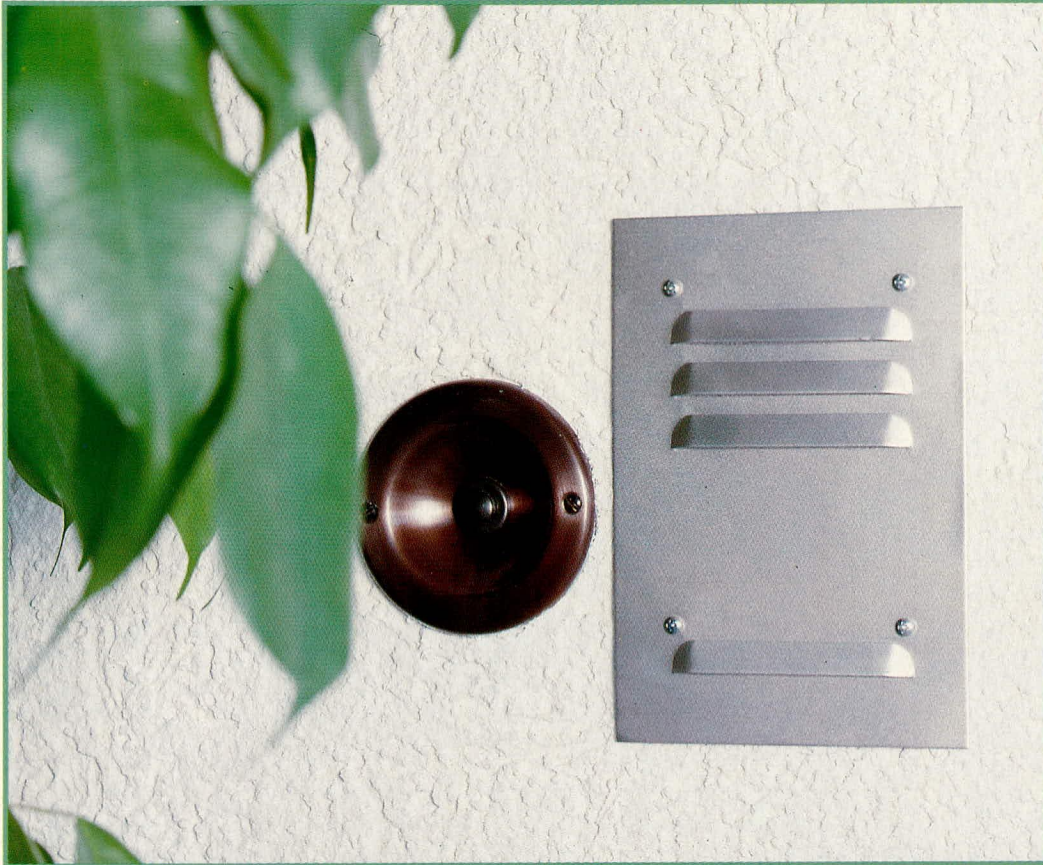


ELV-Türsprechstelle TS 10



Eine einbaufertige, kompakte Mikrofon-Lautsprecher-Kombination stellt Ihnen dieser Artikel vor. Die Einheit ist wetterfest und zum Einlassen in Mauerwerk ebenso geeignet wie für die Unterbaumontage.

Bild 1: Türsprechmodul der TS 10, mit abgenommener Styropor-Verkleidung.

Allgemeines

Als wir den Markt nach einer für unsere PTZ 7000 idealen Türsprechstelle überprüften, stellten wir dreierlei fest: hohe Preise, eine teilweise unnötig verwirrende Produktuntergliederung sowie Frontplattenausführungen, die die Vokabel „wetterfest“ zum Teil nicht rechtfertigen konnten. ELV hat daher eine eigene Kompaktlösung entwickelt, die wir Ihnen hiermit vorstellen.

Die Türsprechstelle TS 10

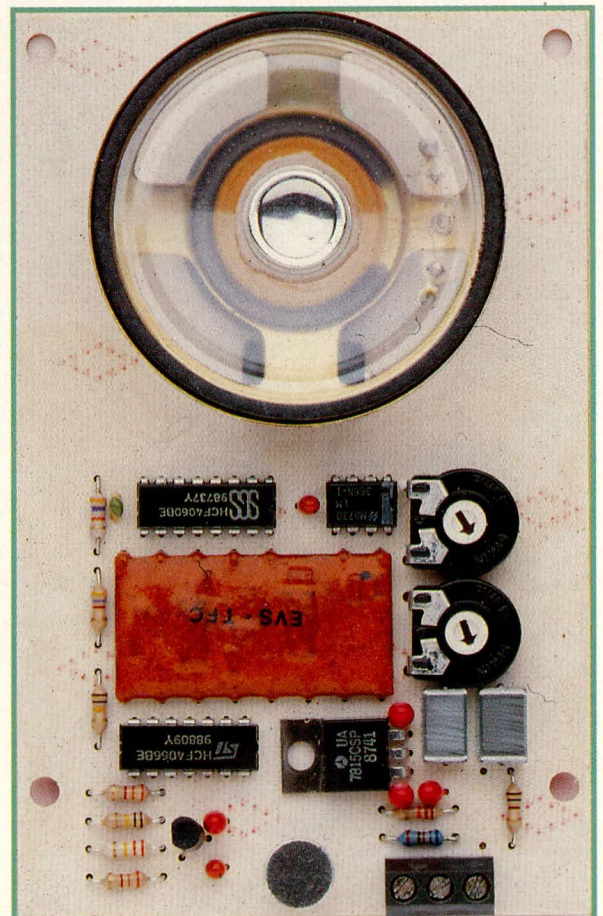
Grundlage der TS 10 ist ein gegen Feuchteinwirkung geschütztes, für sich allein schon als bedingt wetterfest einzustufendes, einbaufertiges Türsprechmodul. Dieses trägt Mikrofon, Lautsprecher sowie die hierfür erforderlichen recht aufwendigen Ansteuerschaltungen. Das Modul führt eine aktive Zweidraht-Vierdraht-Umsetzung durch und wird über eine bis zu 100 m lange, 3adrigte Leitung (Masse, Versorgungsspannung und Sprechleitung)

an die Haustelefonanlage angeschlossen. Im Modul sind weiterhin Mikrofonempfindlichkeit und Lautstärke einstellbar. Die Netto-Außenmaße betragen 135 x 80 x 19 mm.

Stichwort Wetterfestigkeit & Frontplattendesign

Zum Modul passend hat ELV ein universelles Ein- oder -Unterbauegehäuse aus Aluminium entwickelt, dessen ansprechende, eloxierte Frontplatte mit einer Jalousie-Schlitzlochung versehen ist. Derartige Lochungen erfordern herstellungstechnisch einigen Aufwand, zeichnen sich aber durch eine unerreicht gute Abweis-Wirkung gegen Spritzwasser aus.

Während normal eingebrachte Bohrungen spätestens bei schräg einfallendem Nieselregen und herunterlaufenden Tropfen zu regelrechten Wasserfangvorrichtungen werden, fließt die Feuchtigkeit an der Jalousie-Schlitzlochung auch in solchen Situationen noch absolut zuverlässig ab. Hinzu kommt aufgrund der relativ schmalen Schlitze eine verstärkte Abwehrwirkung



gegen die einschlägigen Insekten- oder Spinnenarten, obwohl der Schall-Durchgangsquerschnitt insgesamt eine beachtliche Größe besitzt.

Bemerkenswert und nicht eben selbstverständlich ist auch der hermetische Abschluß der Frontplatte zum dahinterliegenden Einbauvolumen durch eine hochelastische, nachgiebige Universaldichtung. Das zusammengesetzte Türsprechmodul ist daher nur an den Sprech- und Hörschlitzen offen sowie innen an den schmalen Eckfugen der Rückschale. Diese minimalen Fugen sind auf der Unterseite zum Absickern von Kondenswasser normalerweise unerlässlich.

Die Frontplatte besitzt die Maße 110 x 160 x 1,5 mm und ist naturfarben/matt eloxiert. Sie überragt die Rückschale allseitig um 10 mm, was einen Kompromiß zwischen Kaschierung einer Mauerwerksöffnung und möglichst „handlicher“ Einbaumaße darstellt. Denn unsere Türsprechstelle ist als kompakte, funktionale Einheit gedacht, nicht unbedingt dazu, Besucher durch die Größe ihrer Frontplatte zu „erschlagen“. Zumal der hierzu erforderliche Einbauplatz auch in vielen Fällen gar nicht vorhanden wäre.

Nach der Montage wird die Frontplatte durch die formschönen Halbrund-Kreuzschlitzköpfe von 4 Edelstahl-Montageschrauben geziert. Die Platte kann hierdurch auch später wieder problemlos abgenommen werden, wodurch der Zugang zum Modul möglich bleibt - etwa zwecks Einstellarbeiten, Umklemmen von Leitungen oder Ausbaus des Moduls zur turnusmäßigen Reinigung nach einigen Betriebsjahren. Natürlich ist es aber auch möglich, die Frontplatte mit Silikonmasse o. ä. zu umkleiden und flächenbündig einzusetzen.

Variable Einbaumöglichkeiten

Die TS 10 ist sowohl zur Unterbaumontage, etwa in eine Holz- oder Metallplatte, als auch zur direkten Mauerwerksmontage durch Einzementieren oder Eingipsen ausgelegt. Damit sind praktisch alle Einsatzfälle abgedeckt.

Rückwärtig wird das Modul von einer Aluminiumschale umschlossen, die wie eine Unterputzdose einzementiert werden kann. Sie trägt 4 symmetrische seitliche Bohrungen zum Anbringen von M4-Schrauben, die bei Einmörtelung als Anker wirken, aber auch zur Unterbaumontage verwendet werden können. Zusätzlich weist die Schale im rückwärtigen Bereich 4 Schraubbohrungen im Raster 70 x 70 mm auf, die ebenfalls zur Befestigung dienen können.

Zum Einbau können selbstredend an fast beliebiger Stelle weitere Bohrungen in die Rückschale eingebracht werden, denn Platz für Schraubenköpfe ist nahezu überall vorhanden. Wir haben die Zahl der vor-

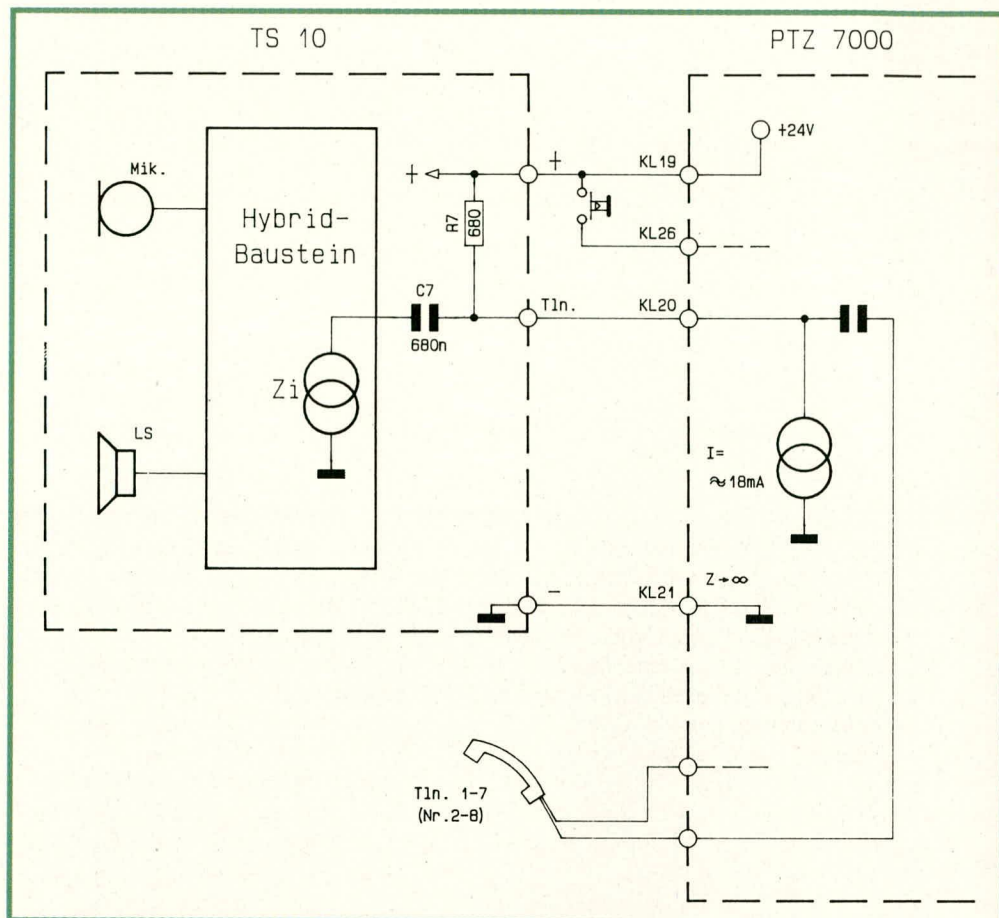


Bild 2: Einbindung der TS 10 in die Hausteleanlage. Der Anschluß erfolgt über ein 3adriges, bis zu 100 m langes Kabel.

handenen Bohrungen bewußt auf ein Minimum reduziert, da wir bei der unüberschaubaren Zahl von individuellen Einbaubedingungen keine störenden Festlegungen treffen wollten.

Die gesamte Tiefe des Moduls hinter der Frontplatte beträgt 29 mm, die Mindestmaße für einen Mauerausbruch sind 141 x 90 x 30 mm.

Der seitliche Rundum-Überstand der Frontplatte kann auf Wunsch auch reduziert werden, wenn besondere Bedingungen oder Wünsche für eine noch weitere Verkleinerung vorliegen. Aluminium läßt sich gut bearbeiten, also sägen (auch mit der Kreissäge), kneifen oder schneiden (Hebelschere).

Zur Schaltung

Abbildung 2 zeigt die Türsprechstelle TS 10 und deren Anschluß an die PTZ 7000 im Blockschalbildcharakter. Eine wesentliche Aufgabe des Türsprechmoduls der TS 10 liegt in der 2-Draht/4-Draht-Umsetzung, d. h. es erfolgt eine Wandlung/Aufspaltung des von der PTZ kommenden „normalen“ Telefon-Adernpaares in 2 Aderpaare, wie sie für Mikrofoneingang und den Lautsprecherausgang der Tür-

sprechstelle erforderlich sind.

Eine weitere recht anspruchsvolle Funktionsanforderung liegt in der Rückkopplungsunterdrückung. Durch die erforderliche Mikrofonempfindlichkeit, verbunden mit einer hinreichenden Lautstärke des Lautsprechers, würde sich ohne besondere schaltungstechnische Kunstgriffe sofort ein Rückkopplungspfeifen einstellen und jede Verständigung unmöglich machen.

Hier bietet die TS 10 eine automatische Gewichtung und Umsteuerung in Form einer sogenannten „Sprachwaage“. Die Funktionsweise ist wie folgt:

Im Grundzustand, bei aktivierter Türsprechstelle, besitzt der Mikrofonkanal eine hohe Eingangsempfindlichkeit, während gleichzeitig der Lautsprecher „heruntergefahren“ wurde. Ein Telefonteilnehmer (z. B. im Haus) kann somit einen Besucher gut hören. Spricht nun der Telefonteilnehmer, so reduziert sich sofort die Empfindlichkeit des Mikrofonkanals, und der Lautsprecherkanal wird praktisch verzögerungsfrei „hochgefahren“. Somit erfolgt eine zuverlässige Rückkopplungsunterdrückung, bei perfekter Verständigungsmöglichkeit bei der Teilnehmer.

Die Türsprechstelle TS 10 stellt eine NF-Abschlußimpedanz Zi dar, die über C 7 auf den Teilnehmersprechkreis (T1n) gekoppelt ist und bei der PTZ 7000 an die Klemme KL 20 gelegt wird. R 7 liefert einen Gleichstromanteil von etwa 20 mA. Dieser

Strom gelangt über KL 20 in die PTZ 7000. Dort ist eine Konstantstromquelle enthalten (aufgebaut um T 29 - vergleiche hierzu ELVjournal 2/90), die ihrerseits eine Impedanz mit einem gegen unendlich strebenden Widerstand darstellt. Über einen Kondensator (C 11 in der PTZ 7000) wird dann das NF-Signal auf die Sprechsamelschiene SPSS und damit an das gerade angeschlossene Teilnehmer-Telefon gekoppelt.

Wir kommen nun zur Beschreibung der in Abbildung 3 dargestellten Detailschaltung der Türsprechstelle.

Die vom Elektret-Mikrofon (Mik) aufgenommenen Signale gelangen über C 2 an den aus T 1, R 2 bis R 5 sowie C 3 bestehenden Verstärker. Hieran schließt sich ein von der Hybridschaltung über IC 4 betätigter integrierter Analogschalter an, über den das Signal zu- oder abgeschaltet werden kann. R 6 läßt auch bei geöffnetem Analogschalter IC 2 A eine Teil-Übertragung zu, R 1, C 2 dienen der Filterung der Betriebsspannung des Mikrofons.

Das entsprechend aufbereitete Mikrofon-Signal gelangt auf den Eingang I 1 (Pin 2) des zentralen Hybridschaltkreises vom Typ EVS-TFE. Dieses Bauteil enthält wesentliche aktive Komponenten sowohl der Sprachgewichtung als auch der 2-Draht-/4-Draht-Umsetzung, die systembedingt zum Teil recht hochohmig ausgeführt sind. Aus diesem Grunde bietet sich eine komplette

Kapselung in der vorliegenden Form an, da im rauen Betriebsalltag die Schaltung zum Teil extremen Witterungsbedingungen (Temperatur, hohe Luftfeuchtigkeit usw.) ausgesetzt ist.

Der Aufbau dieser Hybridschaltung ist recht komplex und soll an dieser Stelle daher nur in den wesentlichen Betriebsfunktionen beleuchtet werden.

Das von der PTZ 7000 kommende und entsprechend aufbereitete NF-Signal gelangt vom Ausgang A 1 (Pin 7) auf den Lautstärkereger P 2. Hier kann die Ausgangslautstärke der Türsprechstelle den individuellen Erfordernissen angepaßt werden.

Mit Hilfe des nachgeschalteten NF-Kleinleistungsverstärkers vom Typ LM386 erfolgt eine hinreichende Verstärkung, und der Ausgang (Pin 5) treibt dann über den Entkoppelkondensator C 9 den Lautsprecher direkt an.

Der zweite auf der Leiterplatte der TS 10 enthaltene Trimmer (P 1) ermöglicht die Anpassung der Mikrofonempfindlichkeit.

Zur Einstellung der Schaltungsimpedanz des Hybridbausteins dienen C 8 sowie R 8, R 9, angeschlossen an B 2 (Pin 13) des

Bild 3: Innenschaltung des Türsprechmoduls, dessen wesentliche aktive Bauelemente in einer vergossenen Dickschicht-Baugruppe untergebracht sind.

Hybridbausteins. Der betreffende Abgleich ist herstellerseitig bereits erfolgt.

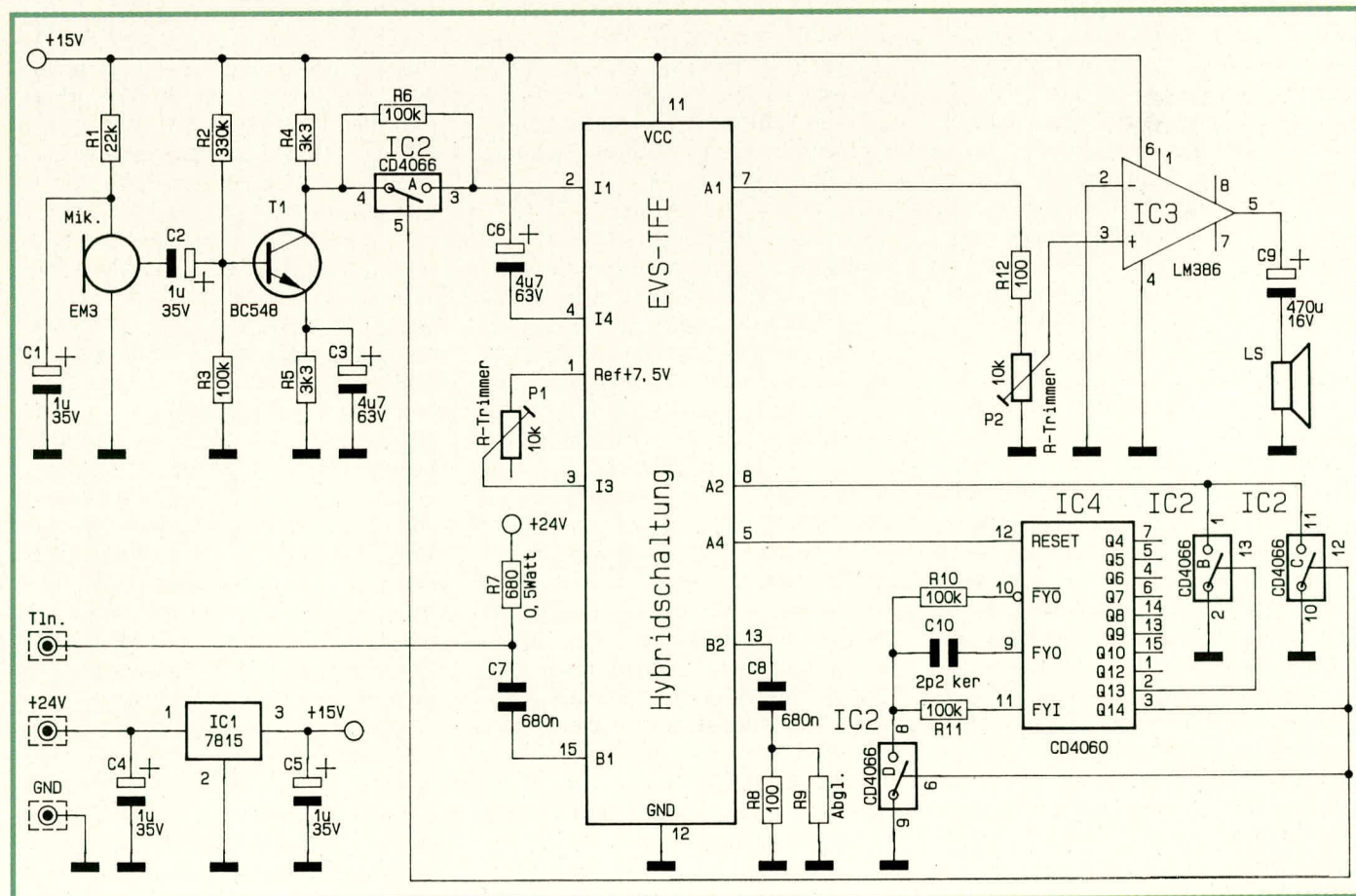
Bleibt noch die Beschreibung des mit dem IC 4 und Zusatzbeschaltung aufgebauten Schaltungsteils, der an den Ausgängen A 2 und A 4 (Pin 8, Pin 5) der Hybridschaltung angeschlossen ist. Dieser Oszillator/Zähler des Typs CD 4060 dient zur Ablaufsteuerung des Türsprechmoduls.

Über den Anschluß A 4 (Pin 5) wird dem IC 4 ein Reset-Signal zugeführt, nach dessen Freigabe der Zähler mit einer Frequenz von ca. 42 kHz arbeitet (R 10, 11, C 10). Nach etwa 0,2 Sekunden wechselt der Ausgang Q 13 (Pin 2 des IC 4) von low (ca. 0 V) nach high und gibt damit über den Analog-Schalter IC 2 B einen Triggerimpuls auf den Eingang A 2 (Pin 8) der Hybridschaltung.

Kurze Zeit später wechselt auch Q 14 (Pin 3) von low nach high und betätigt die Analogschalter IC 2 A, C, D. Über letzteren Schalter (IC 2 D) wird der im Zählerbaustein IC 4 integrierte Oszillator gestoppt, d. h. ein neuer Zyklus kann nur vom Hybridmodul aus gestartet werden.

Wesentlicher Zweck dieses Schaltungsteiles ist die zeitlich exakte Umblendung und Gewichtung zwischen Mikrofon- und Lautsprechersignal zur Unterdrückung von Rückkopplungserscheinungen.

Die Versorgungsspannung der gesamten Elektronik wird aus der 24V-Betriebsspannung der PTZ 7000 gewonnen, in



Verbindung mit dem Festspannungsregler IC 1 des Typs 7815. An seinem Ausgang (Pin 3) stellt IC 1 eine stabilisierte Betriebsspannung von 15 V bereit. C 4, C 5 dienen der allgemeinen Stabilisierung und Schwingneigungsunterdrückung.

Der elektrische Anschluß

Neben der eigentlichen Signalleitung „Tln“ der Türsprechstelle, die an KL 20 der PTZ 7000 angeschlossen wird, erfolgt noch die Verbindung der Masseleitung (Minusanschluß der TS 10, an KL 21 der PTZ 7000) und der positiven Versorgungsspannung („+“ der TS 10, an KL 19 der PTZ 7000).

Auf Wunsch kann die PTZ 7000 bei allen angeschlossenen Teilnehmern einen Besucherruf auslösen, sobald ein Besucher klingelt. Hierzu ist der eingezeichnete Klingeltaster zwischen KL 19 und KL 26 der PTZ 7000 anzuschließen. Es führen dann insgesamt 4 Adern zur PTZ 7000, und der Anschluß kann z. B. über ein normales 4adriges Telefonkabel erfolgen.

Vor der ersten Inbetriebnahme mit angeschlossener Türsprechstelle muß der PTZ 7000 dieser neue Systemzustand mitgeteilt werden. Hierzu ist der interne Schiebeschalter S 1 (auf der Basisplatte) in die „Tor“-Position zu bringen.

Abschließend soll noch kurz auf eine eventuell notwendige schaltungstechnische Anpassung der PTZ 7000 eingegangen werden. Bedingt durch den von der Telefonanlage ausgehenden Konstantstrom von ca. 40 mA für jedes angeschlossene Telefon liegt beim Anschluß der Türsprechstelle eine Impedanz-Fehlanpassung vor, da die Türsprechstelle lediglich mit knapp 20 mA zu betreiben ist. Das Resultat der Einspeisung eines erhöhten Stromes ist eine etwas verminderte Lautstärke, was jedoch zu keinerlei Beschädigung führen kann.

Eine Impedanzoptimierung läßt sich durch Vergrößern von R 53 (auf der Basisplatte der PTZ 7000) auf einen Wert von 270 Ω vornehmen (vormals 120 Ω). Der dann fließende Strom beträgt ca. 18 mA und erbringt optimale Übertragungseigenschaften.

Sollte an dieser Stelle zu einem späteren Zeitpunkt wieder ein normales Telefon angeschlossen werden, so ergibt sich eine geringfügig niedrigere Übertragungslautstärke, was im allgemeinen jedoch vernachlässigbar ist. R 53 kann bei einem etwaigen Fortfall der Türsprechstelle natürlich auch wieder auf den alten Wert erhöht werden.

Alle Fertigeräte der PTZ 7000, die ab Rechnungsdatum 01.07.1991 ausgeliefert werden, sind bereits an die Türsprechstelle angepaßt (R 53 = 270 Ω), während davor ausgelieferte Geräte die ursprüngliche Konfiguration besitzen.

Zum Nachbau

Da das eigentliche Türsprechmodul bereits fertig zusammengebaut geliefert wird, beschränkt sich der Nachbau in diesem Fall auf die jeweilige Montage der Einheit am gewünschten Ort. Wir beschreiben daher die verschiedenen Möglichkeiten und den End-Zusammenbau.

Orientierung des Gehäuserückteils

Das Gehäuserückteil muß aufgrund asymmetrischer Modul-Montagegewinde in jedem Fall so eingesetzt werden, daß die vorhandene Einführungsöffnung für das Kabel unten liegt. Da hinter dem eingebauten Modul später aber ein Freiraum von 5 mm bestehen wird, kann das Kabel auch von oben oder seitlich herangeführt werden, sofern es eine hinreichend geringe Dicke aufweist. In diesem Fall muß an der gewünschten Stelle eine zusätzliche Kabeleinführungsbohrung angebracht werden.

Unterputzmontage

Nach vorsichtiger Herstellung des Mauerausbruchs von mindestens 141 x 90 x 30 mm Größe wird die Rückschale der TS 10 eingemörtelt, wobei ihre vordere Kante etwa 0,5 - 1,0 mm hinter der Außenfläche des Mauerwerks zu liegen kommen soll.

Zur absolut zuverlässigen Verankerung können in die seitlichen Bohrungen der Schale vor dem Verputzen von innen Schrauben M 4 x 6 mm eingesteckt und außen durch Muttern gekontert werden. Die Maueröffnung ist dann knapp 10 mm breiter zu wählen (aber Vorsicht! Die Frontplatte verdeckt rundum nur einen Bereich von 10 mm!).

Die Rückseite der Schale sollte nach Möglichkeit mörtelfrei bleiben. Ist dies nicht erwünscht, sollten die 4 eingestanzten Bohrungen und Einpreßmuttern auf der Rückseite mit Klebeband verschlossen werden.

Vor dem Einmörteln empfiehlt sich ein Zukleben der beiden oberen Eckfalz-Schlitze mit Isolierband, sofern hier später von oben möglicherweise Ablaufwasser an die Innenschale gelangen kann. Die unteren Schlitze müssen als Absickermöglichkeit für Kondenswasser jedoch unverklebt bleiben.

Das Einmörteln sollte so erfolgen, daß die Stirnseite des Gehäusebleches umlaufend noch einen 5 mm breiten, vertieften Bereich desselben Höhenniveaus erhält. Hier kann später die überstehende Dichtung aufgenommen werden, so daß die Frontplatte bündig anliegt.

Im Prinzip ist auch ein Einmörteln der komplett montierten und angeschlossenen Einheit möglich, wozu wir auf die nachfolgende Moduleinbauanleitung verweisen.

Unterbaumontage

Sehr einfach ist das Befestigen der Schale in einer vorhandenen Basisplatte über die seitlichen Montagebohrungen möglich, etwa über Holzschrauben. Bei Bedarf können die Bohrungen natürlich auch an anderer Stelle neu eingebracht werden.

In jedem Falle ist die Schale genau so tief einzubauen, daß von den Blech-Stirnseiten zur Außenfläche der Basisplatte ein Abstand von 1,0 mm besteht.

Neben dieser Montageart kann die TS 10 auch über zusätzlich seitlich in die Frontplatte einzubringende Bohrungen von vorne an der jeweiligen Basisplatte befestigt werden. Hierzu ist weiter nichts anzumerken; wir verweisen aber auf den folgenden Punkt „Moduleinbau“, der zuvor abzuschließen ist.

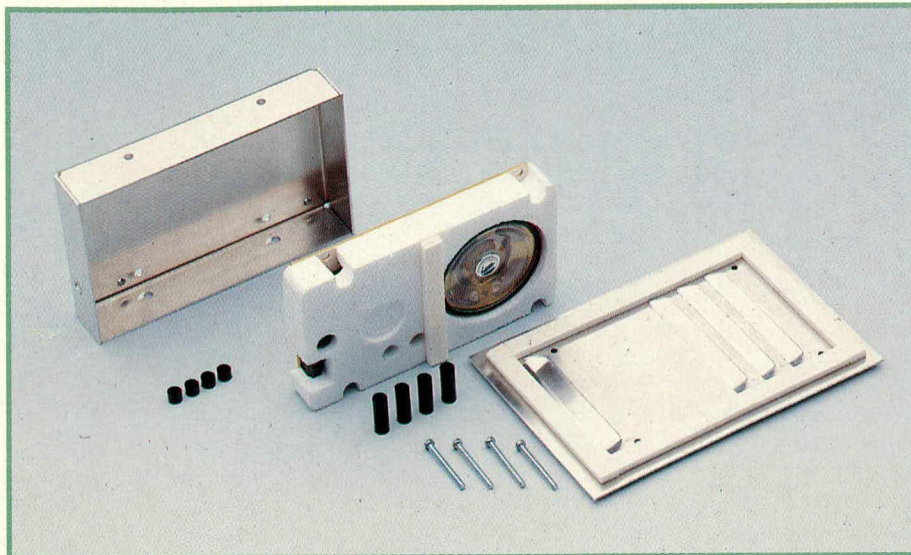
Für die Größe und Ausführung des Ausbruchs stellt sich zunächst die Frage, ob Spritz-/Ablaufwasser zu erwarten ist oder nicht. Falls ja, sollte auf die Dichtung zwischen Frontplatte und Gehäuseschale nicht verzichtet werden. Ansonsten genügt ein verkleinerter Ausbruch 140 x 89 mm, in den die Schale etwa über Holzschrauben durch die seitlichen Bohrungen eingeschraubt wird. Auf die weiter hinten beschriebene Anbringung des umlaufenden Dichtbandes wird dann verzichtet.

Soll zusätzlich die Dichtwirkung genutzt werden, so ist entweder der gesamte Ausbruch um 8 - 10 mm breiter/höher zu gestalten und das seitliche Anschrauben über 4 - 5 mm dicke Zwischenlagestücke vorzunehmen. Die andere Möglichkeit besteht darin, die 1 mm hinter der Vorderebene der jeweiligen Basisplatte liegende Gehäuse-Stirnseite freizustellen. Hierzu ist eine umlaufende Fräsung oder anderweitige Ausarbeitung der Basisplatte unmittelbar am Ausbruchrand vorzunehmen, mit 5 - 7 mm Breite und mindestens 1,5 mm Tiefe. Hier findet dann die nicht beliebig zusammenpreßbare überstehende Dichtung Platz.

Außer über seitlich eingedrehte Schrauben kann auch eine Montage über die 4 Rückwandstanzungen an eine 28 mm hinter der Außenebene liegende Montagefläche erfolgen (Platz für die 4 Einpreßmuttern freihalten!). Diese Montagefläche kann z. B. ihrerseits von hinten an der jeweiligen Basisplatte befestigt sein.

Moduleinbau

Die Befestigung von Modul und Abdeckplatte erfolgt gleichzeitig, und zwar über 4 Edelstahlschrauben M 3 x 30 mm, unter Zuhilfenahme von Distanzröllchen. Die Schrauben werden in die Einpreßmuttern der Schalenrückwand gedreht und fest gegen die Distanzhülsen gekontert. Sie



fixieren die gesamte Einheit daher stabil und dauerhaft.

Zunächst wird die Frontplatte innen mit der umlaufenden Schaumstoffdichtung versehen. Dieses bemerkenswert dauerhafte Qualitätsmaterial wird in je 2 Stücke von 98 und 129 mm Länge zugeschnitten und aufgeklebt, wobei jeweils 6 mm Ab-

Stückliste TS 10

- 1 Türsprechmodul EVS-TFE
- 1 Frontplatte, Alu, eloxiert
- 1 Gehäuserückteil, Alu
- 4 Schrauben M 4 x 6 mm
- 4 Muttern M 4
- 4 Schrauben M 3 x 30 mm, DIN 7985, V2A
- 4 Distanzröllchen für M 3, 20 mm
- 4 Distanzröllchen für M 3, 5 mm
- 55 cm Dichtungsband, selbstklebend

Bild 4: Das Konzept der TS 10 auf einen Blick, mit bereits angebrachten Dichtungen. Ein Minimum an Einzelteilen bietet ein Maximum an Einbaumöglichkeiten!

stand zur angrenzenden Plattenkante einzuhalten sind. Man beginnt mit dem oberen, horizontalen Streifen. Die Stirnseiten der längeren, seitlichen Abschnitte sollen fugenlos an diesen oberen Streifen stoßen.

Zwischen Modul und Schalenrückwand sind 5 mm lange Distanzhülsen vorgesehen. Zur einfachen Montage empfiehlt es sich, diese Hülsen auf der Rückseite der Modulplatine hinter die Schrauböffnungen zu kleben. Wer mag, kann auch die 20 mm langen Hülsen zwischen Platine und Frontplatte in dieser Weise vormontieren. (Diese Arbeit läßt sich sehr elegant durchführen, indem die Einheit zunächst lediglich fest an die Rückseite der Gehäuseschale geschraubt wird. Die gut zugänglichen

Stoßstellen der Distanzhülsen zu beiden Seiten der Platine werden dann mit geringen Mengen Sekundenkleber versehen).

Auf die Styroporumkleidung des Moduls wird unmittelbar unter die Lautsprecheröffnung ein horizontaler Dichtungsbandstreifen von 75 mm Länge geklebt. Er sorgt später für einen weichen Andruck und dient als Barriere gegen Lautsprecherschall, der ansonsten durch den schmalen Zwischenraum teilweise direkt zum Mikrofon gelangen könnte.

Das Modul wird in das Gehäuse eingeschoben und angeschlossen (links 24 V, mittig Masse, rechts Telefonader). Die Potis für Lautstärke und Mikrofonempfindlichkeit sollen auf Maximum stehen. Nun wird die Frontplatte davorgesetzt und festgeschraubt, wobei zwischen Platte und Platine wie gesagt 20 mm lange Distanzhülsen vorzusehen sind. Die vertikale Höhe der Gehäuseschale ist so bemessen, daß die Schrauben bei eingesetztem Modul „fast von selbst“ vor die zugehörigen Gewinde gelangen.

Wird die Lautstärke beim anschließenden Test an der Sprechstelle oder im annehmenden Telefon als zu groß empfunden, so kann dies durch Einstellen des oberen bzw. unteren Modulpotis wunschgemäß korrigiert werden. Das gleiche gilt für Rückkopplungspfeifen, das bei hochwertigen Telefonen aber normalerweise nicht auftreten wird. Das Modul der TS 10 selbst ist gegen akustische Rückkopplung durch die hervorragende mechanische Trennung von Mikrofon und Lautsprecher gut abgesichert.

Läuft alles zur Zufriedenheit, so sind die 4 Schrauben fest anzuziehen, und Ihre Türsprechstelle ist bereit für den ersten Besucher.

ELV