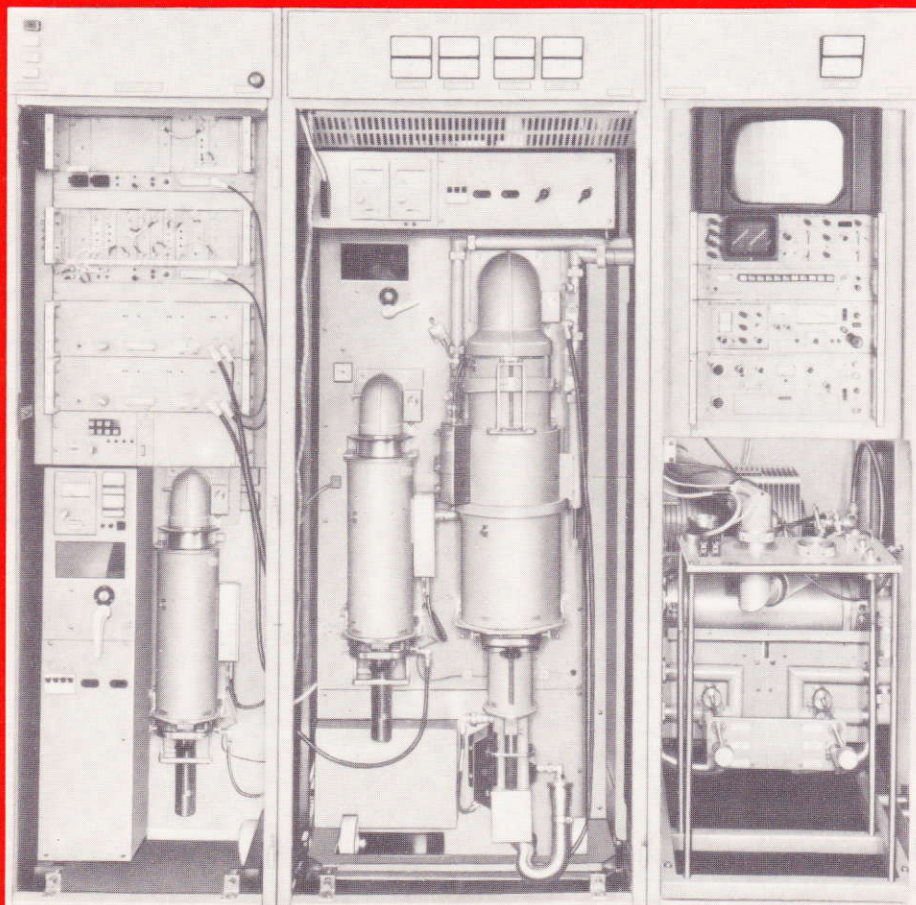


# SIEMENS

## Fernsehsender 10/1 kW Bereich III mit Modulation bei fester Zwischenfrequenz

Typ Q 20-A 1031



# Fernsehsender 10/1 kW Bereich III mit Modulation bei fester Zwischenfrequenz

## Inhalt

1. Ausführung
2. Besondere Merkmale
3. Aufbau
4. Wirkungsweise
5. Elektrische Werte

Herausgegeben von  
**Siemens AG, Bereich Bauelemente, Balanstraße 73, 8000 München 80**

Für die angegebenen Schaltungen, Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Fragen über Technik, Preise und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an unsere Zweigniederlassung im Inland, Abteilung VB oder an unsere Landesgesellschaften im Ausland (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).



## 1. Ausführung

Der 10/1-kW-Fernsehsender für Band III besteht aus zwei getrennten Verstärkerzügen für Bild- und Tonsignale.

Der Sender ist für die Norm 625 Zeilen, Kanalbreite 7 MHz (entsprechend den CCIR-Empfehlungen) eingerichtet. Auf Wunsch kann er auch auf andere Normen, z.B. FCC-Norm (525 Zeilen, Kanalbreite 6 MHz) oder OIRT-Norm (625 Zeilen, Kanalbreite 8 MHz) umgestellt werden. Für all diese Systeme ist der Sender voll farbtauglich, wenn die zugrundeliegende Farbnorm dem NTSC-, PAL- oder SECAM-Standard entspricht.

Durch Modulation bei fester Zwischenfrequenz werden höchste Qualitätsforderungen bei ausgezeichneter Langzeitkonstanz erfüllt. Die Sendervorstufen bis zu einer Ausgangsleistung von 10 W sind mit Siliziumtransistoren bestückt, die Endstufen mit Tetroden. Sowohl Bild- und Tonsender als auch die Bild-Ton-Weiche sind im gesamten Band III, d.h. von 174 bis 230 MHz durchstimmbare. Sie werden auf einen Kanal abgestimmt geliefert.

Der Sender ist zur Doppelton-Übertragung entsprechend dem 2-Träger-Verfahren des IRT geeignet.

Der Anlagenaufbau, die elektrische und mechanische Ausführung sowie die Sicherheitseinrichtungen entsprechen den VDE- und IEC-Richtlinien.

Zur Kühlung des Senders dient ausschließlich Druckluft. Der Sender ist zum Anschluß an ein Drehstromnetz von 380/220 V  $\pm 3\%$ , 50 Hz bestimmt. Bei Netzspannungsschwankungen von mehr als  $\pm 3\%$  ist ein Netzspannungskonstanthalter einzusetzen. Er ist nicht Bestandteil des Senders.

## 2. Besondere Merkmale

Modernste Konzeption mit halbleiterbestückten Vorstufen Bild und Ton und mit luftgekühlten Hochleistungstetroden-Leistungsverstärkern in der Bildtreiberstufe und in den Bild- und Ton-Endstufen.

Drei Röhrenstufen, jedoch nur zwei Röhrentypen, da die Bildtreiber- und Tonendstufe mit der gleichen Röhre bestückt sind.

Modulation im Bild- und Tonteil auf fester Zwischenfrequenz bei kleinem Leistungspegel.

Für Bild- und Tonteil gemeinsame Hilfsträgerfrequenz-Erzeugung durch eingebauten Quarzoszillator.

Der Betrieb unter Präzisionsoffset-Bedingungen ist möglich.

Tonteil vorbereitet zur Aufnahme von Einrichtungen zur Doppeltonübertragung entsprechend dem 2-Träger-Verfahren des IRT.

Bild- und Ton-Vorstufen sind als selbständige Baugruppen in einem „Rahmen“ zusammengefaßt.

Hohe Servicefreundlichkeit durch Modulbauweise in Kassettentechnik für die Funktionsbaugruppen der Bild/Ton-Vorstufen und der Bedienfelder.

Übersichtliche, logische Betriebsüberwachung und Blockierung.

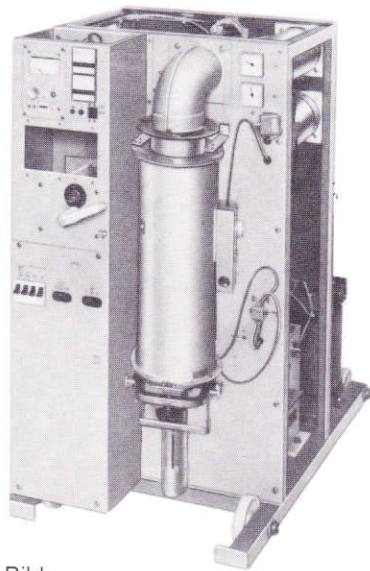
Netzausfallsichere Speicherung der wichtigsten Störungsmerkmale, insgesamt 49 Speicherplätze.

Ausschließliche Verwendung von Silizium-Halbleitern in den Vorstufen, Blockierungseinrichtungen und Stromversorgungen.

Elektronisch geregelte Betriebsspannung für die Vorstufen durch getaktete Schaltnetzteile in den Funktionskassetten-Trägern und in den Halbleiter-Linearverstärkern.

Die Hochspannungsnetzgeräte enthalten Silizium-Gleichrichter mit kontrollierter Durchbruchspannung.

Elektronische Regelung der Gitterspannung und der Schirmgitterspannung, getrennt für jede Röhre.



Treiberstufe Bild

### 3. Aufbau

Der Sender ist nach dem „Baukastenprinzip“ aufgebaut. Einfache Sendermontage durch zerlegbare Gestelle, und Aufbau der Treiberstufe und des Bild/Ton-Endverstärkers auf rollbaren Montage-Paletten.

Die Zuführung der Kühlluft in den Sender kann wahlweise von oben durch das Gestelldach oder von unten durch das Bodenblech erfolgen.

Der Aufbau des Senders auf ebenem Boden ohne Zwischenboden ist möglich. Geringe Abmessungen erlauben den Einbau in Container als bewegbare Sender.

Sämtliche zur Anlage gehörenden Baugruppen, mit Ausnahme der für die Sender benötigten externen Kühleinrichtungen, sind in Schrankgestellen angeordnet.

Der Sender besteht aus folgenden Gestell-Baugruppen:

#### **Bild/Ton-Vorstufe, BTV (Gestell V)**

einschließlich Halbleiter-Linearverstärker für Bild- und Tonteil und dem Bedienfeld mit der Sender-Einschaltung und Blockierung.

Die Baueinheiten sind in einem „Rahmen V1“ angeordnet und fest untereinander verkabelt. Der „Rahmen V1“ nimmt die obere Gestellhälfte ein. Im unteren Teil des Gestells befindet sich die

#### *Treiberstufe (Wagen D)*

mit dem Bild-Treiberverstärker LV1, mit der Röhre YL 1056 einschließlich der Stromversorgungs- und Überwachungseinrichtungen.

#### **Bild/Ton-Endstufe, BTE (Gestell E)**

mit den Leistungsverstärkern „LV2 Bildendstufe 10 kW“, mit der Röhre RS 2022 CL und „LV3 Tonendstufe 1 kW“, mit der Röhre YL1056 einschließlich der zugehörigen Stromversorgungen.

#### **Kombinationseinheit, KE (Gestell K)**

mit Bild/Ton-Weiche für 10/1 kW und RF-Umschaltfeld. Die Bild/Ton-Weiche nimmt das untere Gestell-Drittel ein. Der übrige Raum kann vom Kunden, z.B. für die Unterbringung von Meßgeräten, frei genutzt werden.

#### **Kühlanlage**

bestehend aus Filtern, Lüfter und Rohrleitung bis zu einer Länge von 5 m.

Die Kühlluftanlage sollte wegen der auftretenden Geräusche nicht im Senderraum, sondern in einem benachbarten, schalldämpften Raum installiert werden.

Die gute Langzeitkonstanz der Betriebswerte macht den Sender besonders geeignet für den Einsatz auf unbemannten Stationen. Ein Fernwirkssystem übermittelt dem Sender die Steuerbefehle und leitet die Zustandsmeldungen zurück an die Kommando-stelle. In bemannten Stationen wird der Sender zentral vom Bedienungsfeld aus ( im ersten Gestell) druckknopf-gesteuert.

Eine Blockierungsschleife verhindert, daß bei etwaigen Bedienungsfehlern die Anlage Schaden nimmt. Bedienungs-knöpfe und -schieber, die gelegentlich nachjustiert werden müssen, sind so angeordnet, daß beim Nachstellen keinerlei Gefahr für das Bedienungspersonal besteht.

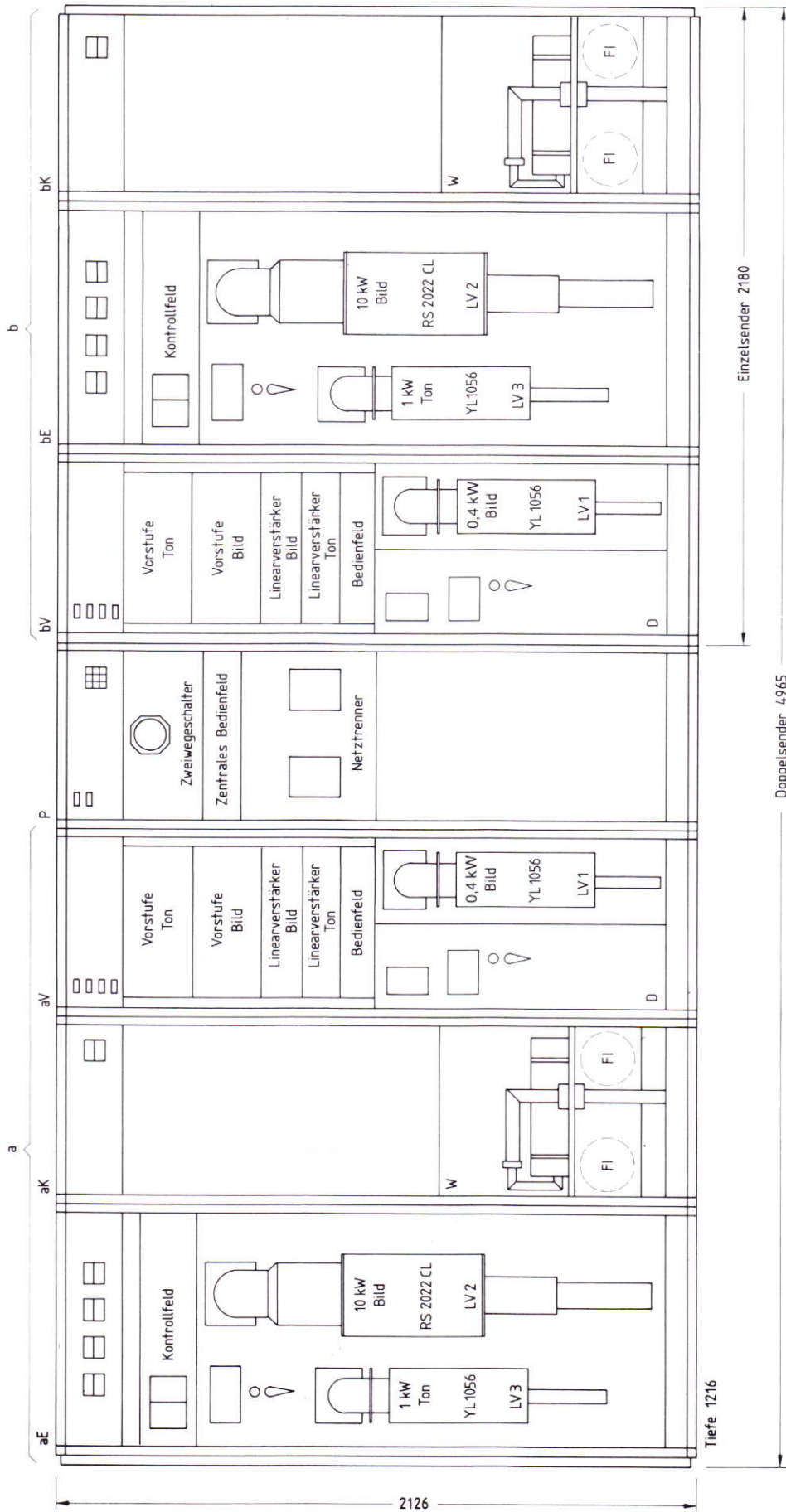
Leitungen, Schaltstellen und Anschlüsse, die Netzspannung oder Spannungen von mehr als 42 V führen, sind durch die Art der Konstruktion gegen Berührung geschützt und, soweit erforderlich, mechanisch verriegelt. Die Fronttüren der Gestelle können daher ohne Gefährdung des Bedienungspersonals geöffnet werden. Eine nach den IEC-Empfehlungen 215-1 schlüsselverriegelte sichtbare Trennstelle sorgt dafür, daß vor einem z.B. für Wartungsarbeiten erforderlichen Eingriff die Energieträger kurzgeschlossen und geerdet sind.

Zur laufenden Überwachung und Messung der Betriebs-spannungen und -ströme ist der Sender mit allen erforderlichen Kontrollinstrumenten versehen. Außer der erwähnten Instru-mentenleiste enthalten auch – soweit erforderlich – die Frontplatten einzelner Einschübe Meßinstrumente. Schau-zeichen und Signallampen melden Störungen und Abweichungen vom Normalbetrieb der einzelnen Stufen.

Die Qualität der übertragenen Bild- und Tonsignale läßt sich an verschiedenen Punkten überprüfen. So hat z.B. der VF-Vorentzerrer zusätzlich entkoppelte Kontrollausgänge zum Anschluß von VF-Kontrollgeräten mit 75  $\Omega$  Eingangswiderstand. In den ZF- und RF-Leitungszügen sind Richtkoppler für den Anschluß von ZF- und RF-Kontrollinstru-menten mit 50  $\Omega$  Eingangswiderstand angeordnet.

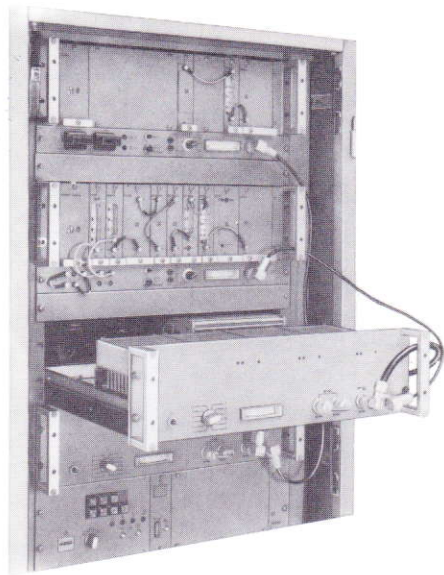
Für erweiterte Betriebsüberwachung kann ein getrenntes, zum Sender passendes Kontrollgestell verwendet werden, das weitere Meßgeräte, wie z.B. VF-Bildgerät, VF-Oszillograph, Nyquistdemodulator usw. aufnimmt.





Doppelanlage 2 x 10/1 kW, Bereich III, mit Senderauswahlautomatik





Bild/Ton-Vorstufe

## 4. Wirkungsweise

### Bild/Ton-Vorstufe, BTV (Gestell V)

Die Bild/Ton-Vorstufe liefert vollständig aufbereitete Bild- und Tonsignale mit der für den Bild- und Tonsender-Leistungsverstärker benötigten Ausgangsleistung und Vorverzerrung. Die Vorstufe gliedert sich in die Baueinheiten:

Bild-Vorstufe

Ton-Vorstufe

Linearverstärker Bild/Ton

### Halbleiter-Vorstufe

Die Baueinheiten des Bild- und Tonteiles sind als steckbare Kassetten ausgeführt, die jeweils zu einer Kassettenträger-Baugruppe mit dem zugehörigen Netzgerät zusammengefaßt sind. Die Kommando- und Meldeleitungen werden über bewegbare Kabelverbindungen mit Vielfachsteckern zugeführt.

Unterhalb der Kassettenträger ist jeweils eine schmale Frontplatte vorhanden. Nach außen in die Gestell- oder Anlagenverkabelung gehende VF-, NF- und ZF-Anschlüsse sowie Meßpunkte sind an der Frontseite herausgeführt und dort erreichbar. Ein Kontrollinstrument mit Meßstellenwahlschalter zur Kontrolle der Betriebswerte ist ebenfalls auf der Frontplatte angeordnet. Der Raum hinter dieser Frontplatte enthält die Ausgangsfilter und desweiteren die VF-Empfänger-Laufzeitentzerrung.

Im Bild- und Tonzweig sind Überwacher eingebaut, die Meßwerte für die Ausgangsleistung ableiten und Schwellwert-schalter besitzen, sowie den Synchronimpuls des Videosignals überwachen.

Die Linearverstärker für Bild und Ton sind gleichartig aufgebaut und befinden sich mit dem Netzgerät in einem gemeinsamen Einschub.

### Bild-Vorstufe

Das Videosignal wird dem Bildmodulator über einen Videoverstärker und einen Laufzeitvorentzerrer zugeführt. Der Videoverstärker besitzt zwei gleichwertige Eingänge für eine Nenn-eingangsspannung von  $1 V_{SS}$  und einen Pegelregler, einen abschaltbaren Weißbegrenzer sowie eine Schaltung zur getasteten Schwarzwerthaltung. Für Pegelkontrolle und Meß-zwecke ist ein Meßausgang vorhanden. Zwischen Video-verstärker und Bildmodulator befindet sich ein passives Allpaßnetzwerk zur Vorentzerrung der empfängerseitigen Laufzeitfehler. Diese Empfänger-Vorentzerrung ist überbrückbar. Im Bildmodulator wird die Zwischenfrequenz mit dem Video-signal moduliert. Die unmodulierte Zwischenfrequenz wird in

einem quarzgesteuerten Generator erzeugt, der in einem Thermostaten untergebracht und in der Baugruppe „Bild-modulator“ enthalten ist. Das modulierte ZF-Signal durchläuft dann das Restseitenbandfilter, welches in einer eigenen Kassette untergebracht ist. Es ist daher beim Übergang auf ein anderes Übertragungssystem (Standard) leicht austauschbar. Der im Signalweg folgende erste Laufzeitentzerrer gleicht die Gruppenlaufzeit-schwankung des Restseitenbandfilters aus. Ein weiterer Laufzeitentzerrer ist vorhanden zum Ausgleich der Senderlaufzeit (Bild/Ton-Weiche). Die Ausgangsspannung des zweiten Laufzeitentzerrers wird auf konstante Amplitude geregelt. Das Signal durchläuft nun den ZF-Vorentzerrer, der es ermöglicht, Nichtlinearitäten im Sender (Steilheit und Phase), insbesondere der Leistungsstufe, in hohem Maße zu linearisieren. Das so aufbereitete Signal gelangt nun zum *Frequenzumsetzer*, wo es in die gewünschte Kanal- bzw. Sendefrequenz umge-setzt wird. Im Frequenzumsetzer ist ein Filter enthalten, das die bei der Frequenzumsetzung entstehenden unerwünschten Produkte und die Oszillator- bzw. Hilfsfrequenz hinreichend unterdrückt.

Die nachfolgenden Stufen 3/3 W sind breitbandig über den gesamten Frequenzbereich. Über ein bandbegrenzendes, auf den Betriebskanal abgestimmtes Filter wird das radiofrequente Signal dem Linearverstärker zugeführt.

### Ton-Vorstufe

Die Ton-Vorstufe enthält den Tonmodulator, der die frequenz-modulierte Ton-ZF liefert. Die frequenzmodulierbare ZF des Tonmodulators ist zur Frequenzstabilisierung über eine Phasen-vergleichsschaltung mit der Zeilenfrequenz (15 625 Hz) des übertragenden Bildsignals verkoppelt, d.h., der Bild-Ton-Träger-Abstand ist fest an die Zeilenfrequenz gebunden. Dadurch können Bildstörungen durch den ummodulierten Tonträger in den Sendepausen auf den Empfängern kein bewegtes Moire hervorrufen. Bei Ausfall der Synchronimpulse erfolgt die Syn-chronisation automatisch auf den Bild-ZF-Träger.

### Linearverstärker

Die Transistor-Linearverstärker bringen jeweils das Bildsignal und das Tonsignal auf die erforderliche Leistung von 10 W Bild und von 10 W Ton zur Ansteuerung der Leistungsstufen. Die Verstärkung der radiofrequenten Signale erfolgt jeweils in einem RF-Verstärker-Einschub.

### Frequenzaufbereitung

Die für die Umsetzung benötigte Hilfsfrequenz erzeugt ein selbsterregender VHF-Oszillator, dessen Frequenz über eine Phasenregelschleife (PHASE LOCK LOOP) von der Frequenz eines Quarz-Oszillators abgeleitet ist. Die frequenzbestimmen-den Bauteile werden von einem Thermostaten temperaturstabil gehalten.

Zur Verteilung der VHF-Frequenz auf die Bild- und Tonseite wird ein besonderer Verteilerverstärker (RF-Trennverstärker) ver-wendet.

Die Oszillatorschaltung ermöglicht mit einem Zusatzgerät Präzisions-Offset. Der Platz für das Zusatzgerät ist im Ton-Kassettenträger vorhanden.

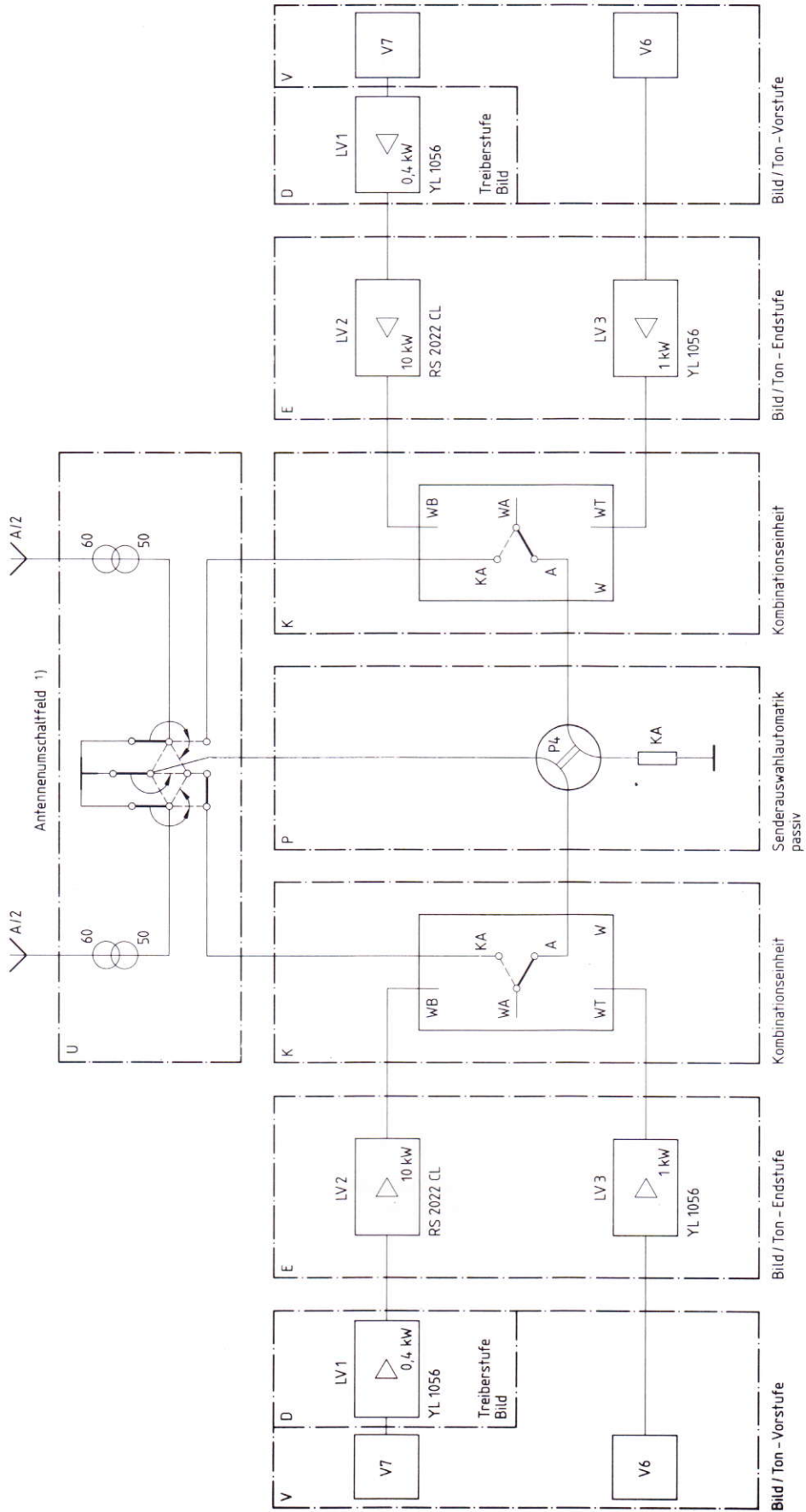
### Sender-Blockierung und -Überwachung

Unterhalb der Vorstufen-Funktionseinschübe befindet sich der Kassettenträgereinschub „Bedienfeld“ mit der Sendereinschal-tung und -Blockierung des Einzelsenders.

### Treiberstufe D

Die Treiberstufe besteht aus dem Treiberverstärker LV1, den zugehörigen Stromversorgungsteilen und den RF-Meßeinrich-tungen. Alle Bauteile befinden sich auf einem kompakten, rollbaren Montage-Rahmen. Diese Bauweise läßt es zu, die Treiberstufe je nach den Stations-Gegebenheiten in das Vor-stufen- oder das Kombinationseinheit-Gestell einzurollen. Ein Betrieb des Verstärkers im herausgerollten Zustand ist nicht vorgesehen.

Der Bildtreiberverstärker ist über den gesamten Frequenz-bereich III durchstimmbar. Die Tetrode YL 1056 wird in Steuergitter-Basisschaltung betrieben.

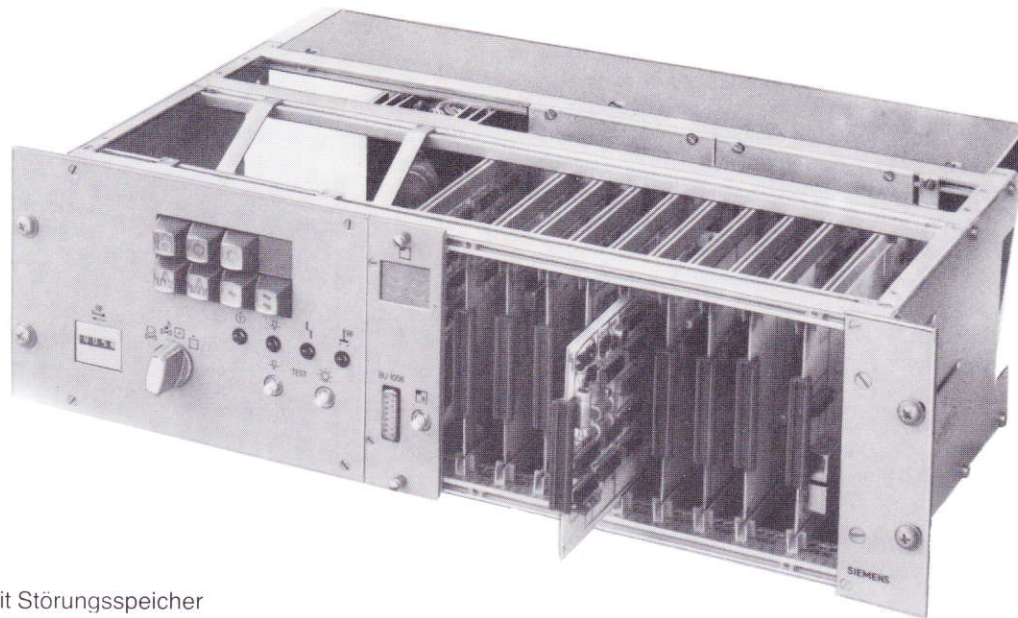


V6 = Tonvorstufe  
V7 = Bildvorstufe

1) Anschaltung nur Beispiel!  
Wird auf Wunsch getrennt angeboten.

Blockschaltbild  
Doppelanlage 2 x 10/1 kW, Bereich III, mit Senderauswahlautomatik





Bedienfeld mit Störungsspeicher

Der Topfkreis wird mit Druck- und Saugluft gekühlt und der Differenzdruck von einem Membran-Winddruckschalter überwacht.

Der Anodenkreis-Raum des Topfkreises ist in das IEC-Sicherheits-Schlüsselsystem einbezogen.

Die Stromversorgungseinrichtung besteht aus getrennten Netzteilen für die Heizspannung, die Steuergitter-, die Schirmgitter- und die Anodenspannung. Die Steuergitter- und Schirmgitterspannungen werden durch transistorisierte Spannungs-Längsregler geregelt. Eine in den Reglern vorhandene Überstrombegrenzung mit einziehender Kennlinie schützt sowohl die Röhre als auch das speisende Netzteil.

Der Hochspannungsgleichrichter für die Anodenspannung ist in der Drehstrom-Brückenschaltung aus Gleichrichter-Elementen mit „avalanche-Verhalten“ aufgebaut. Durch geeignete Maßnahmen ist dafür Sorge getragen, daß beim Einschalten die gesiebte Ausgangsspannung praktisch aperiodisch auf den Sollwert ansteigt.

Als Überstromschutz zum Überwachen des Anodenstroms dient ein Gleichstrom-Meßgeber, der nach dem Prinzip der Magnetverstärker arbeitet. In Reihe zum Gleichstrom-Meßgeber und parallel zur Röhre ist eine Röhrenschutz-Funkenstrecke geschaltet.

#### Meßausrüstung

Alle wichtigen Spannungen und Ströme des Röhren-Bildtreiberverstärkers und die RF-Vor- und Rücklaufleistung an seinem Ausgang werden überwacht und angezeigt. Die Zu- und Ablufttemperatur des Topfkreises wird angezeigt.

Zur Betriebsüberwachung der von der Bildvorstufe kommenden Steuerleistung ist hinter dem Zirkulator am Eingang des Bildtreibers ein Meß-Richtkoppler mit den Gleichrichtersonden für die Vor- und Rücklauf-Leistungsanzeige eingebaut.

Die Instrumente zur Bildtreiber-Leistungsanzeige befinden sich im Instrumentenfeld E2 der Bild/Ton-Endstufe. Die Vor- und Rücklaufleistungen werden von Grenzwertmeldern überwacht.

Als freie Meßstelle ist am Ausgang des Bildtreiberverstärkers LV1 ein Richtkoppler mit gleicher Koppeldämpfung für Vor- und Rücklauf eingeschleift.

#### Bedienfeld V3

Die Geräteeinheit „Bedienfeld“ ist als Kassettenträgereinschub ausgeführt und im „Rahmen V1“ des Bild/Ton-Vorstufen-Gestells angeordnet. Es enthält die Einschalt-Überwachungs-

und Blockierungseinrichtungen für die Vor- und Endstufen der Tetrodenverstärker eines Einzelsenders sowie Einrichtungen zur Meldung von Betriebszuständen an das übergeordnete „Zentrale Bedienfeld P2“ in der Senderauswahlautomatik P.

Logische Verknüpfungen und Zeitglieder sorgen für einen gesicherten Betriebszustand und bei auftretenden Störungen für den Schutz der Röhren und der anderen Anlagenteile.

Dynamische Störungen, wie z.B. Abschaltung des Senders über die RF-Reflexions- oder Anodenüberstrom-Überwachungseinrichtungen, führen, wenn das Ereignis innerhalb von 20 s dreimal hintereinander auftritt, über die Wiedereinschalt- und Sperreinrichtung zur bleibenden Abschaltung der Stromversorgung (Dauersperr). Statische Störungen, wie z.B. Unterbrechung der Stromversorgungsspannung, führen zur Unterbrechung des Verriegelungsablaufs in der Sender-Einschaltphase oder während des Betriebs zur sofortigen Dauersperrung.

Eine Speichereinheit mit 49 netzausfallsicheren Störungsspeichern zeigt Störungen der Vor- und Endstufen und ihrer Stromversorgung an. Zur Vereinfachung der Fehlersuche sorgen logische Verknüpfungen dafür, daß nur die Störung gespeichert wird, die den Ausfall verursacht hat. Der Zustand des Speichers wird durch ein 2-stelliges LED-Ziffern-Leuchtfeld angezeigt. Als Speicherelemente werden pro Ziffer 4 gepolte Relais verwendet. Es werden dadurch potentialfreie Kontakte zum Anschluß eines Druckers oder einer Fernwirkanlage zur Verfügung gestellt, die die einer Störung zugeordnete Ziffer im BCD-Code verschlüsselt ausgeben.

Das Bedienfeld enthält außer den Melde- und Speicherrelais sowie Zählern nur Halbleiterschaltungen als Funktionsbaugruppen. Zur logischen Verknüpfung werden integrierte Schaltungen vom Typ der langsamen störsicheren Logik FZ100 (Siemens) und Operationsverstärker für die Analog-Digital-Wandlung verwendet.

Es wurden vorzugsweise Bauelemente eingesetzt, die bereits für große Objekte, z.B. elektronische Vermittlungssysteme, typgeprüft worden sind.

Die Schaltungen sind bezüglich statischer und dynamischer Störungen für den größtmöglichen Störabstand ausgelegt.

#### Bild/Ton-Endstufe, BTE (Gestell E)

Die Gestelleinheit enthält die rollbare Montage-Einheit mit „Bild/Ton-Verstärker E3“, bestehend aus den Topfkreisen „Verstärker Bild LV2“ als Bildendstufe 10 kW und den „Verstärker Ton LV3“ als Tonendstufe 1 kW. Weiterhin enthält sie die zugehörigen Stromversorgungen mit den Überwachungseinrichtungen,



die RF-Meß- und Überwachungsstellen und die schlüsselverriegelte IEC-Schutzverriegelung mit der sichtbaren Trennstelle des Erdungsschalters. Ein Betrieb des Bild/Ton-Verstärkers E1 außerhalb des Gestells ist nicht vorgesehen.

Im Gestellkopf ist das abnehmbare „Instrumentenfeld E2“ mit den Grenzwertmeldern zur Anzeige und Überwachung der Vor- und Rücklaufleistungen der „Treiberstufe D“ und der „Bild/Ton-Verstärker E3“.

Der Bildleistungsverstärker für 10 kW ist mit der Tetrode RS2022 CL, und der Tonleistungsverstärker für 1 kW ist, genau wie der Bild-Treiber-Verstärker, mit der Tetrode YL 1056 bestückt. Alle Tetroden werden in Steuergitter-Basissschaltung betrieben.

Sämtliche Topfkreise sind über den gesamten Frequenzbereich III durchstimmbar.

Im Leitungszug zu den RF-Eingängen der Topfkreisverstärker sind zur rückwirkungsfreien Ankopplung an den Bildtreiberverstärker bzw. an die Tonvorstufe Zirkulatoren vorhanden.

Die Topfkreise werden mit Druck/Saugluft gekühlt. Den Differenzdruck überwacht ein Membran-Winddruckschalter.

Die Anodenkreis-Räume dieser Topfkreise sind ebenfalls in das IEC-Sicherheits-Schlüsselsystem einbezogen.

Die Bild/Ton-Endstufe ist hinter dem schlüsselverriegelten Netzleitungstrenner die Netzanschlußstelle des Einzelsenders. Im Automatenfeld sind die entsprechenden Netzverteiler-Stellen über Automaten-Schalter abgesichert.

Die Stromversorgungseinrichtungen für die Heizspannungen, die Steuergitter- und Schirmgitter-Spannungen und die Anodenspannungen sind für Bild und Ton getrennt vorhanden. Die Steuer- und Schirmgitterspannungen werden über transistorisierte, kurzschlußfeste Spannungsregler elektronisch stabilisiert.

Die Hochspannungsgleichrichter für die Anodenspannungen sind in Drehstrom-Brückenschaltung aus Gleichrichterelementen mit „avalanche-Verhalten“ aufgebaut. Durch geeignete Maßnahmen ist dafür Sorge getragen, daß beim Einschalten die gesiebten Ausgangsspannungen praktisch aperiodisch auf den Sollwert ansteigen.

#### Meßausrüstung

Alle wichtigen Spannungen und Ströme der Röhrenverstärker Bild und Ton und die RF-Vor- und Rücklaufleistungen an ihren Ausgängen werden überwacht und angezeigt. Die Ablufttemperaturen der Topfkreise werden getrennt angezeigt.

Zur Betriebsüberwachung der RF-Ausgangsleistungen werden über Richtkoppler RF-Spannungen ausgekoppelt.

Die der Vorlaufleistung proportionale Spannung wird im Überwachungsteil der Vorstufe ausgewertet und gleichgerichtet. Die gleichgerichtete Spannung zeigt in den Instrumenten mit Grenzwertmelder im Gestellkopf der Endstufe die Vorlaufleistung an. Die der reflektierten Leistung proportionale Spannung wird über die am Rücklaufanschluß des Richtkopplers angeschraubten Gleichrichtersonde spitzengleichgerichtet. Auch die Rücklaufleistungen der Bild- und Tonendstufe zeigen Instrumente mit Grenzwertmeldern an.

Bei Leistungsminderung oder bei zu hoher Rücklaufleistung schaltet der Sender über die Grenzwertfühler automatisch ab. Die an den Instrumenten von vorn leicht wählbaren Abschwelldschwellen für Vor- und Rücklauf können direkt auf den Leistungsskalen an den markierten Stellen abgelesen werden.

Als freie Meßstellen sind jeweils hinter dem Bild- und Ton-Leistungsverstärker Richtkoppler mit gleicher Koppeldämpfung für Vor- und Rücklauf montiert.

#### Sicherheitseinrichtungen

Jeder Einzelsender hat sein eigenes Sicherheitssystem, entsprechend den IEC-Empfehlungen 215-1 mit mechanischer Verriegelung hochspannungsführender Teile. Diese sind entweder fest verschraubt oder – sofern Zugänglichkeit erforderlich ist – mit schlüsselverriegelten Abdeckungen versehen.

In das Schlüssel-Verriegelungssystem sind beide Netzleitungstrenner in der Senderauswahlautomatik (Gestell P), die Erdungsschalter der Treiberstufe D und der Bild/Ton-Endstufe (Gestell E) und die Anodenraum-Kreise der Leistungsverstärker LV1 bis LV3 einbezogen. Für jeden Einzelsender ist nur **ein** Schlüssel erforderlich.

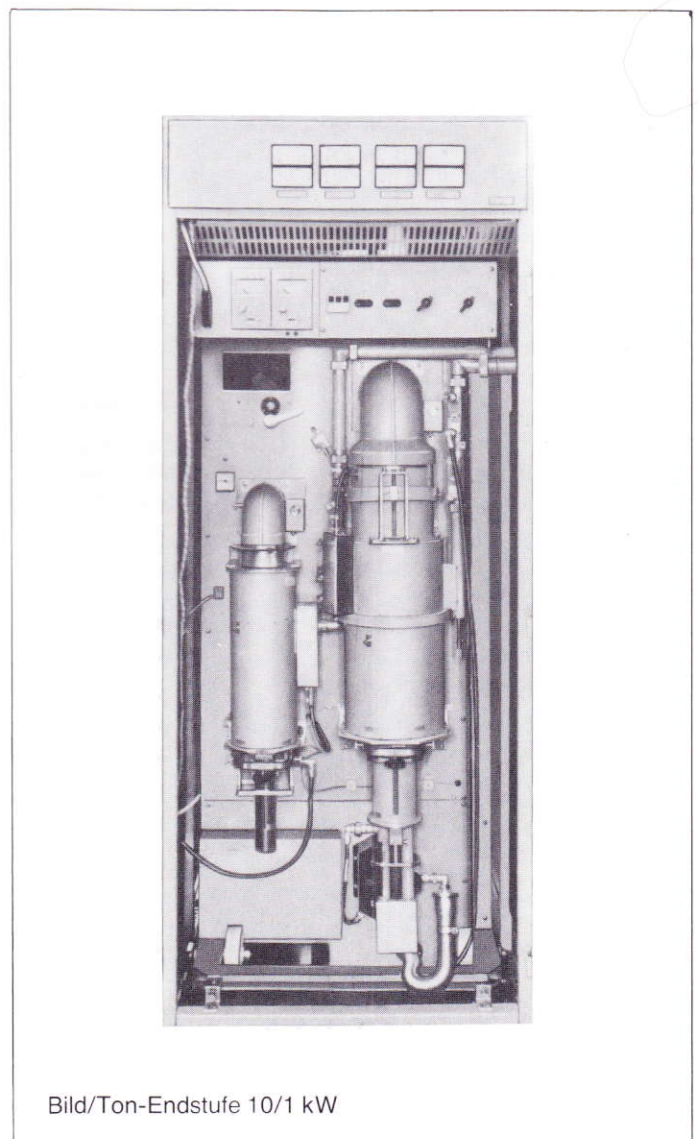
Der Schlüssel wird erst nach dem Abschalten der Netzspannung durch den Netztrennschalter freigegeben. Nun kann mit demselben Schlüssel der Erdungsschalter in der Treiberstufe oder in der Bild/Ton-Endstufe entriegelt werden. Durch Umlegen des jeweiligen Erdungsschalters in die Stellung „Siebmittel geerdet“ gibt die mechanische Sperre wahlweise die Anodenkreislräume der Treiberstufe oder der Bild/Ton-Endstufe frei. Diese lassen sich jetzt, z.B. für Wartungsarbeiten oder zum Röhrenwechsel, gefahrlos öffnen.

#### Meß- und Kontrolleinrichtungen

Zur Überprüfung der wichtigsten Strom-, Spannungs- und Leistungswerte während des Betriebes befinden sich in den Baueinheiten Meß- und Kontrollstellen.

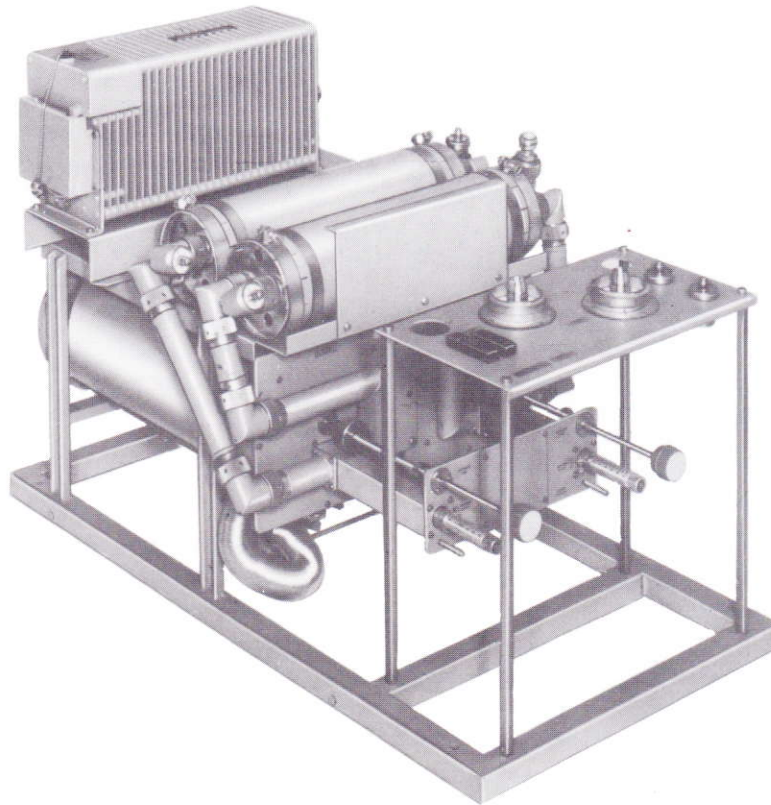
Die RF-Vor- und Rücklaufleistungen werden in den Instrumentenfeldern der Bild/Ton-Endstufe und der Kombinationseinheit angezeigt.

Jeder Röhre ist ein separates Kontrollfeld mit einem Vielfachmeßinstrument zugeordnet. Je nach Schalterstellung des Wahlschalters werden die Gitterspannung, die Schirmgitterspannung, die Anodenspannung, weiterhin der Schirmgitterstrom und der Anodenstrom der Röhre zur Anzeige gebracht. Die Überstromabschaltung erfolgt über einen Gleichstrommeßgeber. Im Kontrollfeld befindet sich auch das Zählwerk zur Überstromanzeige.



Bild/Ton-Endstufe 10/1 kW





Bild/Ton-Weiche

Über Buchsen läßt sich der Prüfstrom zur Bestimmung der Anoden-Überstromschaltschwelle in die Prüfwicklung des Gleichstrommeßwandlers einprägen. Die Schaltschwelle ist mit der als Zubehör mitgelieferten Potentiometeranordnung, der sogenannten „Prüfeinrichtung 1“, und einem „Multizet“ sehr genau einstellbar.

### Senderkühlung

Zum Abführen der in den Tetroden-Verstärkern durch die Anodenverlustleistung entstehenden Wärme und zur Kühlung weiterer thermisch belasteter Geräteteile, wie z.B. im Endstufengestell, sind für den Sender Druckluft-Kühlkreise erforderlich.

Ein Druck- und ein Sauglüfter führt den zu kühlenden Anlagen-teilen über ein Luftfilter angesaugte Frischluft zu und saugt die erwärmte Luft aus dem geschlossenen Kühlsystem wieder ab.

Durch entsprechende Dimensionierung der Zu- und Abluftmengen werden die Schrankgestelle unter leichtem Überdruck gehalten, wodurch ein Eindringen von Raumluft und dadurch bedingte zusätzliche Verstaubung der Gestelle verhindert wird. Die Dimensionierung der Lüfter wird jeweils den besonderen Anforderungen des Standorts angepaßt.

### Kombinationseinheit Bild/Ton, KE (Gestell K)

Die Gestelleinheit enthält das „Instrumentenfeld K1“ und die Bild/Ton-Weiche mit RF-Umschaltfeld. Über der Bild/Ton-Weiche ist freier Einbauraum, z.B. für Meßgeräte.

Die von der Bildendstufe und von der Tonendstufe abgegebenen Leistungen werden über die Bild/Ton-Weiche ohne gegenseitige Rückwirkung auf einen gemeinsamen Antennenausgang zusammengeführt.

Die Bild/Ton-Weiche ist als Brückenweiche in koaxialer Bauweise ausgeführt und über den gesamten Frequenzbereich III (174 bis 230 MHz) durchstimmbare. Für Durchgangsleistungen ab 10/1 kW ist eine Druckluftkühlung vorgesehen. Die Verstimmung durch Temperaturänderungen ist vernachlässigbar klein.

Ihre Charakteristik wird durch zwei genau gleiche Ton-Sperrfilter erzeugt. Die Eingangswiderstände der Weiche sind deshalb auch in den jeweiligen Sperrbereichen annähernd konstant.

Zur Verbesserung der Durchlaßcharakteristik im Bildsignalbereich besitzen die Filter eine abgleichbare Anpassungsinduktivität zur Sperrflankensteilheitserhöhung.

Am RF-Ausgang der Bild/Ton-Weiche befindet sich zur Betriebsüberwachung ein Richtkoppler mit den Gleichrichtersonden zur Anzeige der Anpassung des Senders an die Antenne. Übersteigt auf der RF-Leitung von der Bild/Ton-Weiche zur Antenne infolge Fehlanpassung die Rücklaufleistung einen vorgewählten Wert, so löst über den Grenzwertmelder des Rücklauf-Anzeigeelements die RF-Trägersperre aus.

Weiterhin sind zwei Richtkoppler mit gleicher Koppeldämpfung als freie Meßstellen und ein Richtkoppler zum Anschluß eines Fernseh-Meßdemodulators vorhanden.

Das oberhalb der Bild/Ton-Weiche angeordnete RF-Umschaltfeld gibt die Möglichkeit, Umschaltungen am Senderausgang vorzunehmen.

Es sind nachstehende Schaltungen ausführbar:

- a) Ausgang der Bild/Ton-Weiche (WA) an Antenne (A), Normalbetrieb
- b) Ausgang der Bild/Ton-Weiche an künstliche Antenne(KA), bzw. Umgehungsleitung:  
Bei Doppelsendern besteht die Möglichkeit, den Ausgang der Bild/Ton-Weiche unter Umgehung des RF-Motorschalters in der Senderauswahlautomatik direkt an eine RF-Umschalt-einrichtung anzuschalten.

Mit Hilfe vorhandener RF-Leitungen der Bild/Ton-Weiche selbst lassen sich folgende Schaltungen ausführen:

- a) Ausgang des Bildsenders (B) an künstliche Antenne (KA) oder an Antenne (A).
- b) Ausgang des Tonsenders (T) an künstliche Antenne (KA) oder an Antenne (A).



## Senderauswahlautomatik zur passiven Reserve, SAW (Gestell P)

Der Betrieb auf unbemannten Stationen erfordert Einrichtungen, die bei Ausfall oder Störung eines Anlagenteils automatisch auf Reserve oder Ersatz umschalten. Bei dem Doppelsender sind zwei komplette gleichwertige Einzelsender „a“ und „b“ vorhanden, die nach dem Prinzip passiver Reserveschaltung betrieben werden und somit eine hohe „Verfügbarkeit“ der Gesamtanlage ermöglichen.

Während der Betriebssender über den motorgesteuerten RF-Schalter für Programmbetrieb an die Antenne geschaltet ist, ist der Reservesender mit der künstlichen Antenne verbunden und kann somit völlig unabhängig zur Kontrolle betrieben oder gewartet werden. Im Falle einer Störung im Betriebssender erfolgt automatisch Umschaltung auf den Reservesender, der sofort den Programmbetrieb ohne Qualitätsminderung und mit voller Nennleistung übernimmt. Der Ausgang des bisherigen Betriebssenders ist dann über den RF-Schalter mit der künstlichen Antenne verbunden und kann überprüft werden.

Jeder der beiden Einzelsender ist gleichwertig. Die Bevorzugung als Betriebs- bzw. Reservesender läßt sich beliebig erteilen. Die gesamte Senderanlage ist über eine Fernwirkanlage fernbedienbar.

In dem Gestell P befindet sich die zentrale Anlagen-Schalteneinheit, in der die bei einer Doppelanlage nur einfach vorhandenen Anlagenteile zusammengefaßt sind.

Die einzelnen Baugruppen sind:

### Lampenfeld P1

mit dem Lampentableau zur Anzeige des Betriebszustandes der Doppelanlage und der Automatik.

### Zentrales Bedienfeld P2

mit dem Schaltfeld für Orts- und Fernbetätigung, der „Ablöseautomatik“, und der „Sendervorwahl“ mit der Steuerlogik für den RF-Schalter.

### Rangierfeld P3

mit den zentralen Anschlüssen der Sender-Steuerleitungen und den Fernwirkanschlüssen für Kommandos und Meldungen.

### RF-Zweiwegeschalter P4

mit Motorantrieb, zur Umschaltung der RF-Ausgänge der Sender „a“ und „b“ auf die Antenne und die künstliche Antenne.

### Netzleitungsverteiler P5

mit den schlüsselverriegelten Netzleitungstrennschaltern für die Sender „a“ und „b“ und das „dritte Netz“.

Der Kassettenträger „Zentrales Bedienfeld“ enthält die den Schalteinrichtungen der Bedienfelder der Einzelsender übergeordneten Funktionsbaugruppen „Vorwahl Betriebssender“, „Einschaltung Betriebssender“ und die „Ablöseautomatik“.

Werden die Bedienfelder von „Ortsbetrieb“ auf „Zentral“ geschaltet, dann ist die Kommandogabe der Gesamtanlage nur vom „Zentralen Bedienfeld“ her möglich. Hier erfolgt auch die Kommandoeingabe von einer Fernwirkeinrichtung her, wenn der entsprechende Betriebsartenschalter sich in Stellung „Fern“ befindet.

Die „Ablöseautomatik“ bewirkt die automatische Umschaltung von Betriebssender auf Reservesender, wenn sich ein befohlener Schaltzustand nicht eingestellt hat oder die vorgegebene Ausgangsleistung von Bild- oder Tonsender nicht erreicht wird.

Es wird zwischen zwei Ausfall-Hauptgruppen unterschieden:

- Geht die Ausgangsleistung einer Senderstufe, z.B. durch Röhrenalterung, langsam zurück und unterschreitet den eingestellten Schwellwert, so wird vor der Senderablösung erst abgewartet, bis die Stromversorgung des Reservesenders voll hochgeschaltet hat und lediglich die Trägersperre noch

wirkt. Damit dauert die Betriebsunterbrechung auch bei nicht vorgeheiztem Reservesender weniger als 2 s.

- Bei gestörter Stromversorgung wird die Ablösung des Betriebssenders sofort eingeleitet. Ist der Reservesender im „stand-by“-Zustand vorgeheizt, dann vergehen vom Zeitpunkt des Defekts im Betriebssender bis zur Wiederaufnahme des Sendebetriebs vom Reservesender her nur max. 7 s.

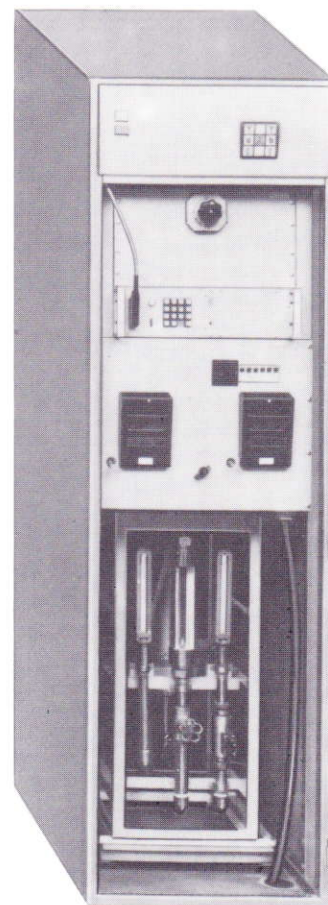
Der Schaltzustand der Doppelsenderanlage wird im Lampenfeld auch bei geschlossener Gestelltür durch ein Schauzeichentableau angezeigt.

Das „Zentrale Bedienfeld“ hat außer dem eingebauten Netzgerät mit Gleichrichtung und Siebung nur Halbleiterschaltungen als Funktionsbaugruppen. Zur logischen Verknüpfung werden integrierte Schaltungen vom Typ der langsamen störsicheren Logik FZ 100 (Siemens) verwendet.

Das „Rangierfeld“ ist als gesonderte Baugruppe funktionsmäßig ein fester Bestandteil des zentralen Bedienfeldes. Hier werden die von den Einzelsendern, vom RF-Schalter und von einer Fernwirkeinrichtung kommenden Leitungen aufgeschaltet und zum Kassettenträger weitergeleitet.

Das Gestell besitzt zusätzlichen freien Einbauraum für anlagentechnische Einrichtungen nach den Erfordernissen des Auftraggebers, z.B. für eine wassergekühlte künstliche Antenne mit kalorimetrischer Leistungsmeßeinrichtung oder für eine luftgekühlte künstliche Antenne.

Im Netzleitungsverteiler ist neben den schlüsselverriegelten Netzleitungstrennschaltern der Sender „a“ und „b“ auch der Anschluß für den Motor einer luftgekühlten künstlichen Antenne. Eine zugehörige Phasenüberwachung schützt den Motor bei Ausfall einer Netzphase.



Senderauswahlautomatik mit eingebauter Kunstantenne



# Aufstellungshinweise

## Baugruppensystem in Schrankgestell-Bauweise

Sämtliche Senderstufen mit den zugehörigen Stromversorgungseinrichtungen wie Bild/Ton-Vorstufe, Treiberstufe und Bild/Ton-Verstärker, weiterhin die Instrumenten- und Lampenfelder, die Bedienfelder, die Bild/Ton-Weiche, das RF-Umschaltfeld, die Netzleitungsverteilung und die künstliche Antenne sind in Schrankgestellen untergebracht und als trennbare Baugruppen ausgeführt, d.h., der Sender ist nach dem sogenannten Baukastenprinzip aufgebaut. Damit erhält man die Möglichkeit, einen Sender in seinem Aufbau abweichend von der Normalaufstellung den jeweiligen Gebäudeforderungen anzupassen.

Der Sender ist zum freien Aufbau im Senderraum mit Zugang von der Rückfront her ausgelegt. Die Gestellrückwände lassen sich mit einem Schaltanlagen-Hochspannungsschlüssel leicht entfernen.

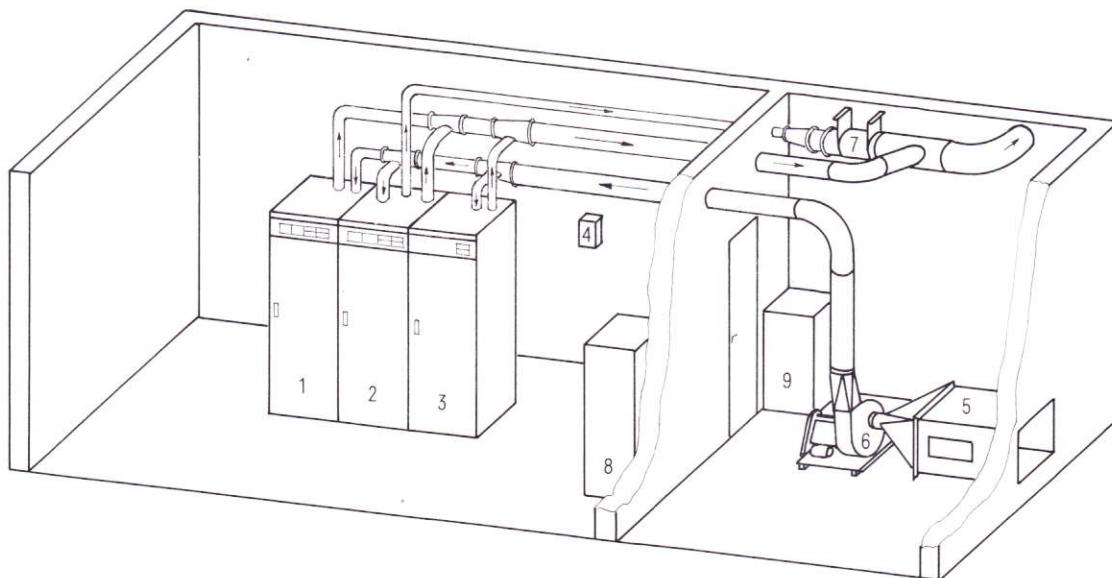
Der Aufbau mit rollbaren Einheiten erlaubt es aber auch, z.B. bei Einbau des Senders in Fahrzeuge als bewegbare Station, auf den Zugang von der Rückseite zu verzichten.

Der Sender kann wahlweise zu ebener Erde oder auf einem Zwischenboden-Rahmen aufgebaut werden; der Kühlluft-Einlaß ist von oben oder von unten möglich.

Die Gestelle sind zerlegbar und die Größe der einzelnen Baueinheiten so dimensioniert, daß der Transport auch mit Containern und per Luftfracht möglich ist.

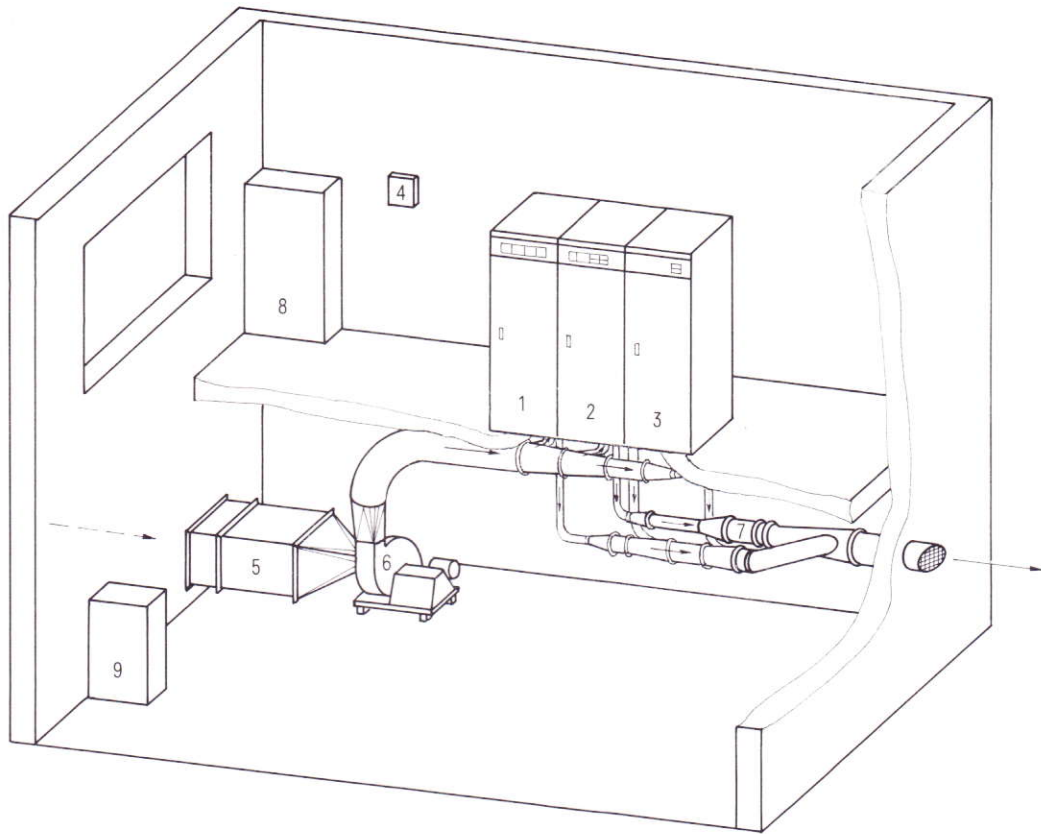
Von der Schrankgestellbauweise sind jedoch alle externen Kühleinrichtungen ausgenommen. Diese erfordern eine Montage, die den Stationsgegebenheiten Rechnung tragen.

- 1 Bild/Ton-Vorstufe
- 2 Bild/Ton-Endstufe
- 3 Kombinationseinheit
- 4 Netztrenner
- 5 Luftfilter
- 6 Radiallüfter (Zuluft)
- 7 Axiallüfter (Abluft)
- 8 Regler
- 9 Künstliche Antenne
- 10 Luftschaft
- 11 Mischluftregelkreis

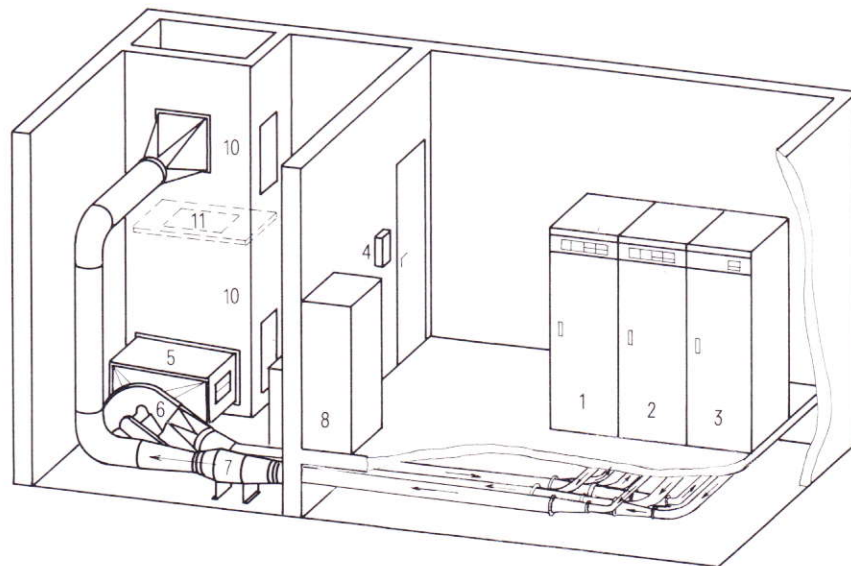


Beispiel: Belüftung von oben





Beispiel: Belüftung von unten



Beispiel: Belüftung von unten bei Verwendung eines Zwischenbodens

## 5. Elektrische Werte für CCIR Standard B

### Allgemeines

Nennleistung Einzel- und Doppelsender	10/1 kW
Verhältnis der Ausgangsleistungen Bild/Ton	10 : 1 oder 20 : 1
Frequenzbereich	174 bis 230 MHz (Kanal 5 bis 12)
Die Sender sind durchstimmbare im Bereich	
VF-Modulationsbandbreite des Bildkanals	0 bis 5 MHz
Betriebsart	Bild: A5C (negativ) Ton: F3
Farbsysteme	NTSC, PAL, SECAM
Frequenzhub bei 100% Aussteuerung	$\pm 50$ kHz
Maximaler Frequenzhub	$\geq 70$ kHz
NF-Modulationsbandbreite	30 bis 15000 Hz

### Kühlung

Kühlmittel	Luft
Zulässige Temperaturbereiche	
Betriebsraum	+ 5 bis + 45°C
Kühlluft bei Eintritt in den Sender für die Einhaltung der Qualitätswerte	+ 10 bis + 45°C
Max. zulässige Luftfeuchte im Betriebsraum	90% bei max. + 26°C
Einlaufzeit	$\leq 30$ min

## Ausgangsleistung und Leistungsaufnahme

### Ausgangs-Nennleistung

Bildsender (Impuls-Spitzenleistung)  
Tonsender (Trägerleistung)

### Netzanschluß<sup>1)</sup>

### Netzaufnahme einschließlich Lüfter

- a) mit 10/1 kW  
Nennleistung Weißbild
- b) mit 10/1 kW  
Nennleistung Schwarzbild ohne Abhebung
- c) Betriebssender mit 10/1 kW  
Nennleistung an Antenne,  
Reservesender mit 10/1 kW  
Nennleistung an Künstliche Antenne;  
Schwarzbild ohne Abhebung

### Phasenbelastung

### Absicherung (NH-Sicherung)

### Lüfter

Zuluft	4,0 kW	2 x 4,0 kW
Abluft	0,4 kW	2 x 0,4 kW
Netzspannungsregler	3 x 15 kVA	2 x (3 x 15 kVA) oder 3 x 30 kVA

### Wärmeabgabe

Betriebs- und Reservesender mit 10/1 kW  
Nennleistung eingeschaltet

- |                        |               |               |
|------------------------|---------------|---------------|
| a) an den Betriebsraum | $\leq 2,4$ kW | $\leq 4,8$ kW |
| b) an den Lüfterraum   | $\leq 1,0$ kW | $\leq 2,0$ kW |

	Einzel sender	Doppelsender
Nennleistung	>10 kW >1,0 kW	>10 kW >1,0 kW
Netzanschluß	3 x 380/220 V $\pm 3\%$ 50 Hz $\pm 5\%$	3 x 380/220 V $\pm 3\%$ 50 Hz $\pm 5\%$

Netzaufnahme	ca. 23 kVA $\cos \varphi \geq 0,93$	ca. 23,5 kVA $\cos \varphi \geq 0,93$
Netzaufnahme	ca. 30 kVA $\cos \varphi \geq 0,93$	ca. 30,5 kVA $\cos \varphi \geq 0,93$
Netzaufnahme	ca. 58,5 kVA $\cos \varphi \geq 0,93$	ca. 58,5 kVA $\cos \varphi \geq 0,93$

Reserve-Sender  
jeweils in  
„stand-by“-  
Betrieb laufend

<sup>1)</sup> Bei größeren Netzspannungsschwankungen ist Vorschalten eines Netzspannungs-Stabilisators erforderlich.



## Bildsender

Ausgangsleistung, gemessen am Ausgang der Bild/Ton-Weiche	$\geq 10 \text{ kW}$
Abschluß Der Ausgang des Senders ist bemessen für unsymmetrischen Abschluß mit Max. zulässige Rückflußdämpfung des Arbeitswiderstandes	$50 \Omega$ $\geq 18 \text{ dB}$
Betriebsart Amplituden-Negativ-Modulation mit teilweiser Unterdrückung des unteren Seitenbandes	A5C
Modulationsmethode	Zwischenfrequenz-Modulation, ZF-Restseitenbandfilter mit getrenntem Gruppenlaufzeitenausgleich, Laufzeitenausgleich für sendereigene Verzerrungen und ZF-Amplituden- und Phasenkorrektur.
Frequenz Einstellgenauigkeit Max. Trägerabweichung der sendereigenen Frequenzerzeugung innerhalb von 3 Monaten Zwischenfrequenz	besser als $\pm 50 \text{ Hz}$ $\pm 150 \text{ Hz}$ 38,9 MHz
Fremdansteuerung Eingang für Kanal- und Zwischenfrequenz Eingangsspannung für Kanal- und Zwischenfrequenz Externe Kanal-Ansteuerfrequenz  Betriebsartumschaltung „eigen/fremd“	$50 \Omega$ unsymmetrisch $U_{\text{eff}} = 0,1 \text{ bis } 1 \text{ V}$ $f_o = \frac{f_k + f_z}{3}$ entsprechend 71,383333 MHz bis 87,716666 MHz
Anzahl der Eingänge	2 (orts- und fernumschaltbar)
VF-Eingang Rückflußdämpfung des VF-Eingangs für Frequenzen bis 6 MHz VF-Eingangsspannung für (F) BAS-Signal Übersprechdämpfung zwischen beiden VF-Eingängen für Frequenzen bis 6 MHz Schwarzwerthaltung	$75 \Omega$ $\geq 34 \text{ dB}$ $U_{\text{ss}} = 1 \text{ V positiv } \pm 3 \text{ dB}$ ausgleichbar $\geq 56 \text{ dB}$ Tastung auf Austastwert, ohne Beeinträchtigung des Synchronsignals.
Modulationsausfall	beliebig lange zulässig. Normaler Betriebszustand tritt nach Modulationsrückkehr automatisch ein.
Weißwertbegrenzer Weißwertbegrenzung	abschaltbar einstellbar
VF-Gruppenlaufzeit-Frequenzgang Sendereigener Laufzeitgang a) ohne Empfängervorentzerrung ohne Tonfalle im Meßdemodulator b) mit Empfängervorentzerrung, ohne Tonfalle im Meßdemodulator	innerhalb $\pm 35 \text{ ns}$  innerhalb $\pm 50 \text{ ns}$ bezogen auf die ARD-Normkurve mit 400 ns bei 4,8 MHz
Laufzeitdifferenz zwischen Leuchtdichte- und Farbsignal (bezogen auf 20 T-Impulse) a) ohne Empfängervorentzerrung ohne Tonfalle im Meßdemodulator b) mit Empfängervorentzerrung mit Tonfalle im Meßdemodulator	$< 3\%$ $< 4\%$
Differenzträger-Störabstand (bei Sinusmodulation bis 100 kHz und unmoduliertem Tonsender)	$\geq 38 \text{ dB}$ bezogen auf 30 kHz Hub
Linearität Linearität $m = \frac{S_{\text{min}}}{S_{\text{max}}}$ für Frequenzen von 0,5 bis 4 MHz im Bereich der Aussteuerungskennlinie von 10 bis 75 % Linearitätsmaß für Farbträgerfrequenz 4,43 MHz im Bereich der Aussteuerungskennlinie von 10 bis 87,5 %	$\geq 0,9$ $\geq 0,9$

Abweichung des differentiellen Phasenverlaufs der Spitzen-  
spannung am Senderausgang im Bereich der Aussteuerungs-  
kennlinien von 10 bis 87,5% bei 4,43 MHz

$\leq \pm 3^\circ$

Niederfrequentes Einschwingen (Dachschräge) bei Modulation  
mit 50 Hz Rechteckwechsel im Aussteuerungsbereich  
von 10 bis 75% des Synchronspitzenwertes

$\leq \pm 2\%$

AM-Störabstand, bezogen auf  
Schwarz/Weißsprung 10/75%

a) Brumm (bis 1 kHz)

$\geq 43$  dB Spitzenbewertung

b) Rauschen (100 kHz bis 5 MHz, unbewertet)

$\geq 56$  dB Effektivbewertung

Unerwünschte Aussendungen

a) Oberwellen (Harmonische Aussendungen)

$\leq 1$  mW

b) Nebenwellen (Sendereigene Kombinationsschwingungen  
außerhalb des Bildkanals)

$\leq 1 \mu\text{W}$

## Tonsender

Ausgangsleistung,

gemessen am Ausgang der Bild/Ton-Weiche

$\geq 1$  kW

Abschluß

der Ausgang des Senders ist bemessen für  
unsymmetrischen Abschluß mit

50  $\Omega$

Max. zulässige Rückflußdämpfung des Arbeitswiderstandes

$\geq 18$  dB

Betriebsart

Frequenzmodulation

F3

Modulationsmethode

Zwischenfrequenz-Modulation (F3) synchronisiert  
mit der Zeilenfrequenz.

Frequenz

Einstellgenauigkeit

besser als  $\pm 50$  Hz

Mittenfrequenzablage bei Modulation bis  $\pm 50$  kHz Hub

$\pm 150$  Hz +  $K\Delta_f$  Zeile  
( $K = 352$  für 33,4 MHz Ton-ZF)

Zwischenfrequenz

a) für Tonkanal 1

33,4 MHz (Standard G)

b) für Tonkanal 2

33,158 MHz

Fremdansteuerung

wie Bildsender

Anzahl der NF-Eingänge

1

Eingang für 2. Tonkanal vorbereitet

NF-Eingang

$\geq 2000 \Omega$  symmetrisch (auf Wunsch 600  $\Omega$ )

3-polige Buchse ähnlich DIN 41524, verriegelbar

Regelbereich der NF-Eingangsspannung

-4 bis +8 dBm für  $\pm 50$  kHz Hub

Stufung des Eingangsteilers

kontinuierlich

NF-Frequenzgang zwischen 30 und 15000 Hz

innerhalb  $\pm 1$  dB bezogen auf 500 Hz

Klirrfaktor zwischen 40 und 15000 Hz

$\leq 1\%$  bezogen auf 50 kHz Hub

Intermodulationswerte

$d_2$

$\leq 0,6\%$

$d_3$

$\leq 1\%$

Störmodulation

FM-Fremdspannungsabstand (bezogen auf 30 kHz Hub mit  
 $f_{\text{mod}} = 500$  Hz) für 40 bis 15000 Hz

$\geq 60$  dB

FM-Geräuschspannungsabstand (bezogen auf 30 kHz Hub  
mit  $f_{\text{mod}} = 500$  Hz), bewertet

$\geq 63$  dB

AM-Fremdspannungsabstand (bezogen auf 100% AM),  
asynchron

$\geq 50$  dB

Unerwünschte Aussendungen

Oberwellen (Harmonische Aussendungen)

$\leq 1$  mW

Nebenwellen (Sendereigene Kombinationsschwingungen  
außerhalb des Betriebskanals)

$\leq 1 \mu\text{W}$



## Bild/Ton-Weiche

### Durchgangsleistung

Bildsender Spitzenleistung	max. 12,5 kW
Bildsender Effektivleistung	max. 7,5 kW
Tonsender	max. 1,5 kW

### Frequenzbereich

Die Bild/Ton-Weiche ist durchstimmbare im Bereich	174 bis 230 MHz (Kanal 5 bis 12)
---	----------------------------------

### Kühlung

Luftkühlung

### Eingangswiderstände bei Abschluß des Ausgangs bis 50 Ω

Bildeingang	50 Ω unsymmetrisch
Welligkeit im Durchlaßbereich	≤ 1,1 (≙ $a_r > 26$ dB)
Toneingang	50 Ω unsymmetrisch
Welligkeit im Durchlaßbereich	≤ 1,06 (≙ $a_r > 30$ dB)

### Abschlußwiderstand

Der Ausgang der Bild/Ton-Weiche ist bemessen für unsymmetrischen Abschluß mit Zulässige Welligkeit	50 Ω ≤ 1,4 (≙ $a_r > 15,5$ dB)
--	-----------------------------------

### Entkopplungsämpfung

Bildsender- zum Tonsendereingang bei

Bildträger  $f_B$  ≥ 25 dB

Tonträger  $f_T$  ≥ 40 dB

Bildsendereingang zum Absorber bei  $f_B$  ≥ 20 dB

### Dämpfung

Tonsender-Eingang zur Antenne bei  $f_T$  ≤ 0,7 dB

Bildsender-Eingang zur Antenne bei  $f_B$  ≤ 0,2 dB

## Meßstellen

### RF-Meßstellen

Richtkoppler für Vorlauf und Rücklauf

Ausgang LV1  
Ausgang LV2 (10 kW Bild)  
Ausgang LV3 (1 kW Ton)  
2 x Ausgang Bild/Ton-Weiche  
(Ausgang RF-Schalter zur Antenne. Ausgang RF-Schalter zur künstlichen Antenne nur bei Doppelsender.)

RF-Ausgangsspannung der Richtkopplerschleifen  
Ausgang

$U_{\text{eff sw}} = 1$  V  
50 Ω  
4,1/9,5 Buchse oder wahlweise 1,8/5,6 Buchse  
≥ 34 dB

Richtdämpfung

### ZF-Meßstellen

(über Trennverstärker)

ZF-Ausgangsspannung

Ausgang

Ausgang Modulator

Ausgang RSB-Filter

$U_{\text{eff sw}} = 0,3 \pm 0,1$  V

50 Ω

### VF-Meßstelle

Ausgangsspannung

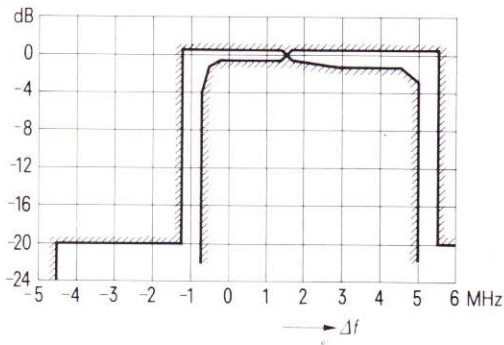
Ausgang

Ausgang VF-Verstärker

$U_{\text{ss}} = 1$  V

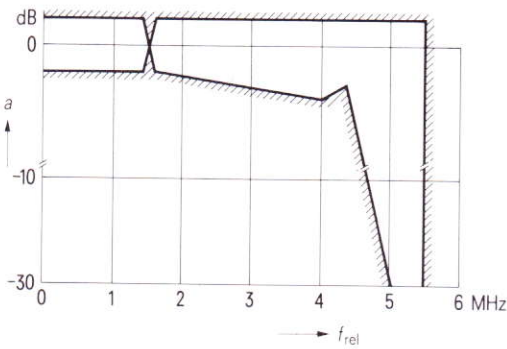
75 Ω

Seitenbandspektrum des Bildsenders



$\Delta f$ (MHz)	obere Grenze	untere (dB)
-4,43	-30	-
$\leq -1,25$	-20	-
-1,25 bis -0,75	+0,5	-
-0,75	+0,5	-4,0
-0,5	+0,5	-1,0
-0,25	+0,5	-0,5
0	+0,5	-0,5
+1,5	Bezugswert	
+3 bis +4,5	+0,5	-1,0
+5	+0,5	-2,5
+5 bis +5,5	+0,5	-
$\geq +5,5$	-20	-

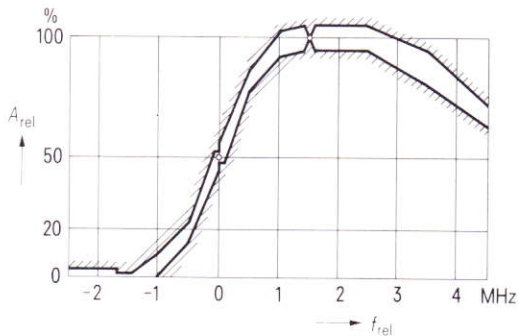
Gesamt-Amplitudencharakteristik  
Bildsender und Nyquistdemodulator<sup>1)</sup>



$f_{rel}$ (MHz)	Toleranz a (dB)
0 bis 1,5	+1/-1
1,5	Bezugswert
3	+1/-1,5
4	+1/-2
4,43	+1/-1,5
5	+1/-28,5
$\geq 5,5$	-30

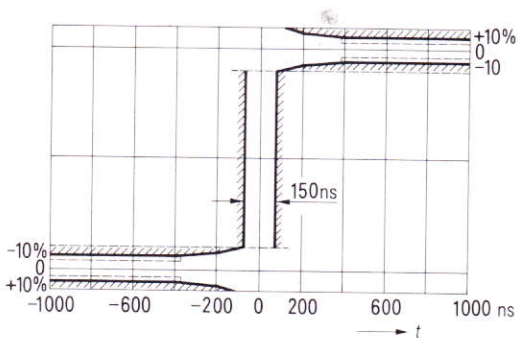
<sup>1)</sup> Sender mit Empfängervorentzerrung, Meßdemodulator mit Empfänger-Normkurve und Tonfalle

Amplitudencharakteristik des Nyquistdemodulators HF + ZF  
mit eingeschalteter Tonfalle



$f_{rel}$ (MHz)	$A_{rel}$	
	untere Grenze	obere (%)
< -1,65	0	2
-1,65	0	0,8
-1,35	0	0,8
-1	0	8,5
-0,5	15	25
0	48	52
+0,5	75	85
+1	91,5	101,5
+1,4	95	105
+1,5	Bezugswert	
+1,6	95	105
+2,5	95	105
+3,5	80	95
+4,43	63	71

Einschwingvorgang Bildsender und Nyquistdemodulator bei Sprüngen  
von 55% auf 75% der Spitzenspannung und umgekehrt



Zeit t (ns)	Grenze (%)
$\pm 75$	-10
$\pm 100$	+11
$\pm 200$	$\pm 7$
$\pm [400 \text{ bis } 1000]$	$\pm 5$
$\pm [400 \text{ bis } 1000]$	$\pm 3$ für Fahne



# Unsere Geschäftsstellen

## Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Siemens AG  
Salzhofer 6-8  
Postfach 11 05 60  
**1000 Berlin 11**  
☎ (030) 39 39-1, ☎ 1 83 766

Siemens AG  
Contrescarpe 72  
Postfach 10 78 27  
**2800 Bremen 1**  
☎ (0421) 3 64-1, ☎ 2 45 451

Siemens AG  
Märkische Straße 8-14  
Postfach 6 58  
**4600 Dortmund 1**  
☎ (0231) 54 90-1, ☎ 8 22 312

Siemens AG  
Lahnweg 10  
Postfach 11 15  
**4000 Düsseldorf 1**  
☎ (0211) 30 30-1, ☎ 8 581 301

Siemens AG  
Kruppstraße 16  
Postfach 22  
**4300 Essen 1**  
☎ (0201) 20 13-1, ☎ 8 57 437

Siemens AG  
Gutleutstraße 31  
Postfach 41 83  
**6000 Frankfurt 1**  
☎ (0611) 2 62-1, ☎ 4 14 131

Siemens AG  
Lindenplatz 2  
Postfach 10 56 09  
**2000 Hamburg 1**  
☎ (040) 2 82-1, ☎ 2 162 721

Siemens AG  
Am Maschpark 1  
Postfach 53 29  
**3000 Hannover 1**  
☎ (0511) 1 99-1, ☎ 9 22 333

Siemens AG  
Franz-Geuer-Straße 10  
Postfach 30 11 66  
**5000 Köln 30**  
☎ (0221) 5 76-1, ☎ 8 881 005

Siemens AG  
N 7, 18 (Siemenshaus)  
Postfach 20 24  
**6800 Mannheim 1**  
☎ (0621) 2 96-1, ☎ 4 62 261

Siemens AG  
Richard-Strauss-Straße 76  
Postfach 20 21 09  
**8000 München 2**  
☎ (089) 92 21-1, ☎ 5 29 421

Siemens AG  
Von-der-Tann-Straße 30  
Postfach 24 29  
**8500 Nürnberg 1**  
☎ (0911) 6 54-1, ☎ 6 22 251

Siemens AG  
Martin-Luther-Straße 25  
Postfach 3 59  
**6600 Saarbrücken 3**  
☎ (0681) 30 08-1, ☎ 4 421 431

Siemens AG  
Geschwister-Scholl-Straße 24  
Postfach 1 20  
**7000 Stuttgart 1**  
☎ (0711) 20 76-1, ☎ 7 23 941

## Europa

### Belgien

Siemens S.A.  
chaussée de Charleroi 116  
**B-1060 Bruxelles**  
☎ (02) 5 37 31 00, ☎ 21 347

### Bulgarien

RUEN,  
Technisches Beratungsbüro  
der Siemens Aktiengesellschaft  
uliza Nikolai Gogol 5,  
sgal Boulevard Lenin  
**BG-1504 Sofia**  
☎ 45 70 82, ☎ 22 763

### Dänemark

Siemens A/S  
Borupvang 3  
**DK-2750 Ballerup**  
☎ (02) 65 65 65, ☎ 35 313

### Finnland

Siemens Osakeyhtiö  
Mikonkatu 8  
Fach 8  
**SF-00101 Helsinki 10**  
☎ (90) 16 26-1, ☎ 12 465

### Frankreich

Siemens Societe Anonyme  
39-47, boulevard Ornano  
B.P. 109  
**F-93203 Saint-Denis CEDEX 1**  
☎ (16-1) 8 20 61 20, ☎ 620 853

### Griechenland

Siemens Hellas E.A.E.  
Voulas 7  
P.O.B. 601  
**Athen 125**  
☎ (021) 32 93-1, ☎ 2 16 291

### Großbritannien

Siemens Limited  
Siemens House  
Windmill Road  
**Sunbury-on-Thames**  
Middlesex TW 16 7HS  
☎ (09327) 85 691, ☎ 89 51 091

### Irland

Siemens Limited  
8, Raglan Road  
**Dublin 4**  
☎ (01) 68 47 27, ☎ 5341

### Island

Smith & Norland H/F  
Nóatún 4  
P.O.B. 519  
**Reykjavik**  
☎ 2 83 22, ☎ 2055

### Italien

Siemens Elettra S.p.A.  
Via Fabio Filzi, 25/A  
Casella Postale 41 83  
**I-20124 Milano**  
☎ (02) 62 48, ☎ 36 261

### Jugoslawien

Generalexport  
Masarikova 5/XV  
Poštanski fah 223  
**YU-11001 Beograd**  
☎ (011) 68 48 66, ☎ 11287

### Luxemburg

Siemens Societe Anonyme  
17, rue Gleisener  
B.P. 1701  
**Luxembourg**  
☎ 4 97 11-1, ☎ 3430

### Niederlande

Siemens Nederland N.V.  
Wilhelmina van Pruisenweg 26  
Postbus 16068  
**Den Haag 2500**  
☎ (070) 78 27 82, ☎ 31 373

### Norwegen

Siemens A/S  
Østre Aker vei 90  
Postboks 10, Veitvet  
**N-050 5**  
☎ (02) 15 30 90, ☎ 18 477

### Österreich

Siemens Aktiengesellschaft  
Österreich  
Apostelgasse 12  
Postfach 326  
**A-1031 Wien**  
☎ (0222) 72 93-0, ☎ 11 866

### Polen

PHZ Transactor S.A.  
ul. Stawki 2  
P.O.B. 276  
**PL-00-950 Warszawa**  
☎ 39 89 10, ☎ 81 32 288

### Portugal

Siemens S.A.R.L.  
Avenida Almirante Reis, 65  
Apartado 1380  
**Lisboa 1**  
☎ (019) 53 88 05, ☎ 12 563

### Rumänien

Siemens birou  
de consultatii tehnice  
Strada Edgar-Quinet 1  
**R-7 Bucuresti 1**  
☎ 15 18 25, ☎ 11 473

### Schweden

Siemens Aktiebolag  
Avd. elektronikkomponenter  
Norra Stationsgatan 69  
**Stockholm**  
(Fack, S-104 35 Stockholm)  
☎ (08) 24 17 00, ☎ 116 72

### Schweiz

Siemens-Albis AG  
Freilagerstraße 28  
Postfach  
**CH-8047 Zürich**  
☎ (01) 2 47 31 11, ☎ 52 131

### Spanien

Siemens S.A.  
Sede Central  
Orense, 2  
Apartado 155  
**Madrid 20**  
☎ (91) 4 55 25 00, ☎ 27 769

### Tschechoslowakei

EFEKTIM,  
Technisches Büro Siemens AG  
Anglická ulice 22  
P.O.B. 1087  
**CS-120000 Praha 2**  
☎ 25 84 17, ☎ 122 389

### Türkei

Elektrik Tesiat ve Mühendislik A.Ş.  
Meclisi Mebusan Caddesi,  
55/35, Fındikli  
P.K. 64, Tophane  
**Istanbul**  
☎ 45 20 90, ☎ 22 290

### Ungarn

Interooperation AG,  
Siemens Kooperationsbüro  
Boszörményi út 9-11  
P.O.B. 15 25  
**H-1126 Budapest**  
☎ (01) 15 49 70, ☎ 224 133

### Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

Vertretung der Siemens AG  
Kursowoi Pereulok, Dom 1/1,  
Kwartira 4,  
Wchod Sojmonowskij Projekt  
Postf. 77, Internationales Postamt  
**SU-Moskau G 34**  
☎ 2 02 77 11, ☎ 7413

### Afrika

#### Ägypten

Siemens Resident Engineers  
6, Salah El Din Street, Zamalek  
P.O.B. 775  
**Cairo**  
☎ 81 72 28, ☎ 321

#### Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.  
3, Viaduc du Duc des Cars  
B.P. 224, Alger-Gare  
**Alger**  
☎ 63 95 47/51, ☎ 52 817

#### Äthiopien

Siemens Ethiopia Ltd.  
Ras Bitwedget Makonen Building  
P.O.B. 5505  
**Addis Ababa**  
☎ 15 15 99, ☎ 21 052

#### Libyen

Assem Azzabi  
17, 1st September Street,  
Tariq Building  
P.O.B. 2583  
**Tripoli**  
☎ 4 15 34, ☎ 20 029

### Marokko

SETEL S.A.  
km 1, Route de Rabat  
**Casablanca-Ain Sebâa**  
☎ 35 10 25, ☎ 21 914

### Nigeria

Siemens Nigeria Limited  
Industrial Estate 3 f,  
Block A  
P.O.B. 304  
**Lagos (Oshodi)**  
☎ 4 19 20, ☎ 21 357

### Südafrika

Siemens Limited  
Siemens House,  
Corner Wolmarans and  
Biccard Streets, Braamfontein  
P.O.B. 45 83  
**Johannesburg 2000**  
☎ (011) 7 25 25 00, ☎ 58-7721

### Sudan

National Electrical  
& Commercial Company  
Murad Sons Building,  
Barlaman Street  
P.O.B. 12 02  
**Khartoum**  
☎ 8 08 18, ☎ 642

### Tunesien

Sitelec S.A.,  
Société d'Importation  
et de Travaux d'Electricité  
26, Avenue Farhat Hached  
**Tunis**  
☎ 24 28 60, ☎ 12 326

### Zaire

Siemens Zaire S.P.R.L.  
1222, Avenue Tombalbaye  
B.P. 98 97  
**Kinshasa 1**  
☎ 2 26 08, ☎ 21 377

## Amerika

### Argentinien

Siemens Sociedad Anónima  
Avenida Pte. Julio A. Roca 516  
Casilla Correo Central 12 32  
**RA-1067 Buenos Aires**  
☎ 30 04 11, ☎ 121 812

### Bolivien

Sociedad Comercial e Industrial  
Hansa Limitada  
Calle Mercado esquina Yanacocha  
Cajón Postal 14 02  
**La Paz**  
☎ 5 44 25, ☎ 5261

### Brasilien

ICOTRON S.A., Indústria de  
Componentes Eletrônicos  
Avenida Muringa, 3716  
Caixa Postal 1375  
**BR-05110 São Paulo 1**  
☎ (011) 2 61 02 11  
☎ 11-23 633, 11-23 641

### Chile

Gildemeister S.A.C.,  
Area Siemens  
Amunátegui 178  
Casilla 99-D  
**Santiago de Chile**  
☎ 8 25 23,  
☎ TRA SGO 392, TDE 40 588

### Ecuador

Siemens S.A.  
Avenida América y  
Hernández Girón s/n.,  
Sector 28  
Casilla 35 80  
**Quito**  
☎ 24 53 63, ☎ 22 190

### Kanada

Siemens Canada Limited  
Montreal Office  
7300 Trans-Canada Highway  
P.O.B. 7300  
**Pointe Claire, Québec H9R 4R6**  
☎ (514) 6 95 73 00,  
☎ 5 267 300

### Kolumbien

Siemens S.A.  
Carrera 65, No. 11-83  
Apartado Aéreo 8 01 50  
**Bogotá 6**  
☎ 61 04 77, ☎ 44 750

### Mexico

Siemens S.A.  
Poniente 116, No. 590  
Apartado Postal 1 50 64  
**México 15, D.F.**  
☎ 5 67 07 22, ☎ 1 772 700

### Uruguay

Conatel S.A.  
Ejido 1690  
Casilla de Correo 13 71  
**Montevideo**  
☎ 91 73 31, ☎ 934

### Venezuela

Siemens S.A.  
Avenida Principal,  
Urbanización Los Ruices  
Apartado 36 16  
**Caracas 101**  
☎ (02) 34 85 31, ☎ 25 131

## Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation  
186 Wood Avenue South  
Iselin, New Jersey 08 830  
☎ (201) 4 94-1000  
☎ WU 844 491  
TWX WU 710 998 0588

## Asien

### Afghanistan

Siemens Afghanistan Ltd.  
Alaudin, Karte 3  
P.O.B. 7  
**Kabul 1**  
☎ 4 04 46, ☎ 35

### Bangladesch

Siemens Bangladesh Ltd.  
74, Dilkusha Commercial Area  
P.O.B. 33  
**Dacca 2**  
☎ 24 43 81, ☎ 824

### Birma

Siemens Resident Engineer  
8, Attia Road  
Post Office Bag 20 07  
**Rangoon**  
☎ 3 25 08, ☎ 2009

### Hongkong

Jebsen & Co., Ltd.  
Prince's Building, 23rd floor  
P.O.B. 97  
**Hong Kong**  
☎ 5 22 51 11, ☎ 73 221

### Indien

Siemens India Ltd.  
134A, Dr. Annie Besant Road, Worli  
P.O.B. 65 97  
**Bombay 400 018**  
☎ 37 99 06, ☎ 112 373

### Indonesien

P.T. Siemens Indonesia  
Kebon Sirih 4  
P.O.B. 24 69  
**Jakarta**  
☎ 5 10 51, ☎ 46 222

### Irak

Samhiry Bros. Co. (W.L.L.)  
Abu Nawas Street  
P.O.B. 300  
**Baghdad**  
☎ 9 00 21, ☎ 2255

### Iran

Siemens Sherkate S. (K.)  
Khibane Takhte Djamshid 32,  
Siemenshaus  
**Teheran 15**  
☎ (021) 6 14-1, ☎ 212 351

### Japan

Nippon Siemens K.K.  
Furukawa Sogo Building,  
6-1, Marunouchi 2-chome,  
Chiyoda-ku  
Central P.O.B. 11 44  
**Tokyo 100-91**  
☎ (03) 2 14 02 11, ☎ 22 808

### Jemen (Arab. Republik)

Tihama Tractors  
& Engineering Co. Ltd.  
P.O.B. 49  
**Sanaa**  
☎ 24 62, ☎ 217

### Korea (Republik)

Siemens Electrical  
Engineering Co., Ltd.  
Daehan Building, 8th floor,  
75, Susomun-dong, Chung-ku  
C.P.O.B. 30 01  
**Seoul**  
☎ 24 15 58, ☎ 2329

### Kuwait

Abdul Aziz M. T. Alghanim Co.  
& Partners  
Abdulla Fahad Al-Mishan Building  
Al-Sour Street  
P.O.B. 32 04  
**Kuwait, Arabia**  
☎ 42 33 36, ☎ 21 31

### Libanon

Ets. F. A. Kettaneh S.A.  
(Kettaneh Frères)  
Rue du Port, Immeuble Fattal  
P.B. 11 02 42  
**Beirut**  
☎ 22 11 80, ☎ 20 614

### Malaysia

Guthrie Engineering (Malaysia)  
Sdn. Bhd.,  
Electrical &  
Communications Division  
17, Jalan Semangat  
P.O.B. 30  
**Petaling Jaya**  
☎ 77 33 44, ☎ 37 573

### Pakistan

Siemens Pakistan Engineering  
Co. Ltd.  
Ilaco House,  
Abdullah Haroon Road  
P.O.B. 71 58  
**Karachi 3**  
☎ 51 60 61, ☎ 820

### Philippinen

Engineering Equipment, Inc.,  
Machinery Division,  
Siemens Department  
2280 Pasong Tamo Extension  
P.O.B. 71 60,  
Airmail Exchange Office,  
Manila International Airport,  
Philippines 31 20  
**Makati, Rizal**  
☎ 85 40 11/19,  
☎ RCA 7222 382, EEC 3695

### Saudi-Arabien

E. A. Juffali & Bros.  
Head Office  
King Abdul-Aziz-Street  
P.O.B. 10 49  
**Jeddah**  
☎ 2 22 22, ☎ 40 130

### Singapur

Guthrie Engineering (Singapore)  
Pte. Ltd.,  
Electrical &  
Communications Division  
41, Sixth Avenue, Bukit Timah Road  
P.O.B. 495  
**Singapore 10**  
☎ 66 25 55, ☎ 21 681

### Syrien

Syrian Import Export & Distribution  
Co., S.A.S. SIEDCO  
Port Said Street  
P.O.B. 363  
**Damas**  
☎ 1 34 31, ☎ 11 267

### Taiwan

Delta Engineering Ltd.  
42, Hsu Chang Street, 8th floor  
P.O.B. 5 84 97  
**Taipei**  
☎ 3 11 47 31, ☎ 21 826

### Thailand

B. Grimm & Co., R.O.P.  
1643/4, Petchburi Road (Extension)  
P.O.B. 66  
**Bangkok 10**  
☎ 2 52 40 81, ☎ 26 14

## Australien und Ozeanien

### Australien

Siemens Industries Limited  
**Melbourne Office**  
544 Church Street  
Richmond, Vic. 3121  
☎ (03) 4 29 71 11, ☎ 30 425

### Neuseeland

Siemens Liaison Office  
175 The Terrace  
P.O.B. 41 45  
**Wellington 1**  
☎ 72 98 61, ☎ 31 233

