

Telekommunikationsutrustning – Transmissionskrav för utrustning ansluten till förhyrda 8448 kbit/s-förbindelser

Telecommunications equipment – Transmission requirements for equipment connected to 8448 kbit/s leased circuits

Innehåll	Sida
0 Orientering	1
1 Omfattning	1
2 Referenser	2
3 Allmänt	2
4 Krav i 8448 kbit/s gränssnittet	2
5 Elsäkerhet	8
6 Radiostörningar	8

Contents	Page
0 Introduction	1
1 Scope	1
2 References	2
3 General	2
4 Requirements in the 8448 kbit/s interfaces	2
5 Electrical safety	8
6 Radio interferences	8

0 Orientering

Standarden grundar sig på Televerkets specifikation 8211-ZAMA 302 UEN Rev A daterad 1990-08-24.

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 8448 kbit/s digitala gränssnitt mot förhyrda 8448 kbit/s-förbindelser i det allmänna telenätet i Sverige.

0 Introduction

The standard is based on Swedish Telecom's specification 8211-ZAMA 302 UEN Rev A dated 1990-08-24.

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 8448 kbit/s digital interfaces in equipments towards 8448 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 tillämpade senaste utgåvorna av nedanförtecknade standarder. IEC- och ISO-medlemmar tillhandahåller register över aktuella internationella standarder.

CCITT-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.742 Second order digital multiplex equipment operating at 8448 kbit/s and using positive justification.
- 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 8448 kbit/s gränssnitt mot förhyrda förbindelser i det allmänna telenätet.

Transmissionstekniska krav ställs i 8448 kbit/s-gränssnittet.

Kraven gäller under alla driftbetingelser som kan påverka utrustningens transmissionsegenskaper.

Kundtillgänglig överföringskapacitet är omkring 8328 kbit/s eller 8320 kbit/s, beroende på ramstruktur.

4 Krav i 8448 kbit/s-gränssnittet

Gränssnittet är ett 8448 kbit/s digitalt gränssnitt avsett för anslutning till det allmänna telenätet. 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.742 Second order digital multiplex equipment operating at 8448 kbit/s and using positive justification.
- 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.

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 8448 kbit/s interface towards a 8448 kbit/s leased circuit in the public telecommunication network.

The technical transmission requirements shall be met in the 8448 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 approximately 8328 kbit/s or 8320 kbit/s, depending on frame structure.

4 Requirements in the 8448 kbit/s interface

The interface is a 8448 kbit/s digital interface intended for connection to the public telecommunications network. The requirements in the interface are set forth below.

4.1 Allmänt

Bitrat: 8448 kbit/s. Tolerans $\pm 30 \cdot 10^{-6}$

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 pulstättighet kan eventuellt vid långa systemledningar ge upphov till temporära bitfel och bör därför undvikas.

4.2 Elektriska data

4.2.1 Utgång

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

Nominell pulsamplitud:
 $\pm 2,37 \text{ V}$

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

Nominell pulsbredd
59 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:
 $0 \pm 0,237 \text{ V}$

I övrigt gäller pulsmasken i Figur 4:1. (Pulsmasken visar positiva pulser men gäller även för negativa pulser, då med motsatt polaritet.)

4.1 General

Bit rate: 8448 kbit/s. Tolerance $\pm 30 \cdot 10^{-6}$

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. 4:1.

Nominal pulse amplitude:
 $\pm 2,37 \text{ V}$

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

Nominal pulse width:
59 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):
 $0 \pm 0,237 \text{ V}$

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

4.2.3 Immunitet mot signalreflexioner på ingången

Till en 8448 kbit/s, HDB3-kodad signal med en pulsform överensstämmande med kraven i pulsmasken i Figur 4:1, adderas en störsignal med samma pulsform som nyttsignalen. Störsignalen skall ha en bithastighet överensstämmande med kraven i avsnitt 4.1, men får inte vara synkron med nyttsignalen.

Störsignalen adderas till nyttsignalen i ett kombinatoriskt nät med 0 dB dämpning och med den nominella impedansen 75 ohm. Signal-till-störförhållandet skall uppgå till 20 dB. Bitmönstret i den störande signalen skall vara en pseudorandomsignal $2^{15}-1$ överensstämmande med CCITT Rek. O.151. Summasignalen, dämpad med upp till 6 dB (maximal dämpning på förbindelsekabeln) enligt avsnitt 4.2.2, får på ingången inte ge upphov till feldetekteringar.

4.3 Ramstruktur

Utrustningens ramstruktur skall överensstämma med CCITT Rek. G.742 (848 bit/ram) eller G.704 (1056 bit/ram) beträffande antal bitar per ram och ramlåsningsord. Användningen av tributaries och tillhörande taktanpassningsbitar enligt G.742 behöver inte följas.

4.3.1 Ramstruktur enligt CCITT Rek. G.742

Antal bitar per ram (numrerade från 1-848)	848
Ramlåsningsord (bit 1-10)	1 1 1 1 0 1 0 0 0 0
Bit 11*	Larmindikering
Bit 12**	1
Bit 13-848	Kundtillgänglig

*) Bit 11 kan användas för fjärrlarmsindikering.

**) Bit 12 har reserverats för framtida bruk. Om den inte används, skall den överföras som "1".

Detta innebär att kundtillgänglig transmissionskapacitet uppgår till ungefär 8328 kbit/s.

4.3.2 Ramstruktur enligt CCITT Rek. G.704

Antal bitar per ram (numrerade från 1-1056)	1056
Ramlåsningsord (bit 1-10) (bit 529-534)	1 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0
Bit 535*	Larmindikering
Bit 536**	1
Bit 9-528, 537-1056	Kundtillgänglig

*) Bit 535 kan användas för fjärrlarmsindikering.

**) Om bit 536 inte kan användas skall den överföras som "1".

Detta innebär att kundtillgänglig transmissionskapacitet uppgår till ungefär 8320 kbit/s.

4.2.3 Immunity against signal reflections at the input

An 8448 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.

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 20 dB. The binary content of the interfering signal shall comply with CCITT-Recommendation 0.151 (2 -1 bit period). No errors shall result when the combined signal, attenuated by up to the maximum interconnecting cable loss of 6 dB according to section 4.2.2, is applied to the input port.

4.3 Frame structure

The frame structure of the equipment shall comply with CCITT Rec. G.742 (848 bits/frame) or G.704 (1056 bits/frame) what concerns the number of bits per frame and the frame alignment signal. The specified use of tributaries and related justification bits according to G.742 has not to be fulfilled.

4.3.1 Frame structure according to CCITT Rec. G.742

Number of bits per frame (numbered from 1-848)	848
Frame alignment signal (bits 1-10)	1 1 1 1 0 1 0 0 0 0
Bit 11*	Alarm indication
Bit 12* *	1
Bits 13-848	Customer available

*) Bit 11 can be used for Alarm indication to the remote end.

**) Bit 12 is reserved for future use. If not used it shall be transmitted as "1".

This means that customer available transmission capacity is approximately 8328 kbit/s.

4.3.2 Frame structure according to CCITT Rec. G.704

Numbers of bits per frame (numbered from 1-1056)	1056
Frame alignment signal (bits 1-10) (bits 529-534)	1 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0
Bit 535*	Alarm indication
Bit 536* *	1
Bit 9-528, 537-1056	Customer available

*) Bit 535 can be used for Alarm indication to the remote end.

**) If bit 536 is not used it shall be transmitted as "1".

This means that customer available transmission capacity is approximately 8320 kbit/s.

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. (Se även CCITT Rek. G.823.) Som testsignal skall en HDB3-kodad digital signal med elektrisk karakteristik enligt avsnitt 4.2 (motsvarande CCITT Rek. G.703, avsnitt 7) användas.

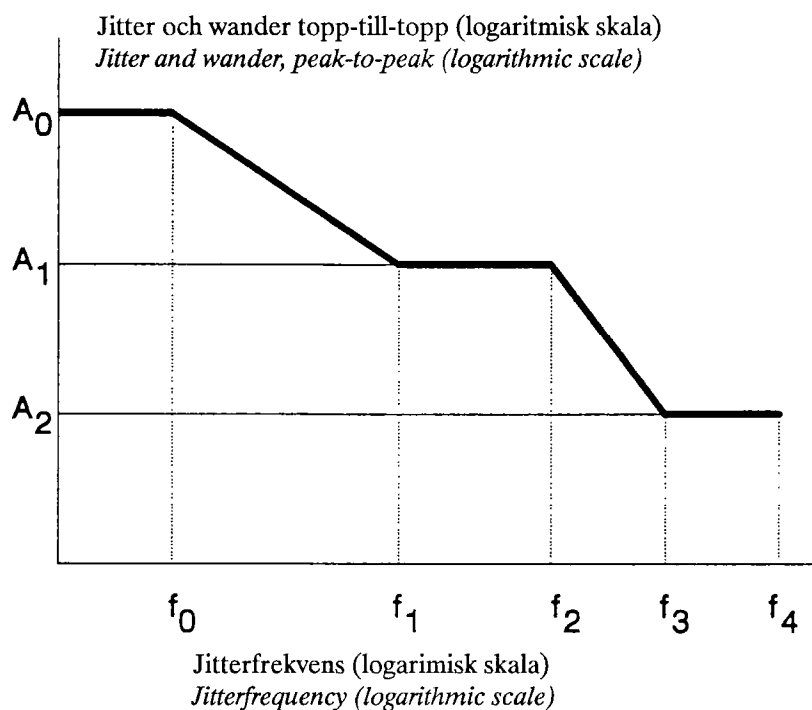
Testsekvens: pseudorandom $2^{15}-1$. Se i övrigt CCITT Rek. 0.151.

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. See also CCITT Rec. G.823. 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 7) shall be used.

Test sequence: pseudorandom $2^{15}-1$. See also CCITT Rec. 0.151.



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

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

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

	8448 kbit/s
A ₀ (EI)	152
A ₁ (EI)	1,5
A ₂ (EI)	0,2
f ₀ (Hz)	$12 \cdot 10^{-6}$
f ₁ (Hz)	20
f ₂ (Hz)	400
f ₃ (Hz)	$3 \cdot 10^3$
f ₄ (Hz)	$400 \cdot 10^3$
Enhetsintervall EI	118 ns

Table 4:2 Values of f and A in Fig. 4:2

	8448 kbit/s
A ₀ (UI)	152
A ₁ (UI)	1,5
A ₂ (UI)	0,2
f ₀ (Hz)	$12 \cdot 10^{-6}$
f ₁ (Hz)	20
f ₂ (Hz)	400
f ₃ (Hz)	$3 \cdot 10^3$
f ₄ (Hz)	$400 \cdot 10^3$
Unit interval UI	118 ns

4.4.2 Överföringsfunktion för jitter och wander

Kravet anges som maximalt tillåten förstärkning av jitter och wander från 8448 kbit/s ingång till utgång (med mottagare använd för taktstyrning och synkronisering). Se Figur 43 nedan.

Anm: Förstärkningen definieras som

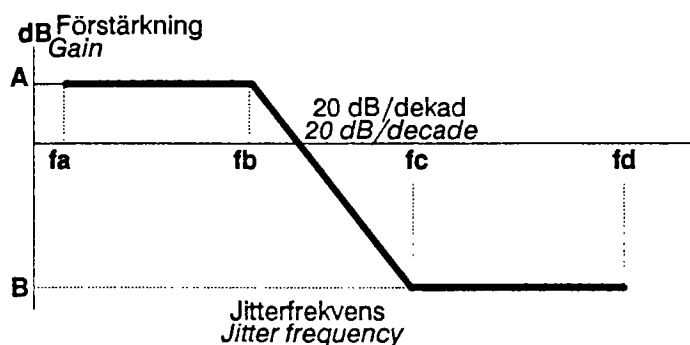
$$20 \cdot \lg \frac{\text{Jitter}_{\text{ut}}}{\text{Jitter}_{\text{in}}} \quad (\text{dB})$$

4.4.2 Equipment transfer function for jitter and wander

This requirement is specified as the maximum permissible jitter and wander gain from the 8448 kbit/s inputs (receiver used for timing and synchronization) to the output. See Fig. 43 below. -

Note: The gain is defined as

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



A	B	fa	fb	fc	fd
0,5 dB	-19,5 dB	10 Hz	6 kHz	60 kHz	400 kHz

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

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

4.4.3 Jitter på utgången.

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

0,05 EI mätt i frekvensbandet 20Hz-400kHz.

EI = 118 ns vid 8448 kbit/s.

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-400 kHz frequency band.

UI = 118 ns at 8448 kbit/s.

4.5 Larvindikeringsignal (AIS)

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

4.5 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 Taktstyrning

4.6.1 Intern taktstyrning

Sändarutrustningen skall vara försedd med en intern taktgivare.

4.6 Timing

4.6.1 Internal timing

The transmitting equipment shall contain an internal timing generator.

4.6.2 Extern taktstyrning

Om ett externt 2048 kHz gränssnitt för synkronisering (taktstyrning) ingår i utrustningen, skall den uppfylla kraven i CCITT Rek. G.703, avsnitt 10, med 75 ohms impedans, men med frekvenstoleransen $\pm 30 \cdot 10^{-6}$.

4.6.2 External timing

If an external 2048 kHz synchronization (timing) interface is included in the equipment, it shall comply with the requirements in CCITT Rec. G.703 section 10, with 75 ohms impedance, but with the frequency tolerance $\pm 30 \cdot 10^{-6}$.

4.6.3 Styrning av utgående takt

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.

4.6.3 Timing control from receiver

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.

Annex A

bibliography (informative)

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