

Warnung durch Preßluft sirenen

Wir alle kennen die handelsübliche elektrische Luftschutzsirene, die sich zweifellos in der Vergangenheit bewährt hat und auch zukünftig noch Verwendung finden wird.

Es ist jedoch in den letzten Jahren der Ruf nach einer vom Stromnetz unabhängigen Sirene immer lauter geworden. Es sei in diesem Zusammenhang nur an die großen Naturkatastrophen der letzten Jahre erinnert, in Deutschland an die Sturmflut an der Nordseeküste, die bis in das Stadtgebiet von Hamburg eine verheerende Auswirkung hatte und bei der 300 Menschen den Tod fanden, oder an die Überschwemmung weiter Landstriche in der Nähe von Barcelona, an Erdbebenkatastrophen in Nord-Afrika und Iran, die viele Hunderte von Opfern forderten. Eine Aufzählung von Katastrophen in Industriegebieten, industriellen Erschließungsgebieten, an Talsperren und Lawinengebieten könnte sich anschließen, ganz zu schweigen von den Gefahren und von den Opfern des letzten Krieges.

In all diesen Gefahren hat sich gezeigt, daß vom Stromnetz abhängige Sirenen im Bedarfsfall nicht immer ausgelöst werden konnten, da das Stromnetz unterbrochen war. Mit vom Stromnetz unabhängigen Sirenen wäre es möglich gewesen, zu warnen und damit wahrscheinlich auch Menschenleben zu retten.

Eine solch unabhängige Sirene ist die Preßluftsirene, die wir hier einer näheren Betrachtung unterziehen wollen.

Anwendungsbereich

Die Aufstellung von Preßluft sirenen ist unabhängig von der Geländebeschaffenheit und der Bebauungsart. Preßluft sirenen zur Warnung der Bevölkerung sind besonders geeignet für die Verwendung

- a) in dichtbesiedelten Gebieten und Industriegebieten mit hohem Geräuschpegel
- b) einer Flächenbeschallung dünnbesiedelter Gebiete großen Ausmaßes
- c) in Katastrophenfällen, z. B. bei Dammbürchen (Talsperrenwarnung, Sturmflutwarnung), in besonders gefährdeten Industrieanlagen (chem. Werke, Raffinerien, Atomkraftwerke usw.)
- d) in Kriegsfällen.

Die Aufstellung von Sirenen darf nicht willkürlich, sondern muß unter bestimmten Bedingungen erfolgen. Durch eine ordnungsgemäße Planung können wesentliche Kosten erspart werden, da dann nur so viel Sirenen aufgestellt werden, wie zur Warnung der Bevölkerung erforderlich sind.

Hierbei sind zu berücksichtigen:

- a) die örtliche Geländeform und Bebauung
- b) die Schallintensität der Sirene
- c) die Installationsmöglichkeiten
- d) die Mindestschallintensität, mit der die Bevölkerung gewarnt werden soll.

Analyse des Schalls

Der Schall entsteht durch periodische Unterbrechung eines Luftstromes mittels einer rotierenden Lochscheibe. Der stoßweise Durchgang von Luft erzeugt Druckschwankungen, welche sich vom Schallgeber aus fortpflanzen und aneinander gereiht einen Ton von entsprechender Höhe ergeben. Die Anzahl so erzeugter Schwingungen je Sekunde entspricht der Tonhöhe in Hertz (Hz).

Der Schall pflanzt sich in Luft mit einer Geschwindigkeit von ca. 330 m/sek fort — ein Wert, der im übrigen auch von Temperatur und Barometerstand abhängig ist. Seine Intensität nimmt mit dem Abstand von der Schallquelle ab, und zwar

bei ungerichteten Schallquellen und bei unbehinderter Ausbreitung mit dem Quadrate der Entfernung.

Die Lautstärke kann auf verschiedene Arten gemessen werden, heute üblicherweise mittels elektroakustischer Methoden. Als konventionelle Einheit hierfür wählt man eine Lautstärke, welche etwa der Reizschwelle des Ohres bei 1000 Hz entspricht.

In Angleichung an die bestehenden Phonskalen drückt man die Lautstärken in Dezibel (dB) aus. Genauso wie 1 Meter gleich 10 Dezimeter ist, ist auch 1 Bel gleich 10 Dezibel.

Im Frequenz- und Lautstärkebereich von Sirenen kann Dezibel gleich Phon gesetzt werden, wobei unter letzterem die internationale bzw. heutige DIN-Skala zu verstehen ist.

Neben der gewissermaßen geometrisch bedingten Abnahme der Schallintensität mit der Entfernung sind noch zwei weitere Faktoren zu berücksichtigen, welche auf den Empfang schwächend wirken: Dämpfung und Schattenwirkung.

Die Dämpfung beruht auf der inneren Reibung von Luft und auf der Reibung zwischen Luft und evtl. vorhandenen Nebel- oder Regentropfen. Sie liegt bei vorliegendem Frequenzgebiet in der Größenordnung von 1 dB pro Kilometer und ist für hohe Töne größer als für niedere. Sie ist ferner stark witterungsabhängig, z. B. besonders gering in kalter und klarer Atmosphäre. Bei Planung auf Entfernungen bis zu wenigen Kilometern braucht sie nicht berücksichtigt zu werden, wenn man in vereinfachter Form anstatt der theoretischen Abnahme von 6 dB pro Entfernungsverdoppelung (2 s) eine solche von 7 dB/2 s einsetzt.

Problematischer ist der Einfluß der Schattenwirkung. Es ist uns geläufig, daß Schall auch „um die Ecken“ geht, aber die Ermittlung des Anteils von Empfangslautstärke wird in den Fällen, in denen man nicht im Sichtbereich der Sirene steht, sehr verwickelt. Sie ist aber besonders wichtig, da man mit diesem Wert z. B. immer auf rückseitigen Gebäudefronten rechnen muß. Man hilft sich bei der praktischen Planung damit, daß man von der mit 7 dB/2 s projektierten Ausbreitung ausgeht und je nach Bebauung oder Geländebeschaffenheit empirisch ermittelte dB-Werte abzieht, welche bis zu 25 dB für cityartige Gegenden ausmachen können.

Die akustische Leistung einer Sirene hängt von ihrem Energieumsatz und deren Wirkungsgrad ab. Bei den bekannten elektrisch angetriebenen Luftschutzsirenen ist die Anschlussleistung mit Rücksicht auf das vorhandene Netz auf 5 kW limitiert. Ihr Motor betreibt ein Niederdruckgebläse, an dessen Peripherie sich ein zylindrischer Lochkranz mitdreht, während das feststehende Gehäuse entsprechende Ausschnitte aufweist. Auf diese Weise kommt der Ton zustande. Die Lautstärke beträgt in 30 m Abstand ca. 101 dB.

Noch lauter

In dem Streben nach größeren akustischen Leistungen wurde eine Preßluftsirene entwickelt. Ihre hohe Energieabgabe wird erreicht, indem man Luft in einem Behälter unter Druck speichert und sie nur für den jeweils kurzzeitigen Bedarfsfall zur Schallerzeugung freigibt. Auf diese Weise ist es möglich, bei einem Verhältnis von Speicher- zu Betriebszeit von beispielsweise 10:1 der Sirene eine zehnfach größere Leistung als die der Antriebsaggregate zu entnehmen. Darüber hinaus arbeiten solche Schallgeber bei erhöhtem Druck mit besserem Wirkungsgrad. Zur Bewegung der auch hier vorhandenen Lochscheibe dient ein kleiner Elektromotor, der aus einer Batterie gespeist wird. Luftmenge und Drehzahl, d. h. Lautstärke und Tonhöhe sind also unabhängig voneinander und ermöglichen deshalb auch neuartige akustische Signale.

Als Antriebsaggregat dient ein mit einem Diesel- und gegebenenfalls auch einem Elektromotor gekoppelter Kompressor, welcher einen Druckbehälter auf ca. 10 atü auflädt. Die Anlage arbeitet auch bei Ausfall des energieliefernden Netzes einwandfrei. Der Druckbehälter ist außerdem so bemessen, daß ohne Nachladung noch 4 Signale von je 1 min zur Verfügung stehen.

Vom Stromnetz unabhängig - Für Flächenbeschallung großen Ausmaßes

Durch 4 Exponentialtrichter wird der Schall gleichmäßig nach allen Seiten abgestrahlt. Die Lautstärke beträgt in 30 m Entfernung 122 dB und liegt damit 21 dB über derjenigen der bekannten 5-kW-Sirene. Diese 21 dB bedeuten eine 126fache akustische Leistung.

Bei der angenommenen Entfernungsfunktion von 7 dB/2 s ergibt das unter sonst gleichen Umständen eine 8fache Reichweite bzw. 64fache Beschallungsfläche.

Der Aufbau

Der äußere Aufbau einer Preßluft sirene kann als „Rohr turmanlage“ oder als „Gebäudeanlage“ entsprechend erfolgen. Im ersteren Falle sitzt der eigentliche Schallgeber auf einem 20m hohen Rohrmast, im zweiten Falle auf einem Gebäude. Das Antriebsaggregat und alle Steuervorrichtungen befinden sich in einem Bunker neben dem Rohrturm bzw. neben dem Gebäude oder in dessen Kellerräumen.

Die Rohrturmanlage ist nicht an eine bestimmte Turmausführung gebunden, sondern kann als Rohrturm, Gittermast, Betonmast u. dgl. ausgeführt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, den Rohrturm als Druckluftspeicher auszulegen. In jedem Falle trägt der Mast immer den Sirenenkopf, der bei allen Preßluft sirenenarten der gleiche ist.

Der Sirenenkopf besteht aus einem konischen Unterteil, einem Mittelstück und der oberen Abdeckung, die gleichzeitig eine Stahlspitze für die Blitzableitung trägt. Im Mittelstück befinden sich vier Exponentialtrichter, die eine gleichmäßige Rundumabstrahlung des Schalles bewirken. Oberhalb der Exponentialtrichter ist der Schallgeber befestigt.

Der gesamte Mechanismus, der zur Druckluftherzeugung und der Auslösung der Signale erforderlich ist, kann unterirdisch oder auch oberhalb der Erde untergebracht werden. Für die oberirdische Unterbringung ist ein gesondertes Maschinenhaus aus dünnen Stahlblechen, einem Mauerwerk oder ähnlichem erforderlich.

Der unterirdisch gelagerten Anlage ist in gemäßigten und kalten Klimazonen der Vorzug zu geben, da die zum Start des Dieselmotors und der Spannungserhaltung der 24-Volt-Batterie erforderliche Raumtemperatur dort ziemlich konstant bleibt.

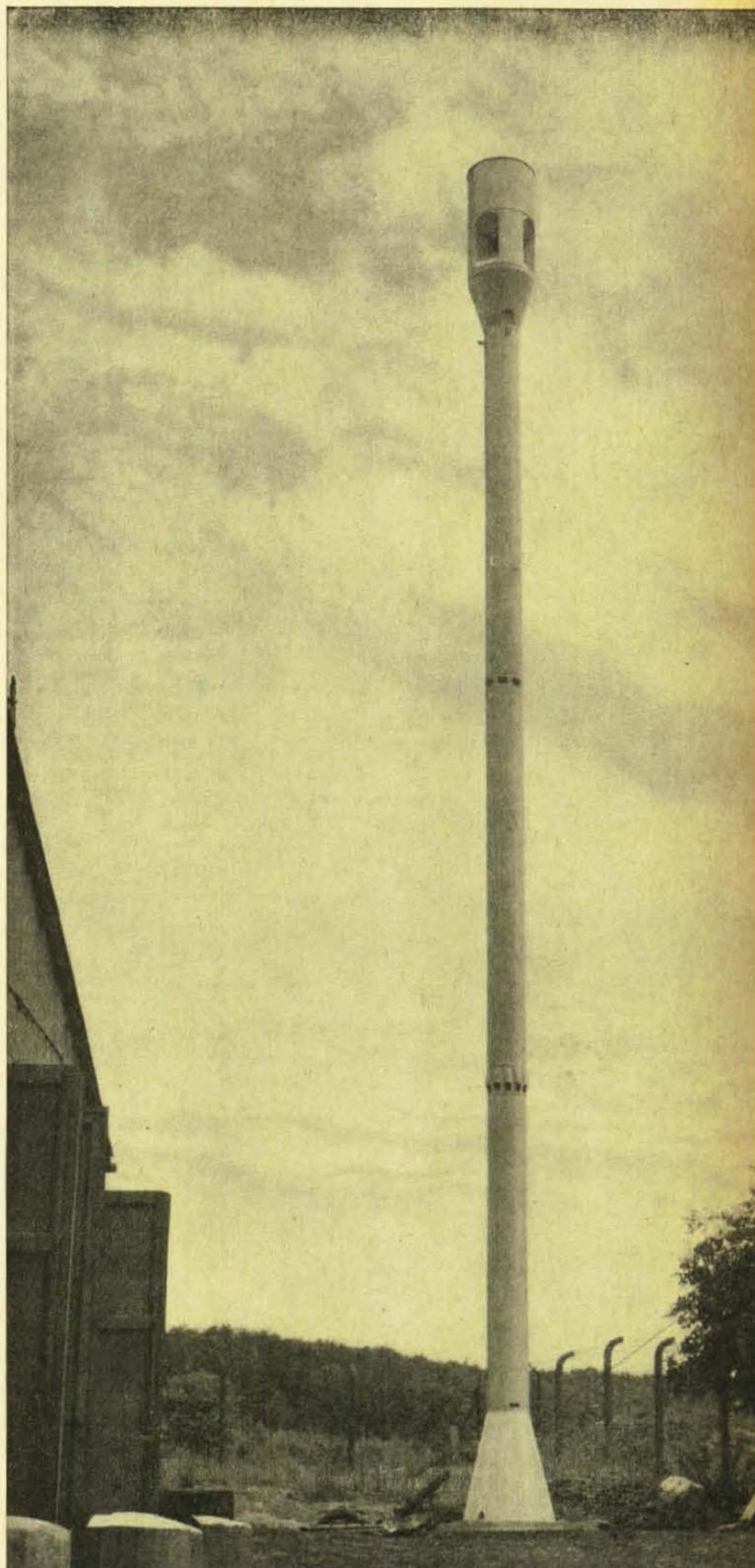
Das Aggregat

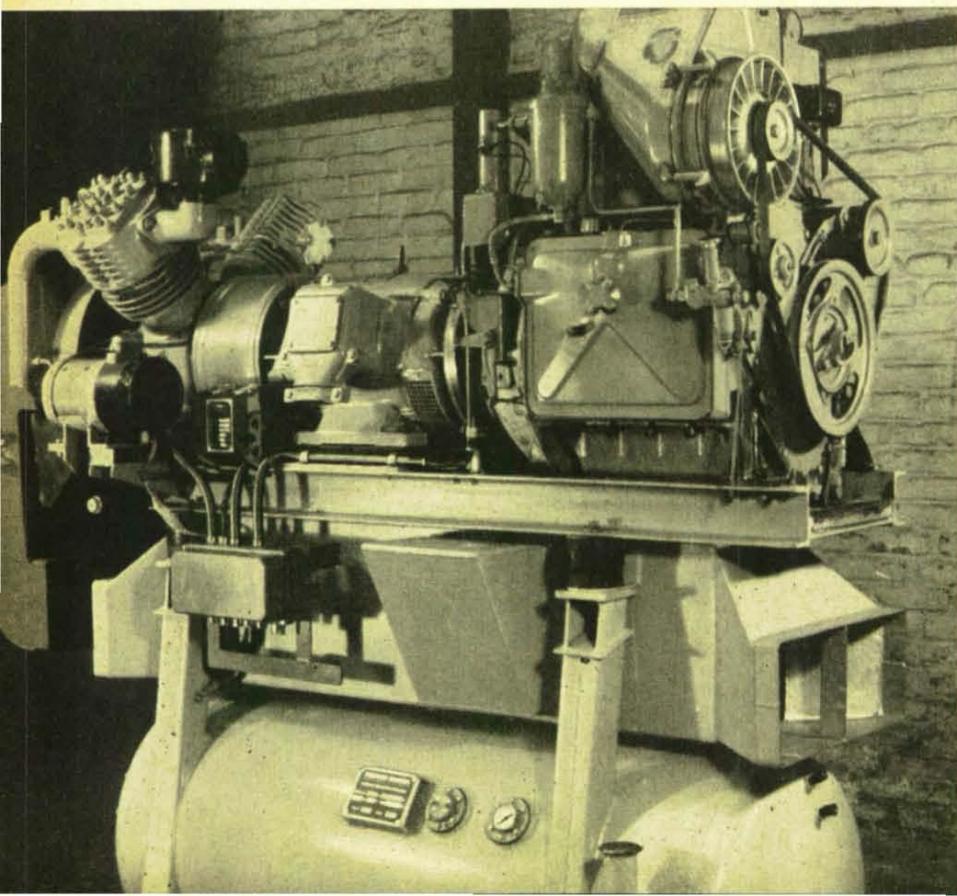
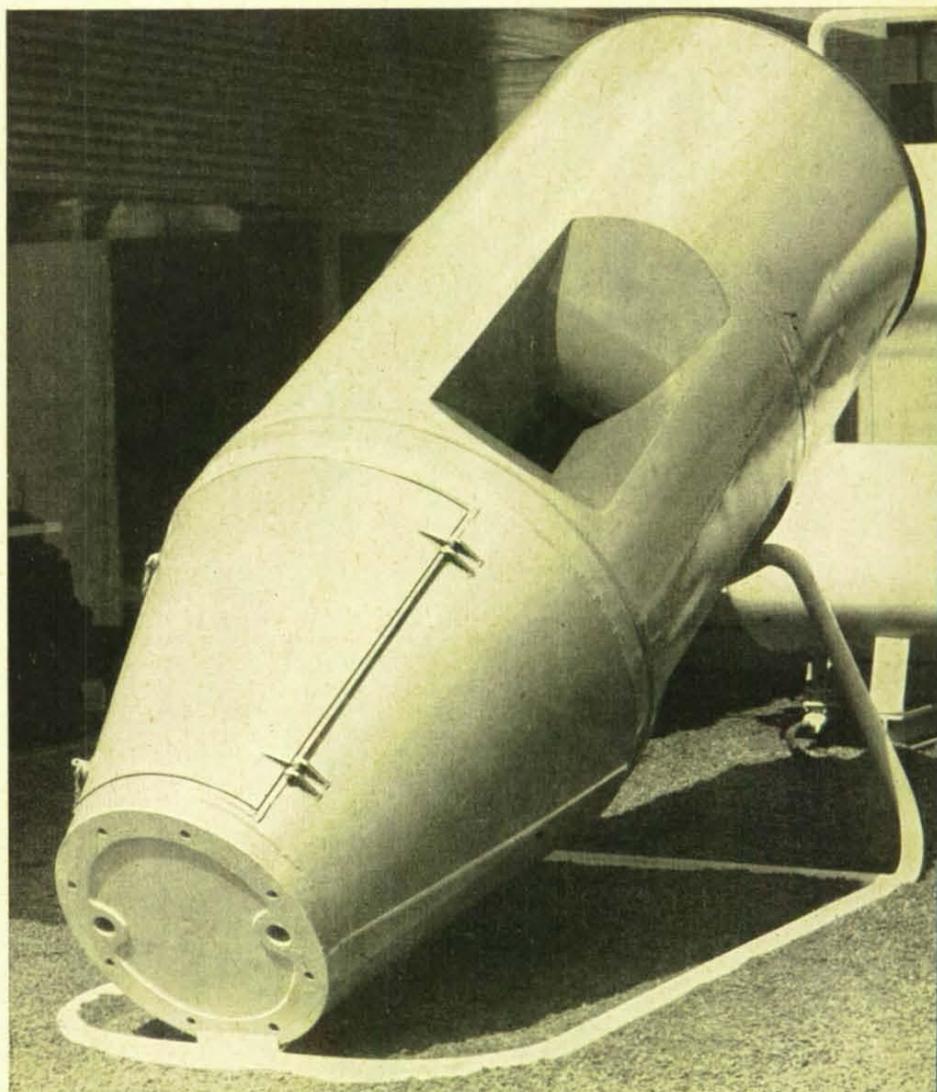
Das Preßluftaggregat besteht aus folgenden Hauptbaugruppen:

- a) einem luftgekühlten Dieselmotor
- b) einem zweistufigen Kompressor
- c) falls zusätzlich zu der netzunabhängigen Anlage ein Anschluß an das Stromnetz gewünscht wird, aus einem E-Motor, der dann zwischen Dieselmotor und Kompressor gelagert wird.
- d) einem Kraftstoffbehälter mit ca. 420 l Inhalt
- e) einem Schaltschrank, der zur automatischen Betriebsbereitschaft und Funktion der Anlage dient
- f) einer 24-Volt-Nickel-Cadmium-Batterie
- g) den Armaturen
- h) den verbindenden Rohrleitungen.

Die Rohrleitungen, bestehend aus einer Druckluftleitung aus nichtrostendem Stahl und einem Kabelrohr, führen aus dem

Die Aufstellung von Preßluft sirenen ist unabhängig von der Geländebeschaffenheit. Wegen ihrer Lautstärke eignen sie sich besonders gut zur Beschallung von großen Gebieten und in lärmenden Zonen. ▶





Oben links: Nur der Kopf der Prebluftsirene ragt aus dem Gebäude heraus. Die Aggregate sind in einem Keller untergebracht. Druckluftleitungen führen von hier zum Sirenenkopf. Oben: Der Sirenenkopf besteht aus einem konischen Unterteil, einem Mittelstück und der oberen Abdeckung, die eine Stahlspitze für Blitzableitung trägt. Links: Vom Stromnetz unabhängig arbeitet dieses Prebluftaggregat.

Maschinenraum durch den Sirenenmast in den Sirenenkopf. Die Auspuffgase des Dieselmotors werden durch eine gesonderte Rohrleitung an der obersten Öffnung des Sirenenmastes abgeführt.

Die gesamte unterirdisch gelagerte Anlage ist entweder in einem Stahlbehälter untergebracht, der von Betonwandungen umgeben ist, oder sie ruht ohne Stahlbehälter in einem Betonmauerwerk. Je nach Lage der Preßluft-Sirene kann das Betonmauerwerk auch für eine Brückenlast von z. B. 40 t ausgelegt werden, so daß die Anlage auch noch von schwersten Fahrzeugen, z. B. Panzern, befahren werden kann. Hierdurch ist es möglich — und dieses kann bei der Installation von Preßluft-Sirenenanlagen in Stadtgebieten durchaus vorkommen —, die Anlage auch in Straßen einzubauen.

Bei Inbetriebsetzung liefert der Kompressor so lange Preßluft, bis im Druckbehälter ein Druck von 10,5 atü herrscht. Dann schaltet ein Druckwächter automatisch den Kompressor ab. Wird ein Befehlsimpuls zur Signalgabe erteilt, so wird ein elektromagnetisch betätigtes Ventil geöffnet, und die im Behälter befindliche Preßluft gelangt über die Druckleitung zum Mastkopf. Sinkt der Luftdruck im Behälter unter 8,5 atü, so schaltet der Druckwächter automatisch den Dieselmotor bzw. den Drehstrommotor ein. Der Kompressor liefert dann so lange Druckluft, bis der normale Arbeitsdruck von 10,5 atü wieder erreicht ist.

Der Druckluftbehälter ist so ausgelegt, daß mit ihm mindestens 4 Warnsignale von je 1 Minute Dauer hintereinander gegeben werden können, selbst wenn der Kompressor durch eine Störung keine Druckluft nachliefert.

Die Stationsbatterie wird bei Unterspannung mit Hilfe der Lichtmaschine aufgeladen, bis die Soll-Spannung erreicht ist. Dabei läuft gegebenenfalls der Kompressor in Leerlaufstellung, wenn der Behälterluftdruck den Arbeitsdruck erreicht hat.

Mit Hilfe von geeigneten Kontroll- und Schaltorganen werden bestimmte Funktionen und Zustände bei Über- bzw. Unterschreiten des jeweiligen Soll-Wertes durch ein Störanzeigergerät, welches sich außerhalb der Anlage, z. B. bei einem Sirenenobmann (Polizei, Feuerwehr usw.) befindet, angezeigt.

Das Material

Der Sirenenkopf besteht aus Alu-Blech, die Exponentialtrichter aus Alu-Guß, d. h. aus korrosionsbeständigem Material. Der Sirenenmast besteht aus einem Stahlblechrohr, welches feuerverzinkt ist.

Alle Geräte und Aggregate der Anlage erhalten einen mehrfachen Kunstharzanstrich, so daß die Gesamtanlage weitgehendst korrosionsbeständig ist.

Eine Einstiegluke ermöglicht den Zugang zum Maschinenraum. Ein Betondeckel über dem Maschinenaggregat kann abgehoben werden, um das Maschinenaggregat als eine Einheit herausnehmen zu können.

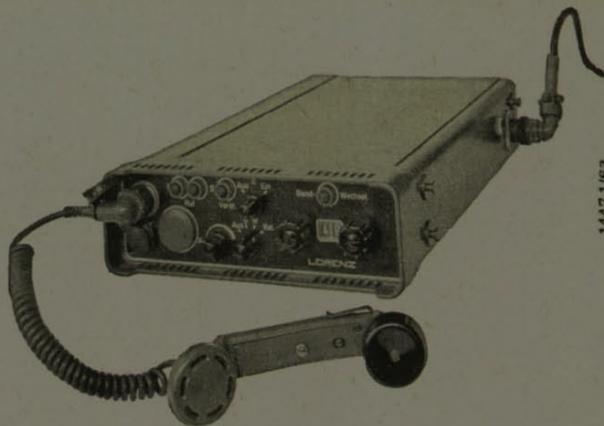
Die Gebäudeanlage

Bei Gebäudeanlagen ist der Sirenenkopf auf dem Dach des Gebäudes angebracht. Die Aggregate und Teile, die sich bei einer Rohrturmanlage in dem Betonbauwerk oder in dem oberirdisch gelagerten Maschinenhaus befinden, sind in einem Keller des Gebäudes untergebracht. Dieser Keller braucht nur eine Größe von ca. 16 m² bei einer Höhe von ca. 2,20 m zu haben.

Sind Kellerräume nicht vorhanden, kann ein oberirdisch gelagertes Maschinenhaus gleicher Größe am Gebäude aufgestellt werden.

Vom Keller bzw. vom Maschinenhaus werden die Druckluftleitung und das Kabelrohr außerhalb des Gebäudes am Mauerwerk, oder innerhalb des Gebäudes, z. B. im Treppenhaus, hoch zum Sirenenkopf geführt. Die Führung der Auspuffgase erfolgt in der gleichen Weise. Die Auspuffgase selbst werden über Dach abgeleitet.

Hinsichtlich der Funktion zur Schallauslösung, der Schallintensität und der Betriebsbereitschaft bestehen zwischen den verschiedenen Preßluft-Sirenen-Ausführungen keine Unterschiede.



1447.1/63

SEM 27

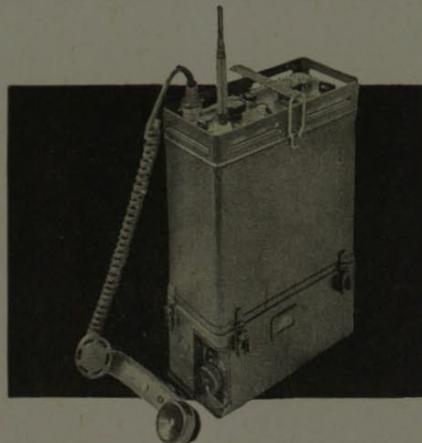
100 Kanal-Funksprechgerät. Geeignet für feste und bewegliche Funkdienste der Sicherheitsbehörden.

Strombedarf:

Empfangs-Sendebereitschaft 15 W

Gegensprechbetrieb 60 W

Servicefreundlich durch Kartentechnik.



Fu G 8

100 Kanal-Funksprechgerät. Geeignet für tragbare, mobile und feste Funkdienste der Sicherheitsbehörden. Zehn-stündiger Dauerbetrieb aus eigener Stromquelle bzw. Anschluß an handelsübliche Stromversorgungen.

Strombedarf:

Sende-Empfangsbereitschaft 10 W

Senden 25 W

Servicefreundlich durch Steckstufen.

Beide Geräte entsprechen den Pflichtenheften des Fernmelde-Technischen Zentralamtes und des Bundesinnenministeriums.



... die ganze nachrichtentechnik

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART

Geschäftsbereich Weitverkehr und Navigation