

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: 54 (1976)

Heft: 5

Artikel: Das Speisungskonzept in der Bauweise 72 = Conception de l'alimentation du système modèle 72

Autor: Bütikofer, Jean-Frédry

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875831>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.05.2025

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

Das Speisungskonzept in der Bauweise 72

Conception de l'alimentation du système modèle 72

Jean-Frédry BÜTIKOFER, Bern

621.311.68:621.395.724

Zusammenfassung. Der Autor beschreibt das Speisungskonzept für die Bauweise 72 und die hauptsächlich elektrischen Anforderungen an die einzelnen Systemteile.

Résumé. L'auteur décrit la conception de l'alimentation pour le mode de construction 72 et les exigences principales posées aux diverses parties du système.

Principio di alimentazione nel tipo di costruzione 72

Riassunto. L'autore descrive il principio di alimentazione del tipo di costruzione 72 e le esigenze elettriche principali, applicabili alle singole parti dell'impianto.

1 Allgemeine Anforderungen

Die wichtigste Anforderung, die ein hochentwickeltes Fernmeldesystem erfüllen muss, ist die Zuverlässigkeit. Diese setzt sich aus den Zuverlässigkeitswerten der einzelnen Geräte zusammen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Sicherheit der Speisung grosse Bedeutung beigemessen werden muss. Trotz den bisherigen Anforderungen an die Ausrüstungen ergaben statistische Störungsauswertungen, dass die Speisung der Einrichtungen der Bauweise 62 offenbar ein schwaches Glied in der Zuverlässigkeit eines Übertragungskanals darstellt. Besonders gaben verschiedene ungeklärt gebliebene Ausfälle von Gestellspeisegeräten zu denken.

Die Entwicklung der Bauweise 72 bot die Möglichkeit, das Speisungskonzept grundsätzlich zu überdenken und zu verbessern. Auch musste die durch die neue Technologie möglich gewordene grössere Konzentration von Ausrüstungen in einem Gestell beachtet werden. So enthalten die neuen Kanalumsetzergestelle in Bauweise 72 480 Kanäle, anstelle von 60 in der Bauweise 62.

Die Gestelle werden in den Verstärkerämtern seit jeher doppelt gespeist. Normalerweise stehen einerseits eine Gleichspannung 48 V (aus einer mit Gleichstrom gespeisten Batterie) und eine Wechselspannung 220 V, zusätzlich mit einer Dieselnotstromgruppe abgesichert, zur Verfügung. In besonderen Fällen speisen zwei 48-V-Gleichspannungsquellen die Gestelle.

Der Aufwand für die Speisung innerhalb des Gestells soll der Wichtigkeit der Ausrüstungen angepasst werden. Es ist nicht gleichgültig, ob ein Umsetzer mit 12 Kanälen oder ein Hauptgruppenumsetzer für 12-MHz-Technik und 2700 Kanälen gespeist werden soll.

Die empfindlichen elektronischen Ausrüstungen eines Gestells sind vor Störungen in den Speisespannungen 48 V= und 220 V~ geschützt. Besonders kritisch ist die 48-V-Gleichspannung, wenn sie gleichzeitig noch Vermittlungsausrüstungen speist. Im Falle eines Kurzschlusses induziert die in den Relais der Vermittlungsausrüstungen gespeicherte Energie kurzzeitig Spannungsspitzen von 300 V und mehr auf der 48-V-Speiseleitung.

Es muss vermieden werden, dass Störungen aus dem Gestell in die Amtsspeisung gelangen. Besonders kritisch sind hier die gestellinternen Gleichspannungswandler, die mit recht hohen Umschaltfrequenzen in der Grössenordnung von 10 kHz arbeiten.

1 Exigences générales

La fiabilité est l'exigence première à laquelle doit satisfaire un système de télécommunication très évolué. Elle est le résultat de l'addition des valeurs de fiabilité des divers équipements d'un ensemble. L'expérience a montré qu'il fallait accorder beaucoup d'importance à la sûreté de l'alimentation. Malgré les conditions d'exploitation imposées jusqu'ici aux équipements à cet égard, l'analyse des statistiques de dérangements révéla que l'alimentation des installations de la génération 62 était, sous l'angle de la fiabilité, un maillon faible de la chaîne de transmission. Certaines défaillances d'origine inconnue de blocs d'alimentation de bâti ont notamment donné à réfléchir.

Le développement du mode de construction 72 offrit la possibilité de revoir en détail la conception de l'alimentation et de l'améliorer. Ce faisant, il fallut aussi tenir compte des progrès technologiques permettant une plus grande concentration d'équipements dans un même bâti. Ainsi, les nouveaux bâtis de modulateurs de voies du système 72 contiennent 480 voies au lieu des 60 de la version 62.

Depuis toujours, l'alimentation des bâtis des stations d'amplificateurs est doublée. Elle consiste habituellement en une tension continue de 48 V délivrée par une batterie alimentée en courant continu, ainsi qu'en une tension alternative de 220 V assurée subsidiairement par un groupe de secours diesel. Dans des cas particuliers, deux sources de courant continu de 48 V alimentent les bâtis.

L'importance de l'alimentation à l'intérieur d'un bâti doit être adaptée aux dimensions et à la hiérarchie des équipements. Il n'est en effet pas indifférent d'avoir affaire à l'alimentation d'un modulateur de voies à 12 voies ou à celle d'un modulateur de groupe principal en technique 12 MHz à 2700 voies.

Les équipements électroniques délicats d'un bâti doivent être protégés contre les perturbations affectant les sources d'alimentation 48 V= et 220 V~. La situation est particulièrement critique lorsque la tension de 48 V= alimente simultanément des équipements de commutation. Dans le cas d'un court-circuit, l'énergie emmagasinée dans les relais des équipements de commutation induit de brèves pointes de tension de 300 V et plus sur la ligne d'alimentation à 48 V.

Il importe d'éviter que des perturbations ayant leur siège dans le bâti soient transférées dans l'alimentation de la station. Les convertisseurs de courant continu montés dans les bâtis sont des organes particulièrement sensibles à ce point de vue, en raison de la haute fréquence de commutation (environ 10 kHz) à laquelle ils travaillent.

2 Speisungskonzept

Alle mit aktiver Apparatur bestückten Gestelle werden doppelt gespeist (Fig. 1).

Die Netzspeisespannung $220\text{ V} \sim (U_1)$ wird herabtransformiert, gleichgerichtet und gesiebt auf $48\text{ V} = (U_1^*)$. Die Batteriespeisespannung $48\text{ V} = (U_2)$ wird mit einem LC-Filter und einer elektronischen Regel- und Begrenzerschaltung von Brumm- und Störspannungen befreit. Beide Spannungsquellen U_1^* und U_2 sind über Dioden auf einen Siebkondensator zusammengeschaltet und ergeben so die sichergestellte Speisespannung U_T . In gewissen Ämtern wird eine Gleichspannung von $48\text{ V} =$ für U_1 statt der Netzspannung ($220\text{ V} \sim$) verwendet. In dieser Anordnung wird die Sicherungseinheit für U_1 ebenfalls mit LC-Filter sowie Regel- und Begrenzerschaltungen ausgerüstet.

Der Ausgang der Sicherungseinheit wird mit der Speisemammelschiene des Gestells verbunden. Von der Sammelschiene wird U_T einerseits über Schutzschalter mit magnetischer Auslösung den Gruppenspeisegeräten zugeführt, andererseits wird dieselbe Spannung für die Signalisierung oder andere Verbraucher verwendet. Die Gruppenspeisegeräte können für Einfachspeisung, Doppelspeisung oder für kombinierte Einfach- und Doppelspeisung verwendet werden. Figur 2 zeigt die Sicherungseinheit und die Gestellsicherungen.

Einfachspeisung

In dieser Variante kann ein Gruppenspeisegerät bis 120 Trägerkanäle, 60 Endverstärker oder ein PCM-Kanal-System speisen. Es wurde auf die verschiedenen Anwendungsarten der Ausrüstungen Rücksicht genommen. Trägerkanäle befinden sich in bemannten Verstärkerämtern. Durch die Vermaschung der meist grösseren Bündel wird erreicht, dass bei Ausfall eines Gruppenspeisegerätes nie der gesamte Telefonverkehr zwischen zwei Ortschaften unterbrochen wird. PCM-Systeme hingegen werden hauptsächlich im Bezirksnetz verwendet, wobei vielfach kleinere Anlagen mit nur wenigen Systemen vorherrschen. Diese werden oft in unbemannten Zentralen aufgestellt. Die Vermaschung ist im Gegensatz zum Fernnetz nur sehr beschränkt möglich. Daher darf der Ausfall eines Gruppenspeisegerätes nur 30 Kanäle stilllegen.

Zur Erhöhung der Sicherheit befinden sich zwischen Gruppenspeisegerät und Verbraucher Verteilsicherungen.

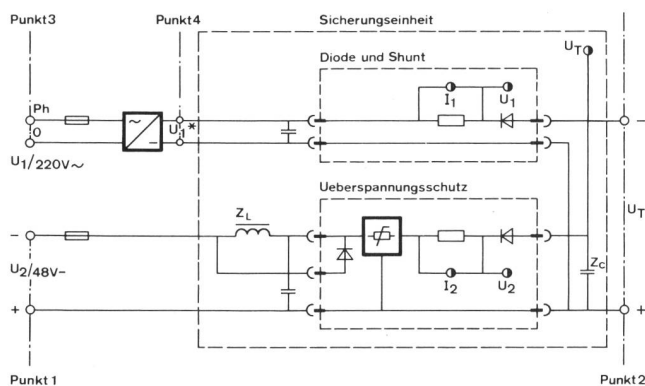


Fig. 1

Allgemeines Speisungskonzept der Bauweise 72 – Conception générale de l'alimentation dans le mode de construction 72

Punkt 1, 2, 3, 4 – Point 1, 2, 3, 4

Sicherungseinheit – Unité de coupe-circuit

Diode und Shunt – Diode et shunt

Ueberspannungsschutz – Protection contre les surtensions

□ Gestellsicherung – Fusible de bâti

2 Conception de l'alimentation

L'alimentation de tous les bâtis équipés d'organes actifs est doublée (fig. 1). La tension d'alimentation réseau de $220\text{ V} \sim (U_1)$ est transformée en une tension plus basse, redressée et filtrée; il en résulte la tension de $48\text{ V} = (U_1^*)$. Au moyen d'un filtre LC et d'un dispositif électronique régulateur-limiteur, la tension d'alimentation par batteries de $48\text{ V} = (U_2)$ est débarrassée des tensions de ronflement et des tensions perturbatrices. Par l'intermédiaire de diodes, les deux tensions U_1^* et U_2 sont connectées à un condensateur de filtrage et constituent la tension d'alimentation assurée U_T . Dans certaines stations, une tension continue de $48\text{ V} =$ est utilisée pour U_1 , à la place de la tension réseau de $220\text{ V} \sim$. En pareil cas, l'unité de coupe-circuit pour U_1 est également équipée d'un filtre LC et d'un circuit régulateur-limiteur.

La sortie de l'unité de coupe-circuit est reliée à la barre collectrice d'alimentation du bâti. A partir de celle-ci, U_T parvient, d'une part, aux équipements d'alimentation de groupe, par l'intermédiaire de disjoncteurs à déclenchement électromagnétique, d'autre part, à des circuits servant soit à la signalisation, soit à l'alimentation de consommateurs. Les équipements d'alimentation de groupe peuvent être utilisés pour l'alimentation simple, l'alimentation double ou une combinaison de ces deux modes. La figure 2 montre l'unité de coupe-circuit et les fusibles de bâti.

Alimentation simple

Selon cette variante, une alimentation de groupe peut alimenter au maximum 120 voies à courants porteurs, 60 amplificateurs terminaux ou un système à voies MIC. Il a été tenu compte des différents genres d'utilisation des équipements. Les voies à courants porteurs se trouvent dans les bâtis des stations d'amplificateurs desservies. Par le maillage des circuits véhiculant généralement un assez grand nombre de voies, on parvient à éviter que tout le trafic téléphonique échangé entre deux localités soit interrompu en cas de panne d'une alimentation de groupe. Les systèmes MIC, en revanche, sont surtout exploités dans le réseau rural, la plupart des installations étant petites et ne comprenant que peu de systèmes. Ces équipements sont souvent logés dans des stations non desservies. A l'opposé de ce qui se fait dans le réseau interurbain, le maillage des circuits MIC n'est possible que dans une mesure très limitée. Il a donc été prévu qu'une panne d'alimentation de groupe ne devait pas provoquer la défaillance de plus de 30 voies.

Des fusibles de distribution ont été placés entre l'alimentation de groupe et les consommateurs, pour que la sécurité du système soit augmentée. Douze voies basse fréquence au maximum doivent être connectées à un tel fusible. Dans les systèmes MIC à 30 voies, constituant une unité autonome, les fusibles de distribution ont été supprimés.

Alimentation double ou alimentation multiple

Ce mode d'alimentation consiste à connecter en parallèle deux ou plusieurs alimentations de groupe par l'intermédiaire de diodes. La tension assurée est distribuée à partir de fusibles centralisés.

Combinaison de l'alimentation simple et de l'alimentation double

On choisit une telle combinaison lorsqu'un bâti abrite à la fois des équipements admettant une alimentation simple (par exemple des modulateurs de voies) et d'autres qui exi-

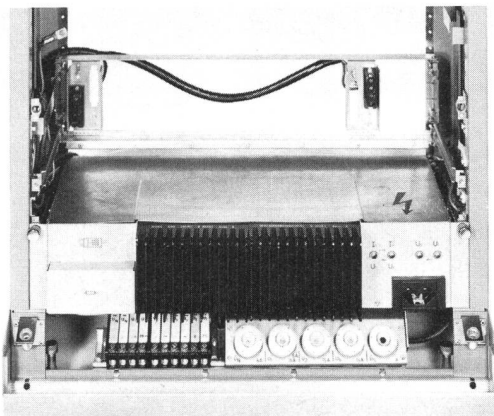


Fig. 2
Gestellspeisung. Oben die Sicherungseinheit mit Messpunkten und Netzsteckdose, unten Gestellanschlussklemmen und Gestellsicherungen – Alimentation de bâti. A droite en haut, l'unité de coupe-circuit avec points de mesure et prise secteur. En bas, bornes de raccordement et fusibles de bâti

An einer solchen dürfen maximal 12 Niederfrequenzkanäle angeschlossen werden. Bei PCM-30-Kanal-Systemen, die eine Einheit für sich bilden, entfallen die Verteilsicherungen.

Doppel- oder Mehrfachspeisung

In diesem Fall werden zwei oder mehr Gruppenspeisegeräte über Dioden parallelgeschaltet. Die sichergestellte Spannung wird über zentralisierte Sicherungen verteilt.

Kombinierte Einfach- und Doppelspeisung

Diese Anordnung findet Anwendung, wenn im gleichen Gestell einerseits Ausrüstungen, bei denen Einfachspeisung zulässig ist (zum Beispiel Kanalumsetzer), und Ausrüstungen, die Doppelspeisung erfordern (wie Trägerversorgung für Kanalumsetzer), untergebracht sind.

Erdungssystem

Mit der Bauweise 72 wurde für den Bereich der Verstärkerämter die Einführung der Flächenerde beschlossen. Die Amts-, Gestell- und Schutz Erde sowie die Plusklemmen der Gleichspannungsquellen sind in möglichst enger Vermaischung miteinander verbunden. Im Gestell selber sorgen zahlreiche Erdverbindungen für eine möglichst engmaschige Flächenerdung.

3 Anforderungen an die Systemteile

31 Zulässige Schwankungen der Speisespannung

Die Speisegleichspannung am Eingang der Sicherungseinheit, also am Punkt 1 in Figur 1, beträgt nominell 48 V = und kann zwischen 44...57 V schwanken, wobei die Pflichtwerte der Übertragungsausrüstungen erfüllt sein müssen. Bei Speisespannungen von 42...44 V und kurzzeitigen Überspannungen bis zu 60 V muss der Betrieb noch gewährleistet sein. Am Ausgang der Sicherungseinheit beträgt die Spannung bei der maximal zulässigen Belastung von 8 A höchstens 3,5 V weniger als am Eingang als Folge der Verluste in der Regelschaltung des Überspannungsschutzes.

32 Schutz der Gestellausrüstungen vor Störungen in der Amtsspeisung (Vorwärtsstörungen)

Kurzschlussversuche in Vermittlungsämtern zeigten, dass hohe Spitzenspannungen auf der 48-V-Speisezuleitung auftreten können. Je höher die Spitze, desto kürzer ist ihre Dauer. In Anlehnung an die gemessenen Werte wurde die Kurve A (Zerstörungsgrenze) der Figur 3 bestimmt. Daraus

gent eine alimentation double (alimentation en courants porteurs pour modulateurs de voies notamment).

Système de mise à terre

Une fois le mode de construction 72 développé, on décida d'introduire dans les stations d'amplificateurs la mise à terre en treillis. La terre de station, la terre de bâti et la terre de protection ainsi que les bornes positives des sources de courant continu sont reliées entre elles par un maillage aussi serré que possible. Au niveau du bâti, de nombreuses connexions à la terre assurent bien leur fonction, vu leur structure en treillis.

3 Exigences posées aux éléments du système

31 Fluctuations admissibles de la tension d'alimentation

La valeur nominale de la tension d'alimentation continue à l'entrée de l'unité de coupe-circuit, soit au point 1 de la figure 1, est de 48 V = ; elle peut varier dans les limites de 44...57 V, étant entendu que les valeurs imposées aux équipements de transmission doivent être respectées. Le service doit encore être assuré lorsque les tensions d'alimentation varient de 42...44 V et que de rares surtensions de courte durée n'excédant pas 60 V se produisent.

A la charge maximale admissible de 8 A, la chute de tension entre la sortie et l'entrée de l'unité de coupe-circuit est de 3,5 V au maximum, en raison des pertes dans le circuit de régulation du dispositif de protection contre les surtensions.

32 Protection des équipements des bâtis contre les perturbations affectant l'alimentation de la station (tensions perturbatrices se propageant en direction des équipements)

Lors d'essais de courts-circuits dans des centraux de commutation, on s'aperçut que des tensions de crête élevées pouvaient apparaître sur le circuit d'alimentation à 48 V.

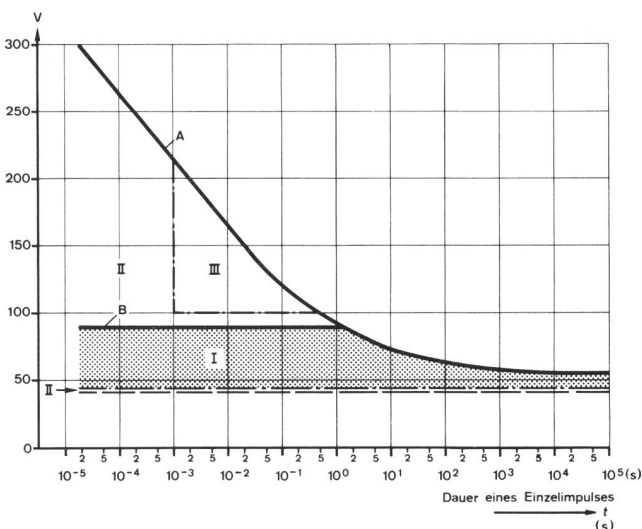


Fig. 3
Bedingungen für die Überspannungsspitzen auf der Zuleitung der 48-V = (Punkt 1 in Fig. 1) – Conditions s'appliquant aux crêtes de surtension pour circuits à 48 V = (point 1 de la fig. 1)

Dauer eines Einzelimpulses – Durée d'une impulsion unique
A Zerstörungsgrenze – Limite de destruction
B Pflichtwertgrenze – Limite de consigne
Bereich I Pflichtwert erfüllt – Zone I Valeur de consigne respectée
Bereich II Betrieb gewährleistet (gilt auch zwischen 42...44 V) – Zone II Exploitation assurée (valable également entre 42...44 V)
Bereich III Unterbrechungsfreier Betrieb gewährleistet, solange Doppelspeisung ab verschiedenen Quellen vorhanden – Zone III Exploitation sans interruption assurée, en tant qu'une double alimentation à partir de différentes sources existe

ist ersichtlich, dass beispielsweise eine Spannungsspitze 260 V während 0,1 ms an der Speiseleitung die Ausrüstung im Gestell nicht zerstören darf. Figur 3 zeigt ebenfalls, bei welchen Spannungsspitzen die Pflichtwerte der Ausrüstungen noch erfüllt sein müssen. Die 48-V-Speisezuleitung ist ebenfalls mit ton- und hochfrequenten Störspannungen verseucht. Am Eingang der Sicherungseinheit muss mit Störspannungen gemäss Kurve U_{St1} der Figur 4 gerechnet werden.

Das Speisefilter sowie die Regel- und Begrenzerschaltung der Sicherungseinheit verringern die Störungen der 48-V-Speisung wesentlich. Die kurzzeitigen Überspannungsspitzen werden durch die Begrenzerschaltung (Überspannungsschutz) eliminiert, während die periodischen ton- und hochfrequenten Störungen auf die Werte der Kurve U_{St2} in Figur 4 reduziert werden. Im tonfrequenten Bereich beträgt die Dämpfung der Störspannungen 40 dB.

33 Rückwärtsstörungen

Die Gruppenspeisegeräte, die die sichergestellte Spannung U_T auf eine oder mehrere normierte Speisespannungen (5, 9, 12, 16, 24 und 36 V) umwandeln, dürfen am Punkt 2 höchstens 50 mA_{ss} Störstrom je Ampere bezogenen Gleichstrom abgeben, wobei breitbandig bis 50 MHz gemessen wird. Die einzelnen Spektrallinien am gleichen Punkt dürfen im Bereich 1...1200 kHz 10 mA_{eff} je Ampere bezogenen Gleichstrom nicht übersteigen. Im Bereich 1,2...60 MHz fällt der zulässige Störstrom rasch bis auf 4 μ A_{eff} je Ampere bezogenen Gleichstrom bei 60 MHz. Diese Werte wurden so festgelegt, dass unter Berücksichtigung der Speisefiltercharakteristik und der Impedanz der Speisezuleitung, Gleichstromquelle des Amtes inbegriffen, die für alle PTT-Anlagen geltenden Grundbedingungen an den Speisezuleitungen nicht überschritten werden.

34 Netzgleichrichter

Bedingungen am Eingang des Netzgleichrichters (Fig. 1, Punkt 3):

Spannung U_1 220 V $\sim \pm 10\%$

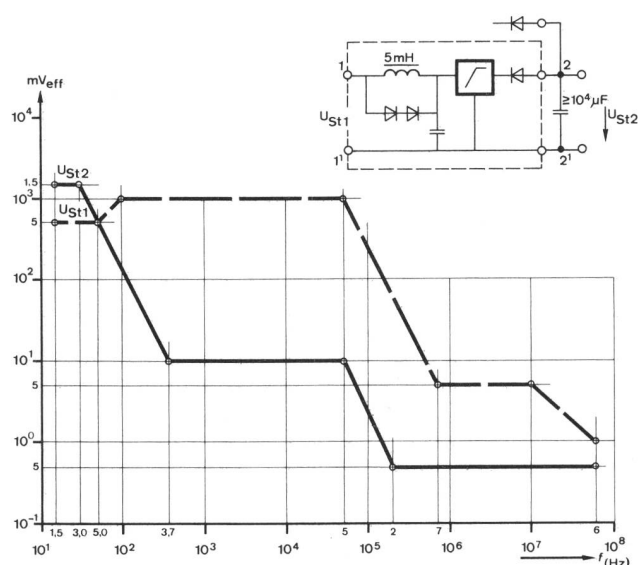


Fig. 4
Zulässige Störspannungen an der Sicherungseinheit – Tensions perturbatrices admissibles au niveau de l'unité de coupe-circuit

U_{St1} Maximale Störspannung auf Batterie-zuleitung (selektiv gemessen) – Tension perturbatrice maximale sur la ligne de batterie (mesure sélective)
 U_{St2} Maximale Störspannung am Ausgang der Sicherungseinheit, verursacht durch U_{St1} – Tension perturbatrice maximale à la sortie de l'unité de coupe-circuit, provoquée par U_{St1}

Plus la pointe de tension est accentuée plus sa durée est brève. Au vu des valeurs mesurées, on traça la courbe A (limite de destruction) que montre la figure 3. Le graphique indique qu'une pointe de tension de 260 V d'une durée de 0,1 ms dans la ligne d'alimentation ne doit pas détruire l'équipement d'un bâti. La figure 3 renseigne aussi sur les crêtes de tension pour lesquelles les valeurs imposées aux équipements doivent encore être respectées. Le circuit d'alimentation à 48 V est également soumis à des tensions perturbatrices à fréquence vocale ou à haute fréquence. A l'entrée de l'unité de coupe-circuit, il faut s'attendre aux tensions perturbatrices ressortant de la courbe U_{St1} de la figure 4.

Le filtre d'alimentation et le circuit régulateur-limiteur de l'unité de coupe-circuit réduisent dans une large mesure les perturbations de l'alimentation à 48 V. Les brèves crêtes de surtension sont éliminées par le circuit limiteur (protection contre les surtensions), tandis que les composants parasites à fréquence vocale et à haute fréquence sont ramenés aux valeurs de la courbe U_{St2} de la figure 4. Dans la plage des fréquences vocales, l'affaiblissement des tensions perturbatrices est de 40 dB.

33 Perturbations se propageant en direction de la source d'alimentation

Les alimentations de groupe qui convertissent la tension assurée U_T en une ou plusieurs tensions d'alimentation normalisées (5, 9, 12, 16, 24 et 36 V) ne doivent pas délivrer à la sortie plus de 50 mA crête à crête de courant perturbateur par ampère de courant continu fourni, cette mesure étant faite à large bande à 50 MHz. Dans la plage de 1...1200 kHz, les raies spectrales isolées en un même point ne doivent pas dépasser 10 mA_{eff} par ampère de courant continu fourni. Dans la gamme de 1,2...60 MHz, le courant perturbateur admissible tombe très rapidement à 4 μ A_{eff} par ampère de courant continu fourni à 60 MHz.

On a fixé ces valeurs de manière à ne pas dépasser les conditions fondamentales applicables aux circuits d'alimentation de toutes les installations des PTT. Ce faisant, on a tenu compte des caractéristiques des filtres d'alimentation et de l'impédance du circuit d'amenée de courant, y compris la source de courant continu de la station.

34 Redresseur de la tension réseau

Conditions à l'entrée du redresseur de la tension réseau, figure 1, point 3:

Tension U_1 220 V $\sim \pm 10\%$

Fréquence 50 Hz ± 1 Hz

Courant d'enclenchement $\leq 25 I_{nom\ eff}$ à pleine charge.

Conditions à la sortie, figure 1, point 4:

Tension U_1^* 39,5...60 V.

Des conditions sévères s'appliquent au champ de dispersion magnétique dans la plage des fréquences vocales et des hautes fréquences, afin qu'une contamination des équipements électroniques des batis soit évitée. En raison du problème du blindage, on a choisi une solution très conventionnelle pour la réalisation de cette alimentation, à savoir un transformateur réseau suivi du redressement des deux alternances. Il fut cependant nécessaire de prendre des précautions particulières pour que le courant d'enclenchement ne dépasse pas la valeur prescrite.

Frequenz 50 Hz $\pm$ 1 Hz
Einschaltstrom $\leq 25 I_{\text{Nenn eff}}$ bei Vollast.

Bedingungen am Ausgang (Fig. 1, Punkt 4):
Spannung U_1^* 39,5...60 V.

Strenge Bedingungen gelten für das magnetische Streufeld im ton- und hochfrequenten Bereich, um Einstreuungen in die elektronischen Ausrüstungen des Gestells zu vermeiden. Wegen der Abschirmungsprobleme wählte man eine sehr konventionelle Lösung bei der Verwirklichung des Netzgleichrichters, mit Netztrafo und Doppelweggleichrichtung. Es zeigte sich jedoch, dass besondere Massnahmen notwendig sind, um die Bedingung für den Einschaltstrom einzuhalten.

35 Gruppenspeisegeräte

Die Gruppenspeisegeräte sind Gleichspannungswandler von U_T auf eine oder mehrere der normierten Speisespannungen. $U_{TX, Y, Z}$ (± 5 V, ± 9 V, ± 12 V, ± 16 V, ± 24 V, ± 36 V).

Bei Mehrfachspeisung werden zwei oder mehr Gruppenspeisegeräte über Dioden parallelgeschaltet. Die Last eines ausgefallenen Gerätes übernehmen das oder die übrigen Gruppenspeisegeräte.

36 Sicherungen

Die Speisezuleitungen 220 V $\sim$ und 48 V $=$ werden durch die Gestellsicherungen, die sich vor der Sicherungseinheit im Gestellfuss befinden, abgesichert. Bei 220 V $\sim$ werden 6-A-Sicherungen verwendet, während bei 48 V $=$ 15-A-Sicherungen wegen der Einschaltströme notwendig sind. Zwischen Punkt 4 der Sicherungseinheit und den Gruppenspeisegeräten werden Schutzschalter mit magnetischer Auslösung eingesetzt. Je nach Anwendung sind sie für Nennströme von 0,4 A, 1,0 A, 2,0 A oder 4,0 A ausgelegt.

Bei Doppel- oder Mehrfachspeisung werden Blöcke von höchstens 120 Telefonikanälen durch zentralisierte Schmelzfeinsicherungen geschützt. Bei Einfachspeisung entfallen die zentralisierten Sicherungen zwischen Gruppenspeisegerät und Verbraucher.

Dezentralisierte Verteilsicherungen (Feinsicherungen, aber auch Kaltleiter oder einfache Widerstände) schützen eine Primärgruppe (12 Kanäle) bei den Kanalumsetzern beziehungsweise eine Einheit bei den anderen Multiplexierungsstufen.

4 Schlussfolgerungen

Die Erkenntnisse aus den Erfahrungen mit den Ausrüstungen der Bauweise 62 führten zu wesentlich erhöhten Anforderungen an das Speisungssystem der Bauweise 72.

Der Schutz der Ausrüstungen gegen Störeinflüsse aus der Amtsspeisung wurde ganz besonders berücksichtigt.

Der Aufwand pro Gestell für die Speisung stieg wohl merklich an. Dank der um vier- bis achtmal grösseren Konzentration an Kanälen in jedem Gestell konnten die Kosten für die Speisung eines Telefonkanals tief gehalten werden.

35 Alimentations de groupe

Les alimentations de groupe sont des convertisseurs de tension continue transformant U_T en une ou plusieurs tensions d'alimentation normalisées. $U_{TX, Y, Z}$ (± 5 V, ± 9 V, ± 12 V, ± 16 V, ± 24 V, ± 36 V).

Dans le cas de l'alimentation multiple, deux ou plusieurs alimentations de groupe sont connectées en parallèle par l'intermédiaire de diodes. Soit l'une, soit les autres alimentations de groupe reprennent la charge d'un convertisseur tombé en panne.

36 Fusibles

Les circuits d'alimentation 220 V $\sim$ et 48 V $=$ sont assurés par les fusibles de bâti qui se trouvent dans le socle, devant l'unité de coupe-circuit. Des fusibles de 6 A sont utilisés pour 220 V $\sim$ et de 15 A pour 48 V $=$, eu égard au courant d'enclenchement. Des disjoncteurs à déclenchement électromagnétique sont intercalés entre le point 4 de l'unité de coupe-circuit et les alimentations de groupe. Suivant l'affectation prévue, les courants nominaux sont fixés à 0,4 A, 1,0 A, 2,0 A ou 4,0 A.

Lorsque l'alimentation double ou multiple est appliquée, des blocs de 120 voies téléphoniques au plus sont protégés par des fusibles à faible intensité groupés en un point centralisé. Dans le cas de l'alimentation simple, les fusibles centralisés entre l'alimentation de groupe et les consommateurs sont supprimés. Des fusibles de distribution centralisés (fusibles à faible intensité, résistance PTC ou simples résistances) protègent soit un groupe primaire (12 voies) d'un modulateur de voies, soit une unité dans les autres étages de multiplexage.

4 Conclusions

Les expériences faites avec les équipements réalisés en mode de construction 62 conduisirent à poser des exigences notablement plus sévères pour le système d'alimentation du modèle 72.

La protection des équipements contre les influences perturbatrices ayant leur origine dans les centraux fut l'objet d'une attention particulière.

Si les moyens mis en œuvre pour l'alimentation de chaque bâti ont notablement augmenté par rapport aux constructions précédentes, il n'en reste pas moins que, vu la concentration de quatre à huit fois plus élevée d'équipements dans chaque bâti, les frais par canal ont pu être maintenus bas.