která se dělí na dvě podvrstvy:

1) Fyzická vrstva závislá na médiu (PMD - Physical Layer Medium Dependent), ve které se poskytuje digitální dvoubodová komunikace mezi uzly sítě FDDI v základním pásmu. Podvrstva PMD poskytuje všechny služby nutné k transportu vhodně kódovaného digitálního bitového toku z uzlu do uzlu. V PMD jsou definovány a charakterizovány budiče a přijímače optických vláken, požadavky na kód závislý na médiu, kabely, konektory, rozvržení výkonu, zajištění optického přemostování a fyzické charakteristiky hardwaru. V PMD je specifikován připojovací bod pro připojení FDDI, která jsou ve shodě s normou. Ve výchozí normě pro PMD je definováno připojení k mnohovídnému vláknem. Další normy, které se týkají podvrstvy PMD, určené pro připojení k jiným přenosovým médii a pro mapování na synchronní optickou síť (SONET - Synchronous Optical Network) se připravují.

2) Protokol fyzické vrstvy (PHY - Physical Layer Protocol), který poskytuje spojení mezi PMD a spojovou vrstvou. Protokol PHY zajišťuje synchronizaci hodin s tokem dat s kódovými bity nacházejícím se proti směru toku a dekóduje tento příchozí tok kódových bitů na ekvivalentní tok symbolů pro použití ve vyšších vrstvách. PHY poskytuje zakódování a dekódování mezi datovými symboly či symboly řídicích indikátorů a kódovými bity, zajišťuje nastavení podmínek prostředí média a jeho iniciaci, zajišťuje synchronizaci příchozích a odchozích hodin kódových bitů a určuje vymezení hranic oktetů, jak je požadováno pro přenos informace do vyšších vrstev nebo z nich. Informace, která má být vysílána na médium, je kódována pomocí PHY s použitím skupinového přenosového kódu. Definice protokolu PHY je obsažena v této části ISO/IEC 9314

b) Spojová vrstva (DLL - Data Link Layer), která se dělí na dvě podvrstvy nebo na více podvrstev:

1) Volitelné Řízení hybridního kruhu (HRC - Hybrid Ring Control), které poskytuje multiplexování paketů a dat s přepojováním okruhů na sdíleném médiu FDDI. HRC se skládá ze dvou interních komponent, Hybridního multiplexoru (H-MUX) a z Izochronního MAC (I-MAC). Multiplexor H-MUX udržuje synchronní strukturu cyklu s periodou 125 μ s a multiplexuje tok paketů a tok dat s přepojováním okruhů, zatímco I-MAC poskytuje přístup ke kanálům s přepojováním okruhů.

2) Řízení přístupu k médiu (MAC - Media Access Control), které poskytuje přijatelný a deterministický přístup k médiu, rozpoznávání adres a generování a ověřování posloupností kontroly rámců. Jeho prvořadou funkcí je dodávání paketových dat, včetně generování, opakování a odstraňování rámců.

3) Volitelné Řízení logického spoje (LLC - Logical Link Control), které poskytuje obecný protokol pro jakékoliv požadované služby adaptace paketových dat mezi entitou MAC a síťovou vrstvou. LLC není specifikováno pomocí FDDI.

4) Volitelný Multiplexor přepojování okruhů (CS-MUX - Circuit Switching Multiplexer), který poskytuje obecný protokol pro jakékoliv požadované služby adaptace okruhových dat mezi podvrstvou I-MAC a síťovou vrstvou. Multiplexor CS-MUX není specifikován pomocí FDDI.

c) Management stanice (SMT - Station Management), který poskytuje koordinaci nezbytnou na úrovni uzlu pro ovládání procesů probíhajících v různých vrstvách FDDI tak, aby uzel mohl spolupracovat v kruhové síti. SMT poskytuje služby, jako je řízení managementu konfigurace, izolace vad a zotavení z nich a politiky časového plánování.

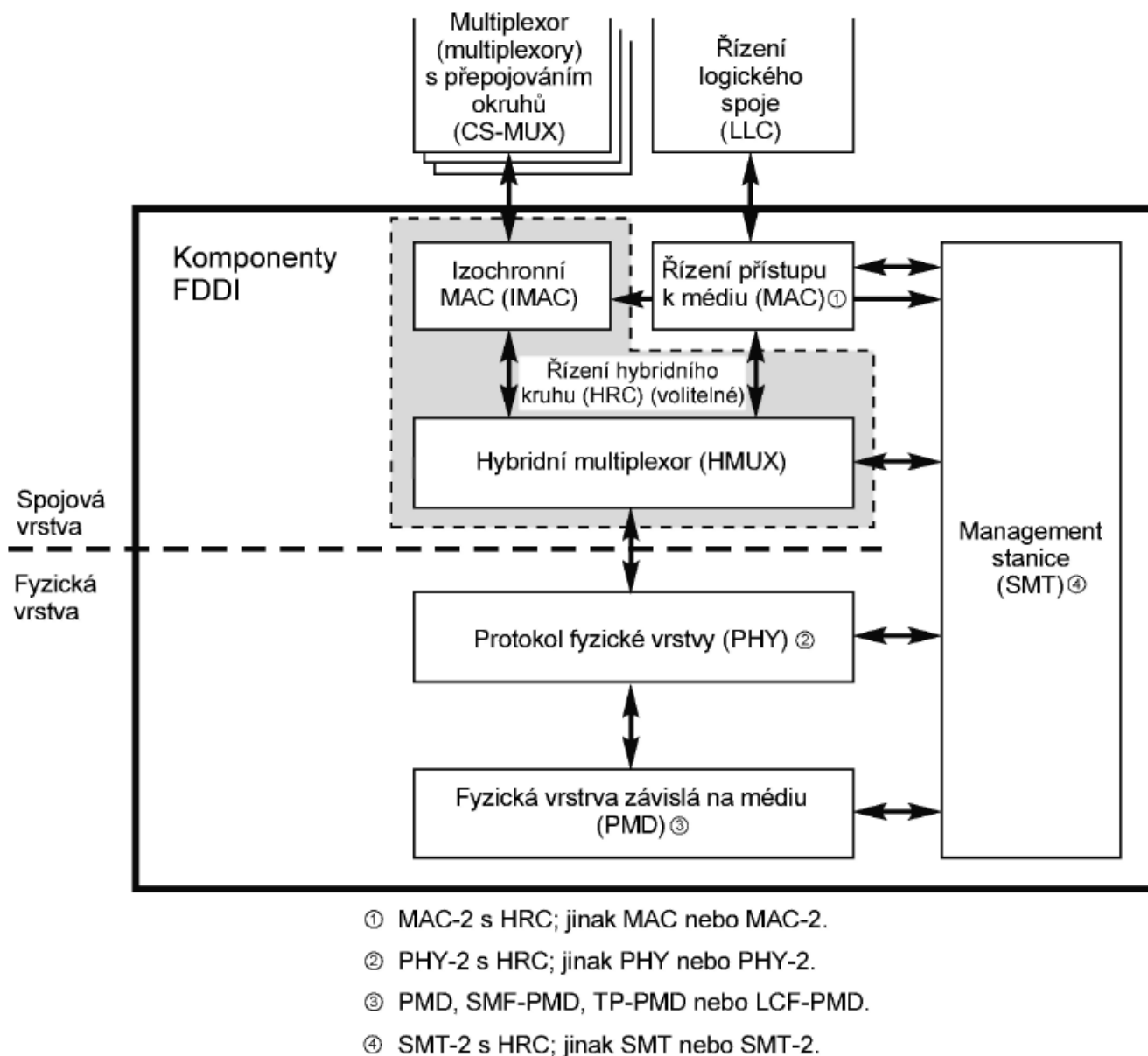
7

ČSN ISO/IEC 9314-7

Definice protokolu PHY, jak je obsažena v této části ISO/IEC 9314, je navržena tak, aby byla pokud možno nezávislá na skutečném fyzickém médiu.

Tato část ISO/IEC 9314 je volitelnou alternativou původní části ISO/IEC 9314 pro PHY (ISO 9314-1) pro implementace bez (volitelné) entity HRC, avšak pro implementace s HRC se vyžaduje tato část. Implementace, které jsou ve shodě s touto částí ISO/IEC 9314, musejí být též interoperabilní s implementacemi, které jsou ve shodě s ISO 9314-1, jestliže se nepoužívá dodatečná způsobilost provozu v hybridním režimu (jak je definováno v této části ISO/IEC 9314). Tvůrci implementací se vyzývají, aby si kromě této části ISO/IEC 9314 prostudovali i ISO 9314-1.

V souboru norem pro FDDI jsou specifikována rozhraní, funkce a operace nutné k zajištění interoperability mezi implementacemi FDDI, které jsou ve shodě s normou. Tato část ISO/IEC 9314 je funkčním popisem. V implementaci, která je ve shodě, je možné používat jakoukoliv techniku návrhu, která je interoperabilní.



Obrázek 1 - Struktura norem FDDI