

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 52 (1974)

Heft: 6

Artikel: Technische Grundforderungen für die Übertragungsqualität von Gemeinschaftsantennenanlagen = Exigences techniques fondamentales concernant la qualité de transmission d'installations d'antennes collectives

Autor: Scherrer, Eugen

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874762>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Technische Grundforderungen für die Übertragungsqualität von Gemeinschaftsantennenanlagen

Exigences techniques fondamentales concernant la qualité de transmission d'installations d'antennes collectives

Eugen SCHERRER, Bern

621.396.621.22:621.396.67(083.1)
621.397.621.22:621.396.67(083.1)

Zusammenfassung. Die «Technischen Grundforderungen» werden auszugsweise wiedergegeben. Die Erläuterungen sollen dazu beitragen, die Auslegung und Anwendung zu erleichtern beziehungsweise einzelne Forderungen zu begründen.

Résumé. L'article reproduit des extraits des «Exigences techniques fondamentales» accompagnés d'explications destinées à en faciliter l'interprétation et l'application. Il vise aussi à justifier certaines exigences.

Esigenze tecniche basilari relative alla qualità di trasmissione negli impianti d'antenna collettive

Riassunto. Si pubblicano estratti delle «esigenze tecniche basilari». Le spiegazioni dovrebbero facilitarne l'interpretazione e l'applicazione, rispettivamente giustificare singole esigenze.

1. Einleitung

Die *Technischen Grundforderungen für die Übertragungsqualität von Gemeinschaftsantennenanlagen* wurden von den PTT-Betrieben, gestützt auf die Verordnung (1) vom 10. Dezember 1973 zum Telegrafien- und Telefonverkehrsgesetz sowie der Gemeinschaftsantennenkonzession, erlassen.

Bei der Ausarbeitung wurde darauf geachtet, dass die technische Entwicklung bei der Erstellung von Gemeinschaftsantennenanlagen nicht behindert wird.

Für die Beurteilung der Übertragungsqualität einer Gemeinschaftsantennenanlage ist das an der ungünstigsten Antennensteckdose verfügbare Signal massgebend. Für das zu verwendende Material sind keine Pflichtenhefte aufgestellt worden, es ist auch nicht vorgesehen, dass die PTT-Betriebe Materialien, zum Beispiel Verstärker, Umsetzer, Kabel usw. prüfen oder genehmigen.

Als Grundlage für die messtechnische Bestimmung der Bild- und Tonqualität dient die subjektive Bewertung nach der neuen fünfstufigen CCIR¹-Skala (Note 5 = sehr gut). Die farbspezifischen Eigenschaften einer Gemeinschaftsantennenanlage können am Bildschirm nur beschränkt beurteilt werden.

Bei einwandfreier Farbübertragung darf das Gesamt-rauschen des Bildes beim Aufdrehen des Farbsättigungs-knopfes vom Minimum (Schwarzweissbild) bis zur normalen Einstellung nicht nennenswert zunehmen. Eine stärkere Rauschzunahme ist auf grosse differentielle Amplituden- oder Phasenfehler oder auf einen Amplitudenabfall des Farbhilfsträgers zurückzuführen. Diese Fehler können gleichzeitig auftreten und sich gegenseitig unterstützen. Bei starkem Abfall des Farbhilfsträgers wird bei verschiedenen Farbpfählern die Farbwiedergabe abgeschaltet. Fremdsignale in der Nähe des Farbhilfsträgers können Farbmöirés mit grober Störstruktur verursachen. Grössere Gruppenlaufzeitverzerrungen bewirken eine horizontale Verschiebung zwischen Leuchtdichte- und überlagertem Farbartbild, ähnlich einem Deckungsfehler beim Farbdruck. Farbtonfehler sind in der Regel auf fehlerhafte oder falsch eingestellte Farbpfähler sowie auf die Leuchtstoff-toleranzen der Bildröhren zurückzuführen.

1. Introduction

Les exigences techniques fondamentales concernant la qualité de transmission d'installations d'antennes collectives ont été publiées par l'Entreprise des PTT en vertu de l'ordonnance (1), du 10 décembre 1973, de la loi réglant la correspondance télégraphique et téléphonique ainsi que de la concession pour antennes collectives.

En élaborant ces directives, on a attaché de l'importance à ne pas entraver le développement technique lors de l'établissement d'installations d'antennes collectives.

Le signal disponible à la prise d'antenne la plus défavorable est déterminant pour juger de la qualité de transmission d'une installation d'antenne collective. Le matériel à utiliser n'a pas fait l'objet d'un cahier des charges, et il n'est pas non plus prévu que l'Entreprise des PTT examine et approuve du matériel tel que des amplificateurs, des convertisseurs de fréquences, des câbles, etc. Pour mesurer la qualité technique de l'image et du son, on prend pour base la nouvelle échelle d'estimation subjective du CCIR¹ (note 5 = très bonne). Sur l'écran, seule une appréciation limitée des propriétés spécifiques de chrominance d'une installation d'antenne collective est possible.

Lorsque la transmission de la couleur est impeccable, le souffle général de l'image ne doit pas augmenter notablement, lorsqu'on tourne le bouton de saturation des couleurs du minimum (image en noir et blanc) à la position normale. Une augmentation accrue du souffle doit être imputée à d'importantes erreurs différentielles d'amplitude ou de phase ou à une chute d'amplitude de la sous-porteuse de chrominance. Ces défauts peuvent apparaître simultanément et se renforcer mutuellement. En cas d'une chute importante du niveau de la sous-porteuse de chrominance, la reproduction des couleurs est déclenchée dans plusieurs modèles de téléviseurs couleur. Des autres signaux se trouvant à proximité de la sous-porteuse de chrominance peuvent provoquer des moirures en couleur à grossière structure perturbatrice. Des distorsions importantes de temps de propagation de groupe se traduisent par un décalage horizontal entre la luminance et l'image d'une chromaticité déterminée, effet analogue à celui qui se manifeste

¹ Comité consultatif international des radiocommunications

¹ Comité consultatif international des radiocommunications

2. Anwendbarkeit

- 1.1 Die Grundforderungen gelten für Gemeinschaftsantennenanlagen und konzessionspflichtige Verteilungsnetze mit oder ohne Antennenanlage. Für deren Einhaltung ist beim Bau der Ersteller und nach der Fertigstellung der Anlagebesitzer verantwortlich.

Einzelantennenanlagen sind gemäss den «Empfehlungen und Richtlinien für die Erstellung qualitativ einwandfreier Rundspruch- und Fernseh-Empfangsanlagen» zu erstellen (PTT 48.93.3).

- 1.2 Die Grundforderungen sind in vollem Umfang anzuwenden:

1. bei Neuanlagen,
2. beim Umbau bestehender Anlagen,
3. in allen Fällen, in denen die Übertragungsqualität einer bestehenden Anlage zu Reklamationen Anlass gibt. Wenn die Grundforderungen nur mit ausserordentlichen Schwierigkeiten oder unverhältnismässig hohen Kosten erfüllt werden können, so entscheiden die PTT-Betriebe über allfällige Abweichungen.

2. Allgemeine Anforderungen

- 2.1 Alle in der betreffenden Region ausgestrahlten schweizerischen UKW-Rundspruch- und Fernsehprogramme sind gleichzeitig und vollständig zu übertragen.

Das Erstellen und Betreiben radioelektrischer Empfangsanlagen untersteht dem Fernmelderegal des Bundes. Die dafür erteilten Konzessionen ermächtigen den Inhaber unter anderm eine Empfangsanlage, einschliesslich der Antenne, zu erstellen. Die Konzessionsbestimmungen verlangen, dass die Anlage den entsprechenden technischen Vorschriften entspricht. Das Erstellen von Gemeinschaftsantennenanlagen hat in der Regel zur Folge, dass die Gemeinden den Bau eigener Aussenantennen verbieten. Der Radiohörer oder Fernsehteilnehmer wird in seinen Empfangsrechten nur dann nicht beeinträchtigt, wenn das Verbot des Erstellens von Aussenantennen durch das Anschlussrecht an die Gemeinschaftsantennenanlage kompensiert wird und er dabei sämtliche Schweizer-Programme ebensogut empfangen kann wie mit einer eigenen Aussenantenne.

- 2.2 Werden im Verteilnetz Kanalumsetzungen nötig, so sind die Vorschriften der Gerätehersteller z. B. in bezug auf unzulässige Kanalkombinationen und Nebenempfangsstellen zu befolgen.

- 2.3 Werden im Verteilnetz Frequenzen ausserhalb der Rundfunkbereiche verwendet (z. B. Sonderkanäle gemäss Beilage D), so sind die schweizerischen Programme vor der Zuleitung zu den einzelnen Teilnehmern stets in den UKW-Bereich II, bzw. in die Fernsehbereiche I, III oder IV/V umzusetzen.

Damit soll vermieden werden, dass die Teilnehmer für den Empfang der Schweizer-Programme gemäss CCIR-Norm B und G irgendwelche Zusatzgeräte (zum Beispiel Konverter) beschaffen müssen.

- 2.4 Die Frequenzstabilität bei Kanalumsetzungen muss besser sein als ± 15 kHz für UKW- und ± 50 kHz für Fernsehkanäle.

- 2.5 Mit Rücksicht auf die ungenügenden Trenneigenschaften der Fernsehempfänger dürfen Nachbarkanäle nur mit Bewilligung der GD PTT bis zu den Empfängeranschlussdosen übertragen werden.

Diese Bewilligung wird erteilt, wenn in der Kopfstation ein sogenannter TV-Commander verwendet wird, der die unabhängige Bild- und Tonaufbereitung gestattet. Für einen einwandfreien Nachbarkanalbetrieb müssen folgende zusätzliche Forderungen erfüllt sein:

dans l'impression polychrome lorsque les clichés sont décalés. Les erreurs de chromaticité sont généralement dues à un réglage erroné ou incorrect du téléviseur couleur ainsi qu'aux tolérances des substances luminescentes des tubes images.

1. Champ d'application

- 1.1 Les Exigences fondamentales s'appliquent aux installations d'antennes collectives et aux réseaux de distribution par câbles soumis à concession avec ou sans installation d'antennes. Celui qui établit l'installation doit veiller à ce que les présentes exigences soient respectées durant la construction et le propriétaire est tenu de le faire après l'achèvement des travaux.

Les installations d'antennes individuelles doivent être établies conformément aux «Recommandations et directives pour la réalisation d'installations réceptrices de radiodiffusion et de télévision de bonne qualité» (PTT 48.93.3).

- 1.2 Les Exigences fondamentales s'appliquent intégralement:

1. à l'établissement de nouvelles installations,
2. aux transformations d'installations existantes,
3. dans tous les cas où la qualité de transmission d'une installation existante donne lieu à des réclamations. Lorsqu'il ne peut être satisfait aux Exigences fondamentales qu'au prix de grandes difficultés ou si les frais y relatifs sont disproportionnés, l'Entreprise des PTT décide de dérogations éventuelles.

2. Exigences générales

- 2.1 Tous les programmes de radiodiffusion OUC et de télévision suisses diffusés dans la région que cela concerne doivent être transmis simultanément et complètement.

L'établissement et l'exploitation d'installations réceptrices radioélectriques sont soumis à la régle des télécommunications de la Confédération. Les concessions octroyées à cet effet autorisent notamment leur titulaire à établir une installation réceptrice, y compris l'antenne. Les dispositions sur les concessions exigent que l'installation réponde aux prescriptions techniques correspondantes. En règle générale, l'établissement d'installations d'antennes collectives entraîne une interdiction de la commune de construire des antennes extérieures privées. Pour ne pas être lésés dans leurs droits de réception par l'interdiction d'établir des antennes extérieures, l'auditeur ou le téléspectateur doivent être autorisés, à titre de compensation, à raccorder leurs récepteurs à l'installation d'antenne collective et être, de ce fait, en mesure de recevoir tous les programmes suisses aussi bien que s'ils possédaient leur propre antenne extérieure.

- 2.2 S'il est nécessaire, dans le réseau de distribution, de transposer des canaux, il y a lieu de suivre les instructions du fabricant des appareils, par exemple en ce qui concerne les combinaisons de canaux interdites et les sous-porteuses de réception non admises.

- 2.3 Si, dans le réseau de distribution, on utilise des fréquences se trouvant à l'extérieur des bandes de radiodiffusion (par exemple des canaux spéciaux selon l'annexe d), il y a toujours lieu de transposer les programmes suisses dans la gamme OUC II ou dans les bandes de télévision I, III, IV/V avant de les distribuer aux usagers.

Cette mesure doit permettre d'éviter aux usagers d'avoir à se procurer des équipements auxiliaires quelconques (par exemple un convertisseur) pour recevoir les programmes suisses selon les normes B et G du CCIR.

- 2.4 En cas de transposition de canaux, la stabilité en fréquence doit être meilleure que ± 15 kHz en OUC et meilleure que ± 50 kHz pour les canaux de télévision.

- 2.5 Vu la sélectivité insuffisante des téléviseurs, il n'est permis de transmettre des canaux adjacents sur les prises de

- Die Kanalpegel (Bild- und Tonträger) sind innerhalb $\pm 1,5$ dB konstant zu halten und die Tonträgerabsenkung darf -16 dB nicht übersteigen.
- Sollten gleichwohl Störungen auftreten, so ist der Konzessionär verpflichtet, in nützlicher Frist für Abhilfe zu sorgen.

Aus den ersten Erfahrungen mit Nachbarkanalbetrieb geht hervor, dass der Pegel am Empfängerereingang zwischen 60 und 66 dB (μ V) liegen sollte, damit die Empfänger die Nachbarkanäle noch sauber trennen können. Lange Stammleitungen mit vielen durchgeschlaufenen Antennensteckdosen müssen deshalb vermieden werden: es sollten darin höchstens 6 bis 8 Antennensteckdosen in Serie geschaltet werden.

2.6 Um Störungen durch die Empfänger-Oszillatoren zu vermeiden, dürfen den Empfängeranschlussdosen folgende Kanalkombinationen nicht angeliefert werden:

UKW-Rundspruch		Fernsehen	
Störender Kanal	Gestörter Kanal*	Störender Kanal	Gestörter Kanal
1	107, 108, 109	5	10
2	108, 109, 110	6	11
3	109, 110, 111	7	12
bis	bis	21	26
56	162, 163, 164	22	27
57	163, 164	bis	bis
58	164	63	68

* Neue Kanalnumerierung gemäss Beilage C

2.7 Um Störungen durch Spiegelfrequenzen zu vermeiden, dürfen für das Fernsehen folgende Kanalkombinationen nicht bis zu den Empfängeranschlussdosen übertragen werden:

Störender Kanal	Gestörter Kanal
S 14*	5
S 15	6
S 16	7
usw.	usw.
30	21
31	22
bis	bis
68	59

* S = Sonderkanal gemäss Beilage D

2.8 Um Störungen durch Direkteinstrahlungen in die Empfangsgeräte zu vermeiden, darf nicht auf einen Kanal umgesetzt werden, der ortsüblich mit geringem Antennen-aufwand gut empfangen werden kann. In Ausnahmefällen müssen die Gleichkanalabstände gemäss Ziffer 3.2 eingehalten werden.

2.9 Beim Zusammenschluss einzelner Verteilnetze sind die Grundforderungen für die ganze Übertragungsstrecke Antenne-Empfänger einzuhalten.

2.10 Für jede Anlage sind Planunterlagen gemäss Beilage E* zu erstellen.

* Beilage zu den «Technischen Grundforderungen»

Für Abnahme- und Qualitätsmessungen sowie für den Unterhalt und die rasche Störungsbehebung an Gemeinschaftsantennenanlagen sind ausführliche und vollständig nachgetragene Planunterlagen notwendig.

Jeder Fachmann, der die Anlage selber nicht kennt, sollte aufgrund der vorhandenen Pläne rasch in der Lage sein, Fehler einzugrenzen und defekte Anlageteile auszuwechseln.

raccordement des récepteurs qu'avec l'assentiment de la DG des PTT.

L'autorisation est accordée lorsque la station centrale est dotée d'un dispositif appelé «TV-commander», qui permet un conditionnement séparé de l'image et du son. Les exigences supplémentaires suivantes doivent être remplies, pour que soit assurée une réception impeccable des canaux adjacents:

- Les niveaux des canaux (porteuses son et image) doivent être maintenus constants dans les limites de $\pm 1,5$ dB et la réduction de niveau de la porteuse son ne doit pas dépasser -16 dB.
- Si, malgré cela, des perturbations surviennent, le concessionnaire est tenu d'y remédier dans un délai raisonnable.

Les premières expériences faites dans l'exploitation de canaux adjacents montrent que le niveau à l'entrée du récepteur doit être situé entre 60 et 66 dB (μ V), afin que le récepteur puisse encore séparer proprement les canaux adjacents. De ce fait, il convient d'éviter les longues colonnes avec plusieurs prises d'antennes mises en série; on peut tolérer au maximum 6 à 8 prises d'antennes connectées en série.

2.6 En vue d'éviter les perturbations dues aux oscillateurs de récepteurs, il y a lieu de ne pas conduire sur les prises des récepteurs les combinaisons de canaux suivantes:

Radiodiffusion OUC		Télévision	
Canal perturbateur	Canal perturbé*	Canal perturbateur	Canal perturbé
1	107, 108, 109	5	10
2	108, 109, 110	6	11
3	109, 110, 111	7	12
à	à	21	26
56	162, 163, 164	22	27
57	163, 164	à	à
58	164	63	68

*Nouvelle numérotation des canaux selon l'annexe C

2.7 En vue d'éviter les perturbations dues aux fréquences-images, il y a lieu de ne pas transmettre aux prises des récepteurs les combinaisons de canaux suivantes afférentes à la télévision:

Canal perturbateur	Canal perturbé
S 14*	5
S 15	6
S 16	7
etc.	etc.
30	21
31	22
à	à
68	59

*S = canal spécial selon l'annexe D

2.8 Pour éviter les perturbations dues à l'injection directe dans les récepteurs, il ne faut pas effectuer de transposition sur un canal pouvant être reçu au lieu considéré sans antenne compliquée. Si l'on fait exception à cette règle, il y a lieu de respecter les rapports entre signaux de même canal spécifiés sous le n° 3.2.

2.9 Lors de l'interconnexion de réseaux de distribution individuels, les exigences fondamentales doivent être respectées pour toute la section de transmission allant de l'antenne au récepteur.

2.10 Il y a lieu d'établir un dossier de plans selon l'annexe E* pour chaque installation.

* Annexe aux «Exigences techniques fondamentales».

Des dossiers de plans détaillés et intégralement mis à jour sont nécessaires pour les mesures de recette et les mesures de qualité effectuées aux installations d'antennes

3. Übertragungsqualität

3.1 Die Betriebswerte für eine gute Übertragungsqualität müssen dauernd eingehalten werden. Die Anlagen sind in angemessenen Zeitabständen zu unterhalten.

Wichtigster Teil der technischen Grundforderungen ist die *Tabelle* der einzuhaltenden Betriebswerte. Sie gelten für die Schweizer Programme und müssen dauernd erfüllt sein; Gemeinschaftsantennenanlagen müssen deshalb in angemessenen Zeitabständen unterhalten werden.

Die Tabelle der Betriebswerte weist drei Kolonnen auf:

- I. Die Signalqualität am Antennenfusspunkt
- II. Die Qualität der Verteilanlage
- III. Die Signalqualität an den Empfängeranschlussdosen

Für die Beurteilung der Übertragungsqualität ist das an der ungünstigsten Empfängeranschlussdose zur Verfügung stehende Signal massgebend. Dies setzt voraus, dass bereits an der Antenne ein einwandfreies Signal empfangen wird, was für die Schweizer Programme die Regel sein dürfte. Ausländische Programme können je nach Standort einen gewissen Anteil von Rauschen, Reflexionen und Störsignalen aufweisen; ausserdem muss teilweise mit grossen Feldstärkeschwankungen gerechnet werden.

Solche Empfangssituationen können in der Regel mit einer guten Empfangstechnik beziehungsweise verhältnismässig grossem technischen Aufwand in der Kopfstation teilweise verbessert werden. In der Gemeinschaftsantennenanlage darf dann aber keine wahrnehmbare Qualitätsverschlechterung auftreten (nach der subjektiven Bewertungsmethode maximal 0,5 Punkte). Wenn diese Bedingung für die nationalen Programme erfüllt ist, darf angenommen werden, dass dies auch für die ausländischen Programme der Fall sein wird.

Die Schweizer Programme sollten am Antennenfusspunkt die Mindestnote 4,5 und an der Empfängeranschlussdose die Mindestnote 4,0 aufweisen; die entsprechenden Betriebswerte sind aus den Kolonnen I und III ersichtlich.

In zwei Beilagen der «Technischen Grundforderungen» werden die geeigneten Messverfahren für die Übertragungsqualität und das Störvermögen beschrieben.

4. Störvermögen

Sollten Funkdienste oder unabhängige Empfangsanlagen, sofern sie dem Stand der Technik entsprechen, trotz Einhaltung der nachfolgenden Grenzwerte gestört werden, hat der Anlagebesitzer auf Anweisung der Konzessionsbehörde geeignete Abhilfemassnahmen zu treffen.

4.1 Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 29,7 MHz

Die Störspannungen an den Netzklemmen der Anlageteile von Gemeinschaftsantennenanlagen dürfen nachstehende Grenzwerte nicht übersteigen:

Frequenzen	Breitband-Störungen	Sinusförmige Störungen
150 kHz–500 kHz	66 dB μ V	54 dB μ V
500 kHz–29,7 MHz	60 dB μ V	48 dB μ V

4.2 Innerhalb der Rundfunkbereiche I, II, III und IV/V

Eine Gemeinschaftsantennenanlage darf an keiner Stelle eine höhere effektive, auf einen Halbwellendipol bezogene, Strahlungsleistung als 4×10^{-9} Watt abgeben.

collectives; il en est de même pour l'entretien et la suppression rapide des défauts.

Au vu des plans précités, chaque homme du métier devrait être capable, même s'il ne connaît pas l'installation, de localiser rapidement des défauts et de remplacer des parties d'installation défectueuses.

3. Qualität de transmission

3.1 Les valeurs d'exploitation propres à assurer une bonne qualité de transmission doivent être continuellement observées. Les installations doivent faire l'objet d'un service d'entretien à intervalles appropriés.

La partie la plus importante des exigences techniques fondamentales est le *tableau* concernant les valeurs d'exploitation à respecter. Ces valeurs s'appliquent aux programmes suisses et doivent être constamment observées; de ce fait, les installations d'antennes collectives doivent être entretenues à intervalles appropriés.

Le tableau des valeurs d'exploitation comprend trois colonnes:

- I. La qualité des signaux à la base de l'antenne
- II. La qualité de l'installation de distribution
- III. La qualité des signaux aux prises des récepteurs.

Pour évaluer la qualité de transmission, on se réfère au signal disponible à la prise de récepteur la plus défavorable. Cela suppose que l'antenne délivre déjà un signal impeccable, ce qui devrait généralement être le cas pour les programmes suisses. Suivant l'emplacement, il se pourrait que les programmes étrangers soient affectés d'une composante de souffle, de réflexions et de signaux perturbateurs; d'autre part, il y a lieu de s'attendre en partie à d'importantes fluctuations de champ.

En règle générale, de telles difficultés sur le plan de la réception peuvent être partiellement améliorées par une bonne technique de réception ou par la mise en œuvre de moyens techniques relativement compliqués dans la station centrale de l'installation d'antenne collective. Toutefois, aucune diminution sensible de qualité ne devrait affecter le système (pas plus de 0,5 point au maximum selon la méthode d'évaluation subjective). Lorsqu'il est satisfait à cette condition pour les programmes nationaux, on peut admettre qu'il en est de même pour les programmes étrangers.

Les programmes suisses doivent mériter la note de qualification minimale de 4,5 à la base de l'antenne et celle de 4,0 aux prises des récepteurs; les valeurs d'exploitation correspondantes figurent dans les colonnes I et III.

Dans deux annexes des «Exigences techniques fondamentales», il est décrit comment il faut mesurer de manière appropriée la qualité de transmission et le pouvoir perturbateur.

4. Pouvoir perturbateur

Si des services de radiocommunication ou des installations réceptrices individuelles sont perturbées, malgré qu'elles répondent à l'état actuel de la technique et satisfassent aux valeurs limites énumérées ci-après, le propriétaire de l'installation est tenu, sur ordre de l'autorité concédante, de prendre les mesures palliatives appropriées.

4.1 Dans la bande de fréquences allant de 150 kHz à 29,7 MHz

Les tensions perturbatrices mesurées aux bornes réseau des parties d'installation d'une antenne collective ne doivent pas dépasser les valeurs limites suivantes:

Frequenzen	Perturbations à large bande	Perturbations de forme sinusoïdale
150 kHz–500 kHz	66 dB μ V	54 dB μ V
500 kHz– 29,7 MHz	60 dB μ V	48 dB μ V

3.2. Betriebswerte (Mindestanforderungen)

- Sämtliche Spannungsangaben beziehen sich auf den Effektivwert an 75 Ohm in dB μ V ($0 \text{ dB } \mu\text{V} \triangleq 1 \mu\text{V}$).
- Beim Fernsehen bezieht sich die Kanalspannung immer auf den Effektivwert des Bildsignals zur Zeit der Synchronimpulse.
- Die Entkopplung zwischen beliebigen Empfängeranschlusssdosen muss mindestens 30 dB betragen.
- Die Entkopplung zwischen den Empfängeranschlüssen des Rundspruchbereichs II und denjenigen der Fernsehgebiete III, IV und V sollte 46 dB betragen. Auf jeden Fall sind aber die nachfolgenden Tabellenwerte einzuhalten.

LMKU-Rundspruch

Eigenschaft	I. Qualität des Signals am Antennenfusspunkt für die schweizerischen Rundspruch- und Fernsehprogramme	II. Qualität der Verteilanlage (zwischen Antennenfusspunkt und Empfängeranschlusssdose)	III. Qualität des Signals an der Empfängeranschlusssdose für die schweizerischen Rundspruch- und Fernsehprogramme (Kolonne I und II)												
1. Allgemeine Anforderung: <i>Gute Tonqualität</i>	Subjektive CCIR/CEI-Skala*: Mindestnote 4,5** (alte UER-Skala: 1,5)	Verschlechterung: max. 0,5 Punkte	Subjektive CCIR/CEI-Skala: Mindestnote 4,0 (alte UER-Skala: 2,0)												
2. Klemmenspannung	LMK: gemäss PTT 48.93.3 UKW: Mono $\geq 43 \text{ dB}\mu\text{V}$ Stereo $\geq 53 \text{ dB}\mu\text{V}$	Pegel nach Angaben der Gerätehersteller und gemäss Anlagekonzept	<table><tr><td></td><td>Min.</td><td>Max.</td></tr><tr><td>LMK:</td><td>—</td><td>80 dBμV</td></tr><tr><td>UKW: Mono</td><td>40 dBμV</td><td>70 dBμV</td></tr><tr><td>Stereo</td><td>50 dBμV</td><td>70 dBμV</td></tr></table> Pegelunterschiede bei Signalaufbereitung mit Frequenzumsetzung max. 3 dB		Min.	Max.	LMK:	—	80 dB μV	UKW: Mono	40 dB μV	70 dB μV	Stereo	50 dB μV	70 dB μV
	Min.	Max.													
LMK:	—	80 dB μV													
UKW: Mono	40 dB μV	70 dB μV													
Stereo	50 dB μV	70 dB μV													
3. NF-Geräuschspannungsabstand	$\geq 46 \text{ dB}$	$\geq 46 \text{ dB}$	$\geq 43 \text{ dB}$												
4. In der Anlage erzeugte Signale Oberwellen-, Nebenwellen- und Intermodulationsabstand	—	$\geq 60 \text{ dB}$	$\geq 60 \text{ dB}$												

Fernsehen

5. Allgemeine Anforderung: <i>Gute Bild- und Tonqualität</i>	Subjektive CCIR/CEI-Skala: Mindestnote 4,5**	Verschlechterung max. 0,5 Punkte	Subjektive CCIR/CEI-Skala: Mindestnote 4,0
6. Klemmenspannung	F I : $\geq 50 \text{ dB}\mu\text{V}$ F III: $\geq 50 \text{ dB}\mu\text{V}$ F IV: $\geq 52 \text{ dB}\mu\text{V}$ F V : $\geq 56 \text{ dB}\mu\text{V}$	Pegel nach Angaben der Gerätehersteller und gemäss Anlagekonzept	54...80 dB μV Pegelunterschiede: Innerhalb eines Bereichs max. 5 dB; zwischen verschiedenen Bereichen max. 10 dB
7. Verzerrungen innerhalb eines Fernsehkanals Dämpfungsverzerrung Bildträger – Farbhilfsträger	max. 3 dB	max. 3 dB	max. 6 dB (Tonpegel darf gegenüber Bildpegel auf höchstens –16 dB abgesenkt werden)
Gruppenlaufzeitverzerrung Bildträger – Farbhilfsträger	max. 100 ns	max. 50 ns	max. 150 ns
Differentielle Amplitude	$\pm 18\%$	$\pm 5\%$	$\pm 20\%^{***}$
Differentielle Phase	$\pm 18^\circ$	$\pm 5^\circ$	$\pm 20\%^{***}$
Chrominanz-Luminanz-Übersprechen	$\pm 18\%$	$\pm 5\%$	$\pm 20\%^{***}$
8. HF-Rauschabstand (unbewertet) Bild und Ton	$\geq 43 \text{ dB}$	$\geq 43 \text{ dB}$	$\geq 40 \text{ dB}$
9. Echoabstand ein vorherrschendes Echo mehrere gleichstarke Echos (3 bis 5)	$\geq 27 \text{ dB}$ $\geq 33 \text{ dB}$	$\geq 27 \text{ dB}$ $\geq 33 \text{ dB}$	$\geq 24 \text{ dB}$ $\geq 30 \text{ dB}$
10. Abstand von Fremdsignalen im Nutzkanal Gleichkanalsignale ohne Trägerversatz mit Trägerversatz bei troposphärischer Interferenz (1...10% der Zeit) ohne Trägerversatz mit Trägerversatz beliebige Träger	$\geq 60 \text{ dB}$ $\geq 45 \text{ dB}$ $\geq 45 \text{ dB}$ $\geq 30 \text{ dB}$ $\geq 60 \text{ dB}$	— — — — —	$\geq 60 \text{ dB}$ $\geq 45 \text{ dB}$ $\geq 45 \text{ dB}$ $\geq 30 \text{ dB}$ $\geq 60 \text{ dB}$
11. In der Anlage erzeugte Signale Abstand beliebiger Intermodulationsprodukte Brummabstand	— —	$\geq 60 \text{ dB}$ $\geq 46 \text{ dB}$	$\geq 60 \text{ dB}$ $\geq 46 \text{ dB}$

* Subjektive Qualitätsskala gemäss Beilage A

** Kann die Mindestnote 4,5 nicht erreicht werden, ist die örtliche Versorgungsqualität massgebend; es gelten dann für die Kolonnen I und III entsprechend verminderte Qualitätsanforderungen

*** Gemischt linear-quadratische Addition nach CCIR-Empfehlung 421-2

3.2 Valeurs d'exploitation (exigences minimales)

- Toutes les indications de tensions se rapportent à des valeurs effectives à 75 ohms en dB μ V (0 dB μ V $\triangleq$ 1 μ V).
 - Pour la télévision, la tension de canal se rapporte toujours à la valeur effective du signal vidéo au moment de l'impulsion de synchronisation.
 - Le découplage entre n'importe quelles prises de récepteur doit être d'au moins 30 dB.
 - Le découplage entre les prises de récepteur de la bande de radiodiffusion II et celles des bandes de télévision III, IV et V doit être de 46 dB.
- Dans tous les cas, il y a toutefois lieu de respecter les valeurs du tableau suivant.

Radiodiffusion OL/OM/OC/OUC

Propriétés	I. Qualité du signal à la base de l'antenne pour les programmes suisses de radiodiffusion et de télévision	II. Qualité de l'installation de distribution (entre la base de l'antenne et la prise du récepteur)	III. Qualité du signal à la prise du récepteur pour les programmes suisses de radiodiffusion et de télévision (colonne I+II)
1. Exigence générale <i>Bonne qualité du son</i>	Echelle subjective CCIR/CEI* note minimale 4,5** (ancienne échelle UER: 1,5)	Dégradation 0,5 point au maximum	Echelle subjective CCIR/CEI: note minimale 4,0 (ancienne échelle UER: 2,0)
2. Tension aux bornes	OL/OM/OC: selon PTT 48.93.3 OUC: mono ≥ 43 dB μ V stéréo ≥ 53 dB μ V	Niveaux selon indications du fabricant et en fonction de la conception de l'installation	Min. Max. OL/OM/OC: — 80 dB μ V OUC: mono 40 dB μ V 70 dB μ V stéréo 50 dB μ V 70 dB μ V Différences de niveaux 3 dB au maximum lorsqu'il y a transposition de fréquences lors du conditionnement des signaux
3. Rapport signal BF/bruit	≥ 46 dB	≥ 46 dB	≥ 43 dB
4. Signaux engendrés dans l'installation — Harmoniques, ondes non essentielles et rapport d'intermodulation		≥ 60 dB	≥ 60 dB

Télévision

5. Exigence générale <i>Bonne qualité de l'image et du son</i>	Echelle subjective CCIR/CEI: note minimale 4,5**	Dégradation 0,5 point au maximum	Echelle subjective CCIR/CEI: note minimale 4,0
6. Tension aux bornes	TV I: ≥ 50 dB μ V TV III: ≥ 50 dB μ V TV IV: ≥ 52 dB μ V TV V: ≥ 56 dB μ V	Niveaux selon indications du fabricant et en fonction de la conception de l'installation	54...80 dB μ V Différence de niveaux: à l'intérieur d'une bande 5 dB au maximum; entre deux bandes différentes: 10 dB au maximum
7. Distorsions à l'intérieur d'un canal de télévision			
Distorsion d'affaiblissement porteuse vidéo/sous-porteuse de chrominance	3 dB au maximum	3 dB au maximum	6 dB au maximum (la porteuse son peut être réduite par rapport à la porteuse vidéo de —16 dB au maximum)
Distorsion de temps de propagation de groupe Porteuse vidéo/sous-porteuse de chrominance	100 ns au maximum	50 ns au maximum	150 ns au maximum
Amplitude différentielle	$\pm 18\%$	$\pm 5\%$	$\pm 20\%^{***}$
Phase différentielle	$\pm 18^\circ$	$\pm 5^\circ$	$\pm 20\%^{***}$
Diaphonie chrominance/luminance	$\pm 18\%$	$\pm 5\%$	$\pm 20\%^{***}$
8. Rapport signal HF/souffle (non évalué) image et son	≥ 43 dB	≥ 43 dB	≥ 40 dB
9. Rapport d'écho un écho prédominant plusieurs échos de même intensité (3 à 5)	≥ 27 dB ≥ 33 dB	≥ 27 dB ≥ 33 dB	≥ 24 dB ≥ 30 dB
10. Rapport de signaux étrangers dans le canal utile			
Signaux de même canal sans décalage de porteuse	≥ 60 dB	—	≥ 60 dB
avec décalage de porteuse	≥ 45 dB	—	≥ 45 dB
En cas d'interférence troposphérique (1...10% du temps)			
sans décalage de porteuse	≥ 45 dB	—	≥ 45 dB
avec décalage de porteuse	≥ 30 dB	—	≥ 30 dB
Porteuses quelconques	≥ 60 dB	—	≥ 60 dB
11. Signaux engendrés dans l'installation			
Rapport de produits d'intermodulation quelconques	—	≥ 60 dB	≥ 60 dB
Rapport de ronflement	—	≥ 46 dB	≥ 46 dB

*Echelle d'évaluation subjective selon l'annexe A

**Si la note minimale 4,5 ne peut pas être atteinte, la qualité de couverture locale est déterminante; des exigences de qualité moins sévères s'appliquent alors aux colonnes I et III

***Mélange d'une addition linéaire et d'une addition quadratique, selon l'Avis 421-2 du CCIR

4.3 Ausserhalb der Rundfunkbereiche I, II, III und IV/V

Auf einer 1 km langen Messstrecke dürfen die durch Gemeinschaftsantennenanlagen erzeugten Störfeldstärken 2 m über Boden nachstehende Medianwerte nicht übersteigen:

Frequenzen	Medianwerte der Störfeldstärke
29,7– 47 MHz	0 dB μ V/m
68 – 87,5 MHz	6 dB μ V/m
104 –174 MHz	12 dB μ V/m
230 –400 MHz	18 dB μ V/m
400 –470 MHz	20 dB μ V/m

Ein um 12 dB grösserer Wert darf höchstens an 1 % aller Messorte überschritten werden.

Es sind je km Messstrecke mindestens 100 regelmässig verteilte Feldstärkemessungen auszuführen. Als Medianwert wird der Feldstärkepegel bezeichnet, den 50 Prozent aller Messwerte erreichen oder überschreiten.

Da einzelne Feldstärkemessungen sehr viel Zeit erfordern, haben die PTT-Betriebe einen automatischen Statistikdrucker entwickelt, der in einem Fahrzeug eingebaut nach 100 Feldstärkemessungen, das heisst nach 1 km Fahrt, die prozentuale Summenhäufigkeit auf einen Papierstreifen ausdrückt.

Damit die zulässigen Grenzwerte bei der Verwendung von Sonderkanälen eingehalten werden können, müssen die Kabel, die Verteil-, Stich- und Antennensteckdosen gute Abschirmungseigenschaften aufweisen. Dadurch werden Störeinstrahlungen durch andere Funkdienste vermieden, weshalb sich auch Angaben über die Störfestigkeit von Gemeinschaftsantennenanlagen erübrigen.

Die «Technischen Grundforderungen für die Übertragungsqualität von Gemeinschaftsantennenanlagen» sind am 1. Januar 1974 in Kraft getreten. Die gedruckte Ausgabe kann unter Artikelnummer PTT 810.52 zum Preise von Fr. 5.– von etwa Mitte 1974 an bei der Generaldirektion PTT, Allgemeines Material (Voreinzahlung auf Postcheckkonto 30–6443) sowie bei den Kreistelefondirektionen bezogen werden.

4.2 A l'intérieur des bandes de radiodiffusion I, II, III et IV/V

En aucun point et compte tenu d'un dipôle demi-onde comme antenne de référence, une installation d'antenne collective ne doit délivrer une puissance effective de rayonnement perturbateur supérieure à 4×10^{-9} watt.

4.3 A l'extérieur des bandes de radiodiffusion I, II, III et IV/V

Sur un parcours de mesure de 1 km, les champs perturbateurs produits par une installation d'antenne collective ne doivent pas dépasser les valeurs médianes suivantes, à 2 m au-dessus du sol:

Fréquences	Valeurs médianes du champ perturbateur
29,7– 47 MHz	0 dB μ V/m
68 – 87,5 MHz	6 dB μ V/m
104 –174 MHz	12 dB μ V/m
230 –400 MHz	18 dB μ V/m
400 –470 MHz	20 dB μ V/m

Une valeur supérieure de 12 dB aux normes indiquées ci-dessus peut être dépassée pour 1 % au maximum des points de mesure.

Pour chaque kilomètre du trajet de mesure, il y a lieu d'effectuer au moins 100 mesures de champ, réparties régulièrement. On appelle valeur médiane le niveau de champ qu'atteignent ou dépassent 50 % de toutes les valeurs de mesure.

Chaque mesure de champ requérant beaucoup de temps, l'Entreprise des PTT a développé un dispositif imprimeur automatique de statistique, installé à bord d'un véhicule. Après 100 mesures de champ, c'est-à-dire après 1 km de course, l'indication du compteur est directement imprimée sur une bande de papier et donne les fréquences cumulées des niveaux, exprimées en pourcents.

Afin que l'on puisse respecter les valeurs limites admises lorsqu'on emploie des canaux spéciaux, il est nécessaire de pourvoir les câbles, ainsi que les boîtes de distribution, de dérivation et de raccordement d'antenne d'un blindage efficace. Ainsi, il est possible d'éviter l'injection de perturbations dues à d'autres services de radiocommunication, raison pour laquelle il est superflu d'énumérer ici des indications concernant la résistance aux perturbations d'installations d'antennes collectives.

Les «Exigences techniques fondamentales concernant la qualité de transmission d'installations d'antennes collectives» sont entrées en vigueur le 1^{er} janvier 1974. Dès le milieu 1974 environ, il sera possible de se procurer la version imprimée sous le numéro d'article PTT 810.52, à la direction générale des PTT, section du matériel général (paiement préalable au compte de chèques postaux n° 30–6443), ainsi qu'aux directions d'arrondissement des téléphones.