

Telekommunikationsutrustning – Transmissionskrav för utrustning ansluten till förhyrda 2048 kbit/s-förbindelser

Telecommunications equipment – Transmission requirements for equipment connected to 2048 kbit/s leased circuits

Innehåll	Sida	Contents	Page
0 Orientering	1	0 Introduction	1
1 Omfattning	1	1 Scope	1
2 Referenser	2	2 References	2
3 Allmänt	2	3 General	2
4 Krav i 2048 kbit/s gränssnittet	2	4 Requirements in the 2048 kbit/s interfaces	2
5 Elsäkerhet	7	5 Electrical safety	7
6 Radiostörningar	7	6 Radio interferences	7

0 Orientering

Standarden grundar sig på Televerkets specifikation 8211-ZADA 201 Rev C daterad 1988-06-08 och delar av Svensk Standard SS 63 63 29 daterad 1989-09-13.

I bilaga A förtecknas som upplysning dokument inom telekommunikationsområdet som har utarbetats eller är under utarbetande vid olika standardiseringsorgan.

1 Omfattning

Standarden omfattar transmissionskrav för utrustningars 2048 kbit/s digitala gränssnitt mot förhyrda 2048 kbit/s-förbindelser i det allmänna telenätet i Sverige.

0 Introduction

The standard is based on Swedish Telecom's specification 8211-ZADA 201 Rev C dated 1988-06-08 and partly of Swedish Standard SS 63 63 29.

For information purposes, documents in the field of telecommunications, prepared or under preparation by some standardization organizations, are listed in Annex A to this standard.

1 Scope

This standard covers transmission requirements for 2048 kbit/s digital interfaces in equipments towards 2048 kbit/s leased circuits in the public telecommunications network in Sweden.

2 Referenser

Följande standarder innehåller krav som, genom hänvisning, även utgör krav i denna standard. Vid tiden för utgivningen gällde de utgåvor som anges. Alla standarder revideras fortlöpande och parter som gör upp avtal baserade på denna standard uppmanas att undersöka möjligheten att tillämpa de senaste utgåvorna av nedan förtecknade standarder. IEC- och ISO-medlemmar tillhandahåller register över aktuella internationella standarder.

CCITP-rekommendationer, Blue Book 1988:

- G.703 Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces.
- G.704 Synchronous frame structures used at primary and secondary hierarchical levels.
- G.823 The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy.
- O.151 Specification for instrumentation to measure error performance on digital systems.

Svensk standard:

- SS 63 63 49 Telekommunikationsutrustning – Fastighetsnät – Inkoppling av fastighetsnät till det allmänna telenätet.
- SS 436 14 51 Utrustning avsedd för anslutning till telekommunikationsnät – Särskilda fordringar med avseende på säkerhet.
- SS 447 20 22 Radiostörningar från utrustning för informationsbehandling – Gränsvärden och mätmetoder.

3 Allmänt

Utrustningen ansluts till ett digitalt 2048 kbit/s gränssnitt mot förhyrda förbindelser i det allmänna telenätet.

Transmissionstekniska krav ställs i 2048 kbit/s-gränssnittet.

Kraven gäller under alla driftbetingelser som kan påverka utrustningens transmissionsegenskaper.

Kundtillgänglig överföringskapacitet är 1984 kbit/s.

Ann: På sikt kan tillgänglig överföringskapacitet komma att standardiseras till 1920 kbit/s.

4 Krav i 2048 kbit/s-gränssnittet

Gränssnittet är ett 2048 kbit/s digitalt gränssnitt avsett för anslutning till det allmänna telenätet via digital transmissionslänk. Kraven i gränssnittet anges nedan.

2 References

The following standards contain requirements, which through reference, constitute requirements of this standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CCITT recommendations, Blue Book 1988:

- G.703 Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces.
- G.704 Synchronous frame structures used at primary and secondary hierarchical levels.
- G.823 The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy.
- O.151 Specification of instrumentation to measure error performance on digital systems,

Swedish Standards:

- SS 63 63 49 Telecommunications equipment – Customer Premises Network (CPNs) – Connection of CPNs to the public telecommunication network.
- SS 436 14 51 Particular safety requirements for equipment to be connected to telecommunication networks.
- SS 447 20 22 Limits and methods of radio interference characteristics of information technology equipment.

3 General

The equipment is connected to a digital 2048 kbit/s interface towards a 2048 kbit/s leased circuit in the public telecommunication network.

The technical transmission requirements shall be met in the 2048 kbit/s interface.

The requirements imposed shall apply under all operating conditions that can effect the transmission characteristics to the equipment.

Customer available transmission capacity is 1984 kbit/s.

Note: The available transmission capacity might later be standardized to 1920 kbit/s.

4 Requirements in the 2048 kbit/s interface

The interface is a 2048 kbit/s digital interface intended for connection to the public telecommunications network via a digital transmission link. The requirements in the interface are set forth below.

4.1 Allmänt

Bitrat: 2048 kbit/s. Tolerans $\pm 50 \cdot 10^{-6}$

Kod: HDB3
(Definieras i Annex A till CCITT Rek. G.703)

Nominell impedans:
75 ohm resistiv, obalanserat
(Belastning vid mätning)

Jordning av gränssnittskabel:
Koaxialkabelns ytterledare skall anslutas till jord på utgången och i utrustningens ingång kunna anslutas till jord via bygling.

Anslutningsdon:
I svensk standard SS 63 63 49, avsnitt 7, specificeras anslutningsdon för digital transmissionslänk.

Anm: Bitsekvenser med omväxlande hög och låg pulstätthet kan eventuellt vid långa systemledningar ge upphov till temporära bitfel och bör därför undvikas.

4.2 Elektriska data

4.2.1 Utgång

Pulsform: rektangulär, bipolar. Alla pulser skall ligga inom pulsmasken i Figur 4:1.

Nominell pulsamplitud:
 $\pm 2,37$ V

Obalanskvot för pulsamplituden mellan positiva och negativa pulser, mätt vid pulsmitt:
0,95-1,05

Nominell pulsbredd:
244 ns

Obalanskvot för pulsbredden mellan positiva och negativa pulser, mätt vid halva nominella pulsamplituden:
0,95-1,05

Amplitud i pulslucka vid frånvaro av puls:
 $0 \pm 0,237$ V

I övrigt gäller pulsmasken i Figur 41. (Pulsmasken visar positiva pulser men gäller även för negativa pulser, då med motsatt polaritet.)

4.1 General

Bit rate: 2048 kbit/s. Tolerance $\pm 50 \cdot 10^{-6}$

Code: HDB3
(Defined in Annex A to CCITT Rec. G.703)

Nominal impedance:
75 ohms resistive, unbalanced
(Test load)

Earthing of interface cable:
The outer conductor of the coaxial cable shall at the output be connected to earth and at the equipment inputs be possible to connect to earth via straps.

Connection device:
The connection device for digital transmission links is specified in Swedish Standard SS 63 63 49, section 7.

Note: With long digital sections, bit sequences with an alternating high and low pulse density may occasionally lead to temporary bit errors and should therefore be avoided.

4.2 Electrical data

4.2.1 Output

Pulse shape: rectangular, bipolar. All pulses shall lie within the pulse mask shown in Fig. 41.

Nominal pulse amplitude:
 $\pm 2,37$ V

Ratio of the amplitudes between positive and negative pulses, measured at the centre of the pulse:
0,95-1,05

Nominal pulse width:
244 ns

Ratio of the pulse widths between positive and negative pulses, measured at half the nominal pulse amplitude:
0,95-1,05

Amplitude at a space (when pulse is absent):
 $0 \pm 0,237$ V

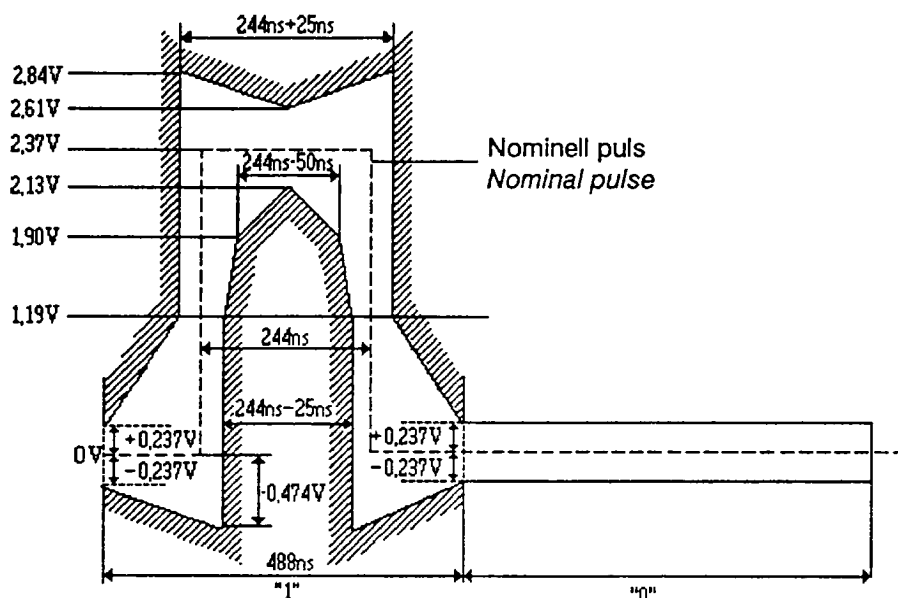
In other respects, the pulse mask in Fig. 4:1 shall apply. (Although the pulse mask indicates positive pulses, it also applies to negative pulses, but with the opposite polarity.)

Topp-till-topp jitter:

Se avsnitt 4.4.3

Peak-to-peak jitter:

See section 4.4.3.



Figur 4:1 Pulsmask vid 2048 kbit/s

Figure 4:1 Pulse mask at 2048 kbit/s

4.2.2 Ingång

Inkommande digital signal skall följa samma krav som genererad signal enligt avsnitt 4.2.1, men med den förändring som kabelkaraktistiken till närmaste aktiva utrustning orsakar. Dämpningen antas öka proportionellt mot kvadratroten av frekvensen.

Tillåten dämpning vid 1024 kHz:

0 - 6 dB

Jittertålighet: se avsnitt 4.4.1.

Reflexionsdämpning (minimivärden) mätt mot nominell impedans:

Frekvens	Reflexionsdämpning
51 kHz – 102 kHz	12 dB
102 kHz – 2048 kHz	18 dB
2048 kHz – 3072 kHz	14 dB

4.2.3 Immunitet på ingången mot signalreflexioner

Till en 2048 kbit/s, HDB3-kodad signal med en pulsform överensstämmande med kraven i pulsmasken i Figur 4:1, adderas en storsignal med samma pulsform som nyttosignalen. Störsignalen skall ha en bithastighet överensstämmande med kraven i avsnitt 4.1, men får inte vara synkron med nyttosignalen

4.2.2 Input

The incoming digital signal shall comply with the requirements for the generated signal that are set forth in section 4.2.1, although these requirements shall be modified to take into account the characteristics of the cable running to the closest active equipment. It is assumed that the attenuation will increase by the square root of frequency.

Permissible attenuation at 1024 kHz:

0 - 6 dB

For information about tolerance to jitter, see section 4.4.1.

Return loss (minimum values) measured against nominal impedance:

Frequency	Return loss
51 kHz – 102 kHz	12 dB
102 kHz – 2048 kHz	18 dB
2048 kHz – 3072 kHz	14 dB

4.2.3 Immunity against signal reflections at the input

A 2048 kbit/s signal, encoded into HDB3 and having a pulse shape as defined in the pulse mask in Figure 4:1 shall have added to it an interfering signal with the same pulse shape as the wanted signal. The interfering signal shall have a bit rate within the limits specified in section 4.1, but shall not be synchronous with the wanted signal.

Störnsignalen adderas till nyttosignalen i ett kombinatoriskt nät med 0 dB dämpning och med den nominella impedansen 75 ohm. Signal-till-störförhållandet skall uppgå till 18 dB. Bitmönstret i den störande signalen skall vara en pseudorandomsignal $2^{15}-1$ överensstämmande med CCITT-Rekommendation O.151. Summasignalen, dämpad med upp till 6 dB enligt avsnitt 4.2.2, får på ingången inte ge upphov till feldetekteringar.

Anm.: En mottagare med en adaptiv tröskel anses vara mera tolerant mot reflexioner och kan således vara att föredra.

4.3 Ramstruktur

Antal bitar per ram 256
Ramrepetitionsfrekvens 8000 Hz

Bitarna 1–8 skall i alternerande ramar disponeras enligt följande tabell:

Tabell 4:1

Altern. ramar	Bit nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ram innehållande ramläsningssordet	S1	0	0	1	1	0	1	1
	1)	(Ramläsningssord)						
Ram <i>ej</i> innehållande ramläsningssordet	S1	1	S3	S4	S5	S6	S7	S8
	1)	2)	3)	4)				

1) Reserverad för internationellt bruk. S1 skall i nuvarande läge överföras som "1". CRC-check enligt CCITT G.704 avsnitt 2.3.3 är ett kommande användningsområde för denna bit.

Om en utrustning är försedd med CRC-check, skall kraven i CCITT Rek.G.704 uppfyllas.

2) Fjärrlarmsindikering. Vid larmfritt tillstånd skall bit S3 överföras som "0". Överförs som "1" vid larmtillstånd (totalfel i motsatt transmissionsriktning).

3,4) Bitarna S4-S7 skall överföras som "1":or. Bit S8 används som synkroniseringsbit i videokodare. Om den inte används skall den överföras som "1".

4.4 Jitter och wander

4.4.1 Tålighet mot jitter och wander på ingången

En digital signal modulerad med sinusformat jitter och wander med en amplitud topp-till-topp minst motsvarande vad som anges i nedanstående Figur 4:2, får inte ge upphov till bitfel. Som testsignal skall en HDB3-kodad digital signal med elektrisk karakteristik enligt avsnitt 4.2 (motsvarande CCITT Rek. G.703 sektion 6) användas.

Testsekvens: pseudorandom $2^{15}-1$. Se i övrigt CCITT Rek. O.151.

The interfering signal shall be combined with the wanted signal in a combining network, with an overall zero loss in the signal path and with the nominal impedance 75 ohms, to give a signal to interference ratio of 18 dB. The binary content of the interfering signal shall comply with CCITT-Recommendation O.151 (2 -1 bit period). No errors shall result when the combined signal, attenuated by up to 6 dB according to section 4.2.2, is applied to the input port.

Note: A receiver implementation providing an adaptive rather than a fixed threshold is considered to be more robust against reflections and might therefore be preferred.

4.3 Frame structure

Number of bits per frame 256
Frame repetition frequency 8000 Hz

The bits 1–8 shall be used in accordance with the following table in alternate frames:

Table 4:1

Altern. frames	Bit no.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Frame containing frame alignment signal	S1	0	0	1	1	0	1	1
	1)	(Framealignm. signal)						
Frame <i>not</i> containing frame alignment signal	S1	1	S3	S4	S5	S6	S7	S8
	1)	2)	3)	4)				

1) Reserved for international use. At present, bit S1 shall be transmitted as "1". This bit will be used in the future for a CRC check as per section 2.3.3 of CCITT G.704.

If an equipment is provided with a CRC-check, the requirements in CCITT Rec. G.704 shall be fulfilled.

2) Remote alarm indication. If no alarm is being issued, bit S3 shall be transmitted as "0". For an alarm (total failure in the opposite direction of transmission) it shall be transmitted as "1".

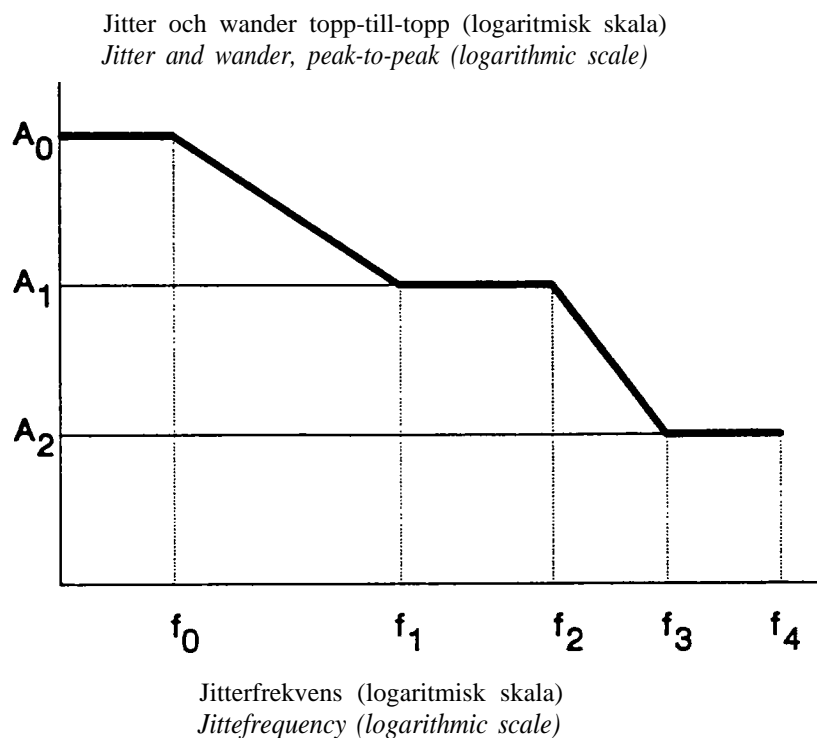
3,4) The bits S4-S7 shall be transmitted as "1" s. Bit S8 is used as a synchronization bit in video codecs. If not used it shall be transmitted as "1".

4.4 Jitter and wander

4.4.1 Jitter and wander tolerance at input

Sine-wave jitter and wander with a peak-to-peak amplitude that corresponds at least to what is specified in the following illustration (Fig. 4:2) shall not cause bit error. As test signal, an HDB3-coded digital signal with an electrical characteristic that complies with what is set forth in section 4.2 (corresponds to CCITT Rec. G.703 section 6) shall be used.

Test sequence: pseudorandom $2^{15}-1$. See also CCITT Rec. O.151.



Figur 4:2 Undre gräns (topp-till-topp) för erforderlig tålig-
het mot sinusformat jitter och wander på
ingången. (Motsvarar CCITT Rek. G.823)

Figure 4:2 Lower limit (peak-to-peak) of maximum toler-
able jitter and wander input (Corresponds to
CCITT Rec. G 823)

Tabell 4:2 Värderna på f och A i figur 4:2

	2048 kbit/s
A ₀ (EI)	36,9
A ₁ (EI)	1,5
A ₂ (EI)	0,2
f ₀ (Hz)	12 · 10 ⁻⁶
f ₁ (Hz)	20
f ₂ (Hz)	2,4 · 10 ³
f ₃ (Hz)	18 · 10 ³
f ₄ (Hz)	100 · 10 ³
Enhetsintervall EI	488 ns

Table 4:2 Values off and A in Fig. 4:2

	2048 kbit/s
A ₀ (UI)	36,9
A ₁ (UI)	1,5
A ₂ (UI)	0,2
f ₀ (Hz)	12 · 10 ⁻⁶
f ₁ (Hz)	20
f ₂ (Hz)	2,4 · 10 ³
f ₃ (Hz)	18 · 10 ³
f ₄ (Hz)	100 · 10 ³
Unit interval UI	488 ns

4.4.2 Överföringsfunktion för jitter och wander

Kravet anges som maximalt tillåten förstärkning av jitter och wander från taktstyrande ingång till utgång. Se Figur 4:3.

Anm: Förstärkningen definieras som

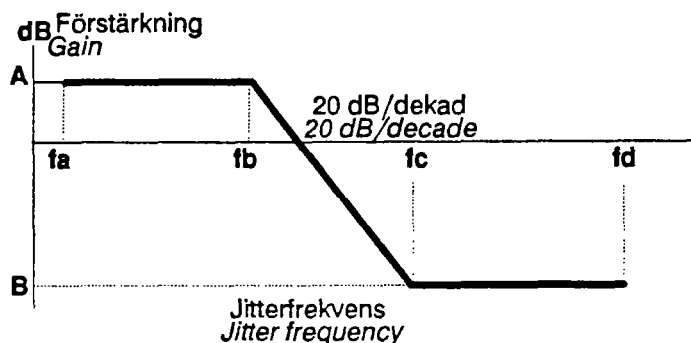
$$20 \cdot \lg \frac{\text{Jitter}_{\text{ut}}}{\text{Jitter}_{\text{in}}} \text{ (dB)}$$

4.4.2 Equipment transfer function for jitter and wander

This requirement is specified as the maximum permissible jitter and wander gain from the inputs (used for synchronization purposes) to the output. See Fig. 4:3.

Note: The gain is defined as

$$20 \cdot \lg \frac{\text{Jitter}_{\text{out}}}{\text{Jitter}_{\text{in}}} \text{ (dB)}$$



A	B	fa	fb	fc	fd
0,5 dB	-19,5 dB	10 Hz	40 Hz	400 Hz	100 kHz

Figur 4:3 Övre gräns för överföringsfunktionen för jitter och wander.

4.4.3 Jitter på utgången.

Med taktstyrande ingång jitterfri, respektive med intern oscillator frisvängande, får topp-till-topp jittret maximalt uppgå till

0,05 EI mätt i frekvensbandet 20Hz–100kHz.

EI = 488 ns vid 2048 kbit/s.

4.5 Larmindikeringsignal (AIS)

Larmindikeringsignal (AIS), bestående av en kontinuerlig ström av ettor, kan sändas från nätet vid vissa feltillstånd. Vid dessa tillfällen kan jitter avvika från de normala toleranskraven. Bithastigheten håller sig dock inom gränssnittskravets toleranser. Ovanstående skall ses enbart som en upplysning.

4.6 Taktstyrning

Möjlighet till styrning av utgående takt genom slingkoppling av inkommande takt skall finnas.

Kraven på överföringsfunktionen för jitter och wander i avsnitt 4.4.2 skall härvid uppfyllas.

5 Elsäkerhet

Utrustning avsedd att anslutas till både starkströmsnätet och det allmänna telenätet, skall uppfylla de krav på elsäkerhet och spänningstålighet som anges i Svensk standard SS 436 14 51.

6 Radiostörningar

Kraven enligt Svensk standard SS 447 20 22 klass B skall uppfyllas vad gäller radiostörningar.

Figure 4:3 Upper limit for jitter and wander transfer function

4.4.3 Jitter at output

With no jitter at the input used for synchronization or when using an internal free-running oscillator, the peak-to-peak jitter shall not exceed:

0,05 UI measured within the 20 Hz–100 kHz frequency band.

UI = 488 ns at 2048 kbit/s.

4.5 Alarm Indication Signal (AIS)

In certain fault states, an all-ones AIS signal can be sent from the network. Jitter can in these occasions deviate from the normal tolerance requirements. However, the bit rate is in accordance with the interface specifications. The statements above shall be seen only as information.

4.6 Timing

It shall be possible to control the timing of the transmitter with timing pulses recovered from the receive signal.

The requirements for the transfer function for jitter and wander, as stated in section 4.4.2, shall be fulfilled in this case.

5 Electrical safety

Equipment intended for connection both to power supply mains and the public telecommunications network, shall fulfill the requirements on electrical safety and the ability to withstand voltages set forth in Swedish Standard SS 436 14 51.

6 Radio interferences

The requirements in Swedish Standard SS 447 20 22 Class B concerning radio interferences shall be fulfilled.

Bilaga A

Litteratur (ej bindande)

SS 63 63 50 Telekommunikationsutrustning – Fastighetsnät – Utförande av fysikaliska teleledningar och telejackar i fastighetsnät.

CCITT-rekommendationer, Blue Book 1988:

G.732 Characteristics of primary PCM multiplex equipment operating at 2048 kbit/s.

G.735 Characteristics of primary PCM multiplex equipment operating at 2048 kbit/s and offering synchronous digital access at 384 kbit/s and/or 64 kbit/s.

H.130 Frame structures for use in the international interconnection of digital codecs for videoconferencing or visual telephony.

Annex A

Bibliography (informative)

SS 63 63 50 Telecommunications equipment – Customer Premises Network (CPNs) – Design of physical communications lines and sockets in CPNs.

CCITT recommendations, Blue Book, 1988:

G.732 Characteristics of primary PCM multiplex equipment operating at 2043 kbit/s.

G.735 Characteristics of primary PCM multiplex equipment operating at 2048 kbit/s and offering synchronous digital access at 384 kbit/s and/or 64 kbit/s.

H.130 Frame structures for use in the international interconnection of digital codecs for videoconferencing or visual telephony.