

Carrier Line Services

Version	2-3
Ausgabedatum	15.01.2018
Ersetzt Version	2-2
Gültig ab	01.03.2018
Vertrag	Vertrag betreffend Data Services Vertrag betreffend Mietleitungen FMG

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Referenzierte Normen.....	3
2	Technische Leistungsmerkmale.....	4
2.1	Implementation und Architektur.....	4
2.2	Übergabe des Dienstes.....	4
2.3	Beschreibung der Schnittstellen.....	6
3	Technischer Feeder.....	9
3.1	Realisierung Technischer Feeder.....	9
3.2	Definition Technischer Feeder.....	9
3.3	Einschränkung Technischer Feeder.....	10
4	Technische Einschränkungen.....	10
4.1	Aktualisierung von Hardware und Software.....	10
5	Installation.....	10
5.1	Anforderungen.....	10
5.2	Nicht im Dienst CLS inbegriffen.....	10
5.3	Anforderungen an die Infrastruktur der FDA.....	11

1 Einleitung

1. Dieses Handbuch beschreibt die technischen Details für die Planung und Realisierung der Fernmeldedienstanbieterin (FDA) im Zusammenhang mit Carrier Line Service und Carrier Line Service FMG (beide nachfolgend CLS genannt).

1.1 Referenzierte Normen

- [1] EN 300 386: „Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Telecommunication network equipment; ElectroMagnetic Compatibility (EMC) requirements”
- [2] EN 302 099: „Environmental Engineering (EE); Powering of equipment in access network”
- [3] ITU-T G.703: „Physical / electrical characteristics of hierarchical digital interfaces”
- [4] ITU-T G.704: „Synchronous frame structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44 736 kbit/s hierarchical levels”
- [5] ITU-T X.21: „Interface between Data Terminal Equipment and Data Circuit-terminating Equipment for synchronous operation on public data networks”
- [6] ITU-T V.35: „Data transmission at 48 kbit/s using 60 - 108 kHz group band circuits”
- [7] ITU-T V.36: „Modems for synchronous data transmission using 60 - 108 kHz group band circuits”
- [8] ITU-T Recommendation G.691 (10/2000), Optical interfaces for single channel STM-64, STM-256 and other SDH systems with optical amplifiers.
- [9] ITU-T Recommendation G.957 (06/99), Optical interfaces for equipment and systems relating to the synchronous digital hierarchy.
- [10] ITU-T Recommendation G.707 (10/2000), Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH).
- [11] IEEE Standard 802.3 (2002 Edition), IEEE Standard for information technology— Telecommunications and information exchange between systems— Local and metropolitan area networks— Specific requirements— Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications, SECTION THREE: This section includes Clauses 34 through 43 and Annexes 36A through 43C.
- [12] IEEE Standard 802.3ae (2002 Edition), IEEE Standard for information technology— Telecommunications and information exchange between systems— Local and metropolitan area networks— Specific requirements— Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications, Amendment: Media Access Control (MAC), Parameters, Physical Layers, and Management, Parameters for 10 Gbit/s Operation.
- [13] ANSI INCITS 352-2003, Information Technologie - Fibre Channel - Physical Interface (FC-PI) (formerly NCITS Project 1306-D).
- [14] ANSI INCITS 404 – 2004 presently: draft proposed NCITS Standard for Information Technology – Fiber Channel – Physical Interface-3 (FC-PI-3) Rev. 1, Nov. 2004.
- [15] ANSI INCITS 364 – 2003 Information Technologie - Fibre Channel 10 Gigabit (10GFC) (see also draft propose NCITS Standard for Information Technologie).
- [16] ANSI INCITS 450 – 2009 Information Technologie - Physical Interfaces - 4 (FC-PI-4) International Committee for Information Technology Standards (formerly NCITS)

- [17] IEEE Std 802.3ba™-2010. (Amendment to. IEEE Std 802.3™-2008). IEEE Standard for. Information technology.
- [18] ANSI INCITS 230-1994/AM 2-1999 Information Technology - Fibre Channel - Physical and Signaling Interface (FC-PH) - Amendment 2 (supplement to ANSI X3.230-1994) (formerly ANSI X3.230-1994/AM.
ANSI INCITS 296-1997 (R2007) Information Technology-Single-Byte Command Code Sets Connection (SBCON) Architecture (formerly ANSI X3.296-1997).
ANSI X3.303:1998, Fibre Channel—Physical and Signalling Interface-3 (FC-PH-3).

2 Technische Leistungsmerkmale

2.1 Implementation und Architektur

- ¹ CLS basiert auf den hochredundanten Transport Plattformen SDH und WDM.
- ² CLS sind transparente Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit vorvereinbarten, symmetrischen Übertragungskapazitäten (Layer 1 Dienste).

2.2 Übergabe des Dienstes

- ¹ Die Übergabe des Dienstes CLS beim Endkunden erfolgt am Service Access Point (SAP) mit einer Network Termination Unit (NTU).
- ² Die NTU wird über eine elektrische oder optische Anschlussleitung mit der Anschlusszentrale von Swisscom (PoP) verbunden. Falls die Übergabe an verschiedenen Anschlusszentralen erfolgt, werden diese mit dem hochredundanten Swisscom Backbone (Swisscom Network) verbunden.
- ³ Die in den Abbildungen gezeigten technischen Lösungen sind nicht abschliessend.

2.2.1 Übergabe des Dienstes ausserhalb der Swisscom Anschlusszentrale

- ¹ Bei der Übergabe ausserhalb der Swisscom Anschlusszentrale wird der Dienst immer mit einer NTU an einem Kundenstandort oder im Point-of-Presence (PoP) der FDA übergeben (siehe Abbildung 1).
- ² Die FDA ist für die elektrische Stromversorgung (inkl. Installation) sowie für das Bereitstellen eines entsprechenden Standplatzes (19“ Rack oder Tischversion je nach NTU) für die NTU selber verantwortlich.
- ³ Die Installation innerhalb des Gebäudes, vom Kabeleintrittspunkt (Hauseinführung) bis zum NTU sowie die Installation zwischen NTU und der Ausrüstung der FDA bzw. der Kundenausrüstung (CE) ist ebenfalls in der Verantwortung der FDA und muss durch diese bereitgestellt werden.
- ⁴ Swisscom liefert keine Fernspeisung.



Abbildung 1: Übergabe des Dienstes CLS ausserhalb Swisscom Anschlusszentrale

2.2.2 Übergabe des Dienstes innerhalb der Swisscom Anschlusszentrale

1. Die Übergabe findet an der Kundenschnittstelle in einem durch die FDA oder deren Endkunden gemieteten Raum innerhalb der Anschlusszentrale statt (siehe Abbildung 2).
2. Die Übergabeart muss für jeden konkreten Fall einzeln bestimmt werden.
3. Die Übergabe und Realisierung kann auf zwei typische Arten erfolgen. Sie ist abhängig von der Art der Schnittstelle, dem Endkundenstandort, der geforderten Dienstqualität sowie den Distanzen der Überführungskabel innerhalb der Übertragungsstelle. Die Art der Übergabe wird durch Swisscom bestimmt.
4. Die meisten Schnittstellen können direkt am Service Access Point (SAP) ohne Einsatz einer NTU übergeben werden (siehe Abbildung 2 «Direkte Übergabe am SAP»).
5. Wo notwendig wird die erforderliche Schnittstelle auf dem NTU bereitgestellt und der Dienst entsprechend übergeben (siehe Abbildung 2 «Übergabe auf dem NTU»).
6. Ist der SAP an einem NTU, muss die FDA für die NTU einen entsprechenden Standplatz (19" Rack oder Tischversion je nach NTU) sowie eine elektrische Stromversorgung zur Verfügung stellen.
7. Für die Realisierung des CLS Dienstes innerhalb der Anschlusszentrale baut Swisscom Kablagen¹ für die FDA zwischen dem Verteiler von Swisscom und dem gemieteten Raum der FDA oder deren Endkunden. Die Einzelheiten sind im Flächenvertrag geregelt.

¹ Die Kablagen innerhalb der Anschlusszentrale sind nicht im Dienst enthalten.

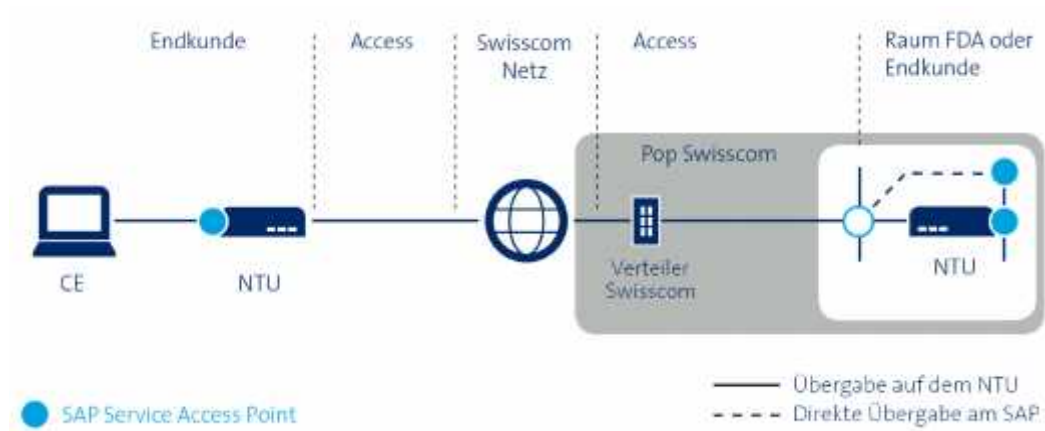


Abbildung 2: Übergabe des Dienstes CLS innerhalb der Swisscom Anschlusszentrale

2.3 Beschreibung der Schnittstellen

¹ In der folgenden Tabelle 1 sind die angebotenen Schnittstellen mit den entsprechenden Steckverbindungsvarianten sowie Normen beschrieben.

Schnittstelle	Max. Nutz-Bandbreite [Mbit/s]	Steckverbindung		Normen
		} [nm]/elektrisch	optisch/elektrisch	
2M (E1)	1.984 ²	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	ITU T (X.21; V.35; V.36; G.703/G704 120Ω) [3-7]
2M (E1)	2.048	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	ITU T (X.21; V.35; G.703 120Ω) [3-7]
2M Ethernet (10/100 Base-T)	2.048	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	IEEE 802.3, Close 25-26 [11]
4M Ethernet (10/100 Base-T)	4.096	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	IEEE 802.3, Close 25-26 [11]
6M Ethernet (10/100 Base-T)	6.144	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	IEEE 802.3, Close 25-26 [11]
8M Ethernet (10/100 Base-T)	8.192	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	IEEE 802.3, Close 25-26 [11]
10M Ethernet (10Base-T) 12.5 Mbit/s	10	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	IEEE 802.3, Close 25-26 [11]
34M (E3)	34	elektrisch	Koaxial BNC 75Ω	ITU T G.703 75Ω [3]
45M (T3)	45	elektrisch	Koaxial BNC 75Ω	ITU T G.703 75Ω [3]

² Strukturierter Dienst mit 32 mal 64kbit/s Kanälen. Beim strukturierten 2 Mbit/s Dienst wird ein 64kbit/s Kanal zwecks Management verwendet. Somit stehen 31x64kbit/s Kanäle, d.h. 1984 kbit/s als Nutzbandbreite zur Verfügung

Schnittstelle	Max. Nutz- Bandbreite [Mbit/s]	Steckverbindung		Normen
		} [nm]/ elektrisch	optisch/ elektrisch	
100M Ethernet (100Base-T) 125 Mbit/s	100	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	IEEE 802.3, Close 25-26 [11]
155M (STM-1) 155 Mbit/s	150	elektrisch	Koaxial BNC 75Ω	ITU T G.703 75Ω [3] G.707 [10]
		1310	SMF (LC/PC)	ITU T G.707 [10], G.957 [9]
		1550	SMF (LC/PC)	
622M (STM-4) 622 Mbit/s	599	1310	SMF (LC/PC)	ITU T G.707 [10], G.957 [9]
		1550	SMF (LC/PC)	
1G Ethernet (1000Base-X ³) 1'250 Mbit/s	1'000	elektrisch	Cat5 (RJ-45)	IEEE 802.3, sect.3, Close 38, 40[11]
		850	MMF (LC)	
		1310	SMF (LC/PC)	
		1550	SMF (LC/PC)	
FC100 (1GFC)/ FICON 1G 1'062 Mbit/s	800 ⁴	850	MMF (LC)	ANSI INCITS 352-2003 [13]
		1310	SMF(LC/PC)	
		1550	SMF (LC/PC)	
FC200 (2GFC)/ FICON 2G 2'125 Mbit/s	1'600 ⁴	850	MMF (LC)	ANSI INCITS 352-2003 [13]
		1310	SMF(LC/PC)	
		1550	SMF (LC/PC)	
STM-16/STM-16c 2'488 Mbit/s	2'396	1310	SMF(LC/PC)	ITU T G.707 [10], G.957 [9]
		1550	SMF (LC/PC)	
FC400 (4GFC) 4'250 Mbit/s	3'200 ⁴	850	MMF (LC)	ANSI INCITS 404 – 2004 [14]
		1310	SMF(LC/PC)	
FC800 (8GFC) 8'500 Mbit/s	6'400 ⁴	850	MMF (LC)	ANSI INCITS 450-2009 [16]
		1310	SMF(LC/PC)	
STM-64/STM-64c /10GE WAN 9'953 Mbit/s	9'585	850	MMF (LC)	ITU T G.691 [8], G.707 [10] IEEE 802.3ae, Close 51 [12]
		1310	SMF(LC/PC)	
		1550	SMF (LC/PC)	

³ Elektrisches oder optisches Medium Dependent Interfaces (MDI) möglich (1000Base-T für el. MDI, 1000Base-SX oder -LX für opt. MDI)

⁴ Maximale, theoretische Bandbreite nach FC-Norm, abhängig von der Latency (abhängig der Leitungsdistanz) und der Gerätekonfiguration beim Endkunden (Buffer Credits etc.).

Schnittstelle	Max. Nutz-Bandbreite [Mbit/s]	Steckverbindung		Normen
		} [nm]/ elektrisch	optisch/ elektrisch	
10G Ethernet (10GBase-R) 10'312 Mbit/s	10'000	850 1310 1550	MMF (LC) SMF(LC/PC) SMF (LC/PC)	IEEE 802.3ae, Close 51 [12]
FC1200 (10GFC) 10'519 Mbit/s	10'200 ⁴	850 1310	MMF (LC) SMF (LC/PC)	ANSI INCITS 364 – 2003 [15]
FC1600 (16GFC) 14'025 Mbit/s	12'800 ⁴	850	MMF (LC)	ANSI INCITS X3 230/296/303 [18]
40G Ethernet (40GBase-LR4) 41'250 Mbit/s	40'000	850 1310	MMF (LC) SMF (LC/PC)	IEEE 802.3ba [17]
100G Ethernet (100GBase-LR4) 103'125 Mbit/s	100'000	1310	SMF (LC/PC)	IEEE 802.3ba [17]

Tabelle 1: Beschreibung der Schnittstellen

2.3.1 Weitere Schnittstellespezifikationen

1. **2, 4, 6, 8 Mbit/s**

Wird für die Übertragung der Ethernet Frames via Mehrfachverbindung (multiple lines) inverses Multiplexing eingesetzt, verbraucht dieser Algorithmus maximal 4% der nominalen Kapazität. Die vorhandene Übertragungsgeschwindigkeit der Layer 1 Schicht ist folglich $\geq 96\%$ der nominalen Kapazität. Für die Datenübermittlung ist standardmässig Auto Negotiation eingestellt. Wahlweise kann beim Duplex-Verfahren zwischen vier Varianten ausgewählt werden.

- Half-Duplex 10Mbit/s
- Half-Duplex 100Mbit/s
- Full-Duplex 10Mbit/s
- Full-Duplex 100Mbit/s

2. **FE, 1GE, 10GE, 40GE, 100GE**

Auf den restlichen Ethernet Schnittstellen (FE, 1GE, 10GE, 40GE⁵ und 100GE⁵) ist Full-Duplex als Duplex-Verfahren konfiguriert und Auto Negotiation deaktiviert. Es ist keine optionale Auswahl möglich.

3. **E3/T3**

Die Schnittstellen E3/T3 sind mit einer VC-3 Struktur versehen.

4. **STM-1/STM-4**

Die Schnittstellen STM-1/STM-4 sind mit einer VC-4 Struktur versehen. Eine transparente Übertragung

⁵ Auto Negotiation existiert nicht für 40GE und 100GE

ist auf Anfrage erhältlich.

5. **STM-16/STM-64**
Die Schnittstellen STM-16/STM-64 werden transparent übertragen.
6. Es existiert kein physischer Unterschied zwischen den Schnittstellenkarten Fiber Channel und FICON.
7. Es existiert kein physischer Unterschied zwischen den Schnittstellenkarten STM-64 und 10GE WAN.

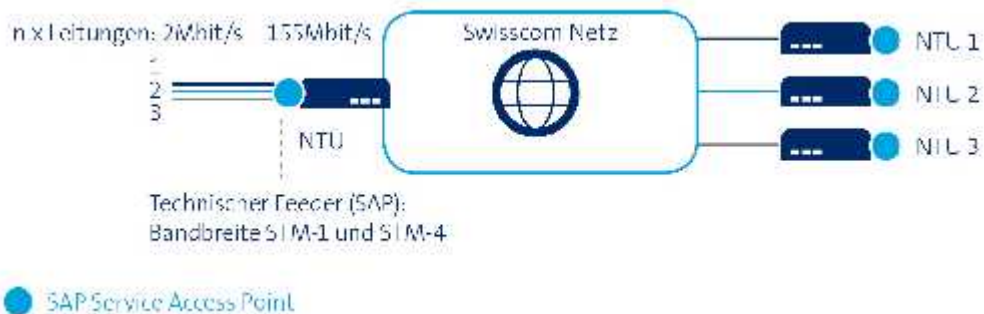
3 Technischer Feeder

3.1 Realisierung Technischer Feeder

1. Unter Berücksichtigung der Mengenentwicklung der Ausrüstung am Übergabepunkt der FDA oder des Endkunden, sowie der Gegebenheiten im Netz und unter den von Swisscom relevanten ökonomischen und betriebswirtschaftlichen Kriterien, wird die Konfiguration der Zufuhrschnittstellen in Beratung mit Swisscom durchgeführt.

3.2 Definition Technischer Feeder

1. Ein technischer Feeder erlaubt die Konzentration von mehreren CLS an einem Übergabepunkt (SAP) auf einer strukturierten Schnittstelle mit einer höheren Bandbreite (z.B. STM-1 oder STM-4). Ein Feeder übergibt also mehrere Dienste an einer Schnittstelle beim SAP.



2. CLS unterstützt die folgenden Feeder.

Bandbreite des einzelnen Dienstes	Bandbreite der Feeder Schnittstellen beim SAP	
	155 Mbit/s	622 Mbit/s
CLS 2 Mbit/s	Ja	Ja
CLS 34 Mbit/s	Ja	Ja
CLS 45 Mbit/s	Ja	Ja
CLS 155 Mbit/s	Nein	Ja

Tabelle 2: Bandbreite CLS Technischer Feeder

3. Verschiedene Kombinationen der Dienste und Bandbreiten, die in Tabelle 2 aufgeführt sind, sind für alle Feeder entsprechend der maximalen Bandbreite möglich.

Beispiele (nicht abschliessend):

- STM-1: 1x45 Mbit/s und 42x2 Mbit/s
- STM-4: 1x45 Mbit/s, 42x2 Mbit/s und 2x155 Mbit/s

3.3 Einschränkung Technischer Feeder

1. Der Technische Feeder ist nicht mit allen NTU Typen verfügbar.
2. Folgende Einschränkungen gelten bei CLS Premium Diensten mit Bandbreiten von 2, 34, 45 und 155 Mbit/s:
 - Pro CLS Premium Dienst kann maximal ein Endpunkt (SAP) auf einem Feeder enden.
 - In weniger als 10% der Fälle kann bei einer Unterbrechung auf einem Feeder (nicht verkettete Bandbreite der Leitung) kein Warnsignal in Richtung der Feeder Schnittstelle abgesetzt werden. Swisscom wird daher möglicherweise nicht in der Lage sein, proaktives Service Management zu gewähren.
3. Swisscom garantiert dennoch die Verfügbarkeit gemäss der Dienstqualität (SLA).

4 Technische Einschränkungen

4.1 Aktualisierung von Hardware und Software

1. Eine Aktualisierung von Hardware und Software bedingt einen Unterbruch. Die FDA wird entsprechend informiert.

5 Installation

5.1 Anforderungen

1. Ist das NTU mit zwei separaten Speisungen ausgestattet, werden zwei getrennt abgesicherte Stromversorgungen (230 VAC oder optional -48 VDC) empfohlen.
2. Ein Standplatz (19“ Rack oder Tischversion je nach NTU) für die NTU ist bereitzustellen.
3. Der entsprechende Steckertyp je Schnittstelle ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

5.2 Nicht im Dienst CLS inbegriffen

1. Installation innerhalb des Gebäudes der FDA oder des Endkunden, von Kabeleintrittspunkt (Hauseinführung) bis zu der NTU.
2. Kablagen innerhalb der Anschlusszentrale von Swisscom zwischen dem Verteiler von Swisscom und dem gemieteten Raum der FDA oder deren Endkunden.
3. Installation zwischen der NTU und der Kundenausrüstung (CE).

4. Installation der Stromversorgung (230 VAC oder -48 VDC je nach NTU) für die NTU.
5. Strom für die NTU bei den beiden Leitungsendpunkten.
6. Standplatz (19" Rack oder Tischversion je nach NTU).

5.3 Anforderungen an die Infrastruktur der FDA

1. Die FDA ist verpflichtet, nur Ausrüstungen an die Schnittstellen anzuschliessen, welche die entsprechenden Schnittstellennormen (siehe Tabelle 1) und mindestens die Normen EN 300 386 [1] und EN 302 099 [2] erfüllen.
2. Falls diese Normen nicht erfüllt sind und dadurch Schäden an Ausrüstungen von Swisscom entstehen, muss die FDA entsprechende Kompensationszahlungen leisten.
3. Falls diese Normen nicht erfüllt sind und Unterbrüche provoziert werden, darf Swisscom die Verbindung umgehend ausser Betrieb nehmen.