

# CQ MILANO

dal 1972 per i radioamatori

[www.arimi.it](http://www.arimi.it)  
[newsletter@arimi.it](mailto:newsletter@arimi.it)

# A.R.I.

Associazione Radioamatori Italiani

Sezione di Milano

Via G. Natta 11 - 20151 Milano Italy

## Newsletter di sezione



Bollettino per Radio Amatori redatto a cura dell'A.R.I. Sezione di Milano e distribuito gratuitamente.

La Sezione A.R.I. di Milano è aperta ai Soci ogni martedì a partire dalle ore 21.00 - (Tel.: 02.38.00.29.03 al Martedì sera)

La Sezione A.R.I. di Milano è sede di corsi per la preparazione all'esame per l'ottenimento della patente di radioamatore.

**A.R.I. Sezione di Milano: *Newsletter di sezione***

**Numero 8 – 6 marzo 2001**

# 2300 volte iu2m

Stanchi ma soddisfatti: sono passate meno di 24 ore dalla conclusione del primo contest a cui IU2M ha partecipato dopo anni di silenzio. Siamo arrivati un po' di corsa e non tutte le cose erano pronte o definite al 100%. Ma l'entusiasmo che abbiamo trovato in vecchi e nuovi amici ci fa pensare che si sia sulla buona strada. Abbiamo partecipato all'ARRL Contest come ampiamente riportato nei precedenti CQ MILANO. Abbiamo iniziato le operazioni alle 05.00z di sabato ed interrotto per un guaio tecnico più o meno alla stessa ora di domenica. Problemi di trasmissione sulla tribanda. Rapido giro di telefonate poi interviene Tarzan...ops... intendevo dire che interviene Corrado ik2sfz. Quando arrivo domenica mattina vedo di lontano il traliccio con la th7dx e la 2 elementi per i 40 con qualcosa di "appeso". Corrado per l'appunto che ha l'intuizione di bypassare una porzione di discesa e provare in trasmissione. Alla fine grazie a lui, ad Alfredo ik2rpj ed a Luca iw2gpi (che hanno fatto la notte) si riprende verso le 11.00 per poi terminare senza più intoppi alle 24.00z di domenica. 2300 qso completati con reports di "big signal....20 over" in 40 come nelle altre gamme. Il contest è stato utilissimo per definire meglio alcuni aspetti in vista del WPX di fine marzo dove vorremo esserci al meglio.

Nell'ARRL hanno partecipato come iu2m, ik2sfz Corrado che ci ha dato mille consigli, supporto tecnico ed una rara disponibilità: grazie "Conrad". Altro om fondamentale è stato Alfredo ik2rpj che ha gestito nel precontest l'installazione delle antenne (che vanno alla grande). Piacevole sorpresa è stato Michele, ik2zey che ha ormai posto fisso in iu2m. Cosa dire poi di "Paolone" ik2gwh...come si siede alla radio comincia a macinare stile rullo compressore! Grazie Paolo e grazie anche a Roberto "Bob" i2wij altro contest man conosciuto per i suoi successi ed a Luca iw2gpi e a Paolo ik2heu. Grazie e complimenti a tutti!

Per ciò che mi riguarda mi sono divertito moltissimo e credo di interpretare il pensiero degli amici con cui ho condiviso questa esperienza. Naturalmente non posso esimermi dall'invitare tutti all'appuntamento WPX: credetemi: quando per un certo periodo si tengono medie di 100 qso/ora con punte ad oltre 200/ora il divertimento e la soddisfazione sono assicurati. (N.d.r.: nel wpx opereremo anche in 80 e 160 metri: bande che non sono state utilizzate durante l'ARRL).

Non avete mai partecipato ad un contest? Venite, provate perché ne vale la pena. La stazione è aperta a tutti: esperti e novice: sarà fantastico creare un team affiatato di persone che vogliono fare radio insieme. Vi aspettiamo ma...ricordatevi che mancano pochi giorni... Correte!

*Il ringraziamento del team si estende naturalmente a tutti quelli che hanno reso possibile la partecipazione di IU2M...*

P.S.: Presto pubblicheremo un calendario con tutti i contest a cui vorremo partecipare: Se attualmente si parla di fonia ciò non esclude l'interesse di noi tutti verso la telegrafia e l'RTTY.

Ognuno di voi potrà quindi trovare il contest più confacente ai propri interessi.

73's de Tibor ik2sai

## ...Ricordatevi: Venerdì 9 marzo... a proposito di A.P.R.S.

Siamo felicissimi di rinnovarvi questa comunicazione... il nuovo Consiglio Direttivo di Milano ha intenzione di promuovere conferenze e convegni riguardanti ogni aspetto dell'attività radio... questa volta vi presentiamo una splendida iniziativa della **Sezione ARI di San Donato e Pioltello** riguardante l'**A.P.R.S.** che sappiamo essere di vostro interesse.

### Introduzione all'A.P.R.S. Automatic Position Reporting System

- Caratteristiche generali dell'A.P.R.S.**
- Come si configura il programma AGWPE**
- Come si configura il programma UI-View**
- Raccomandazioni per un uso corretto dell'A.P.R.S.**
- Studio di fattibilità di un regolamento A.P.R.S.**
- Dimostrazioni pratiche di A.P.R.S.**

**Relatore: Marco IK2CHZ**

L'evento organizzato dalle Sezioni di San Donato e Pioltello è fissato per il giorno Venerdì 9 Marzo 2001 alle ore 21.00 presso i locali della Sezione ARI di San Donato (Centro Scolastico di Via Europa). Dovrebbe essere operativo il ripetitore Uhf di Pioltello 431.725 con shift -1.6 Mhz.

Gli amici che frequentano la Sezione ARI di Milano che volessero cominciare a prendere confidenza con l'A.P.R.S. in vista di questa riunione potranno far richiesta al desk della Segreteria dei dischi del programma Ui-View.

## ...appuntamento a cui non mancare...

# Amateur Radio Direction Finding

In collaborazione con hb9oau (T.E.R.A. Radio Club del Canton Ticino)

## una serata di presentazione

di questa particolare quanto interessante attività radioamatoriale.

Come promesso nel programma di lavoro del nuovo Consiglio Direttivo, la Sezione A.R.I. di Milano nel corso dei prossimi mesi promuoverà per i propri Soci e per le persone interessate ai molteplici aspetti dell'attività radioamatoriale una serie di **incontri "a tema"** dove potranno essere approfonditi volta per volta aspetti tecnici diversi. Vi abbiamo parlato della serata sull'A.P.R.S. (a cura di altre Sezioni ARI) e tocca ora all'A.R.D.F. brevemente "radiolocalizzazione".

Siamo felicissimi di poter ospitare il **13 marzo** presso la nostra Sede Claudio **HB9OAU**, sua XYL, Massimo **IW2CQG**, Roberto **I2KJS** e molto probabilmente Sabino **I2TQ**. CQ MILANO è letto (oltre che all'estero) da parecchie Sezioni nell'hinterland milanese.

Speriamo quindi in un'ampia partecipazione: l'ARDF è un tipo di attività radio estremamente interessante e specializzato. Se volete saperne di più prima del 13 marzo potete senz'altro far visita al sito: [www.infinito.it/utenti/ardf.it/](http://www.infinito.it/utenti/ardf.it/) dove potrete capire meglio di cosa si tratta!

Al momento di scrivere queste note è allo studio una data per l'attività sul campo...quindi non solo teoria! Naturalmente il ringraziamento di tutta la Sezione ARI di Milano va agli amici Claudio, Massimo, Roberto e Sabino.

**73's de Elio iz2aeq**

**Presidente della Sezione A.R.I. di Milano.**

## Scrivete a CQ MILANO!

Cari amici, siamo al **secondo invio tramite Yahoo** di CQ MILANO e sembra che le cose siano andate abbastanza bene... senz'altro molto meglio rispetto a quando facevamo "da soli"!

A parte una segnalazione (il lettore riceveva insistenti richieste di connessione ad internet...) non abbiamo avuto lamentele da parte vostra e questo **ci pare un successo**.

**Molti di voi ci hanno scritto...** qualcuno con qualche **critica...** qualcuno per farci i **complimenti...** ringraziamo voi tutti per i vostri messaggi e vorremmo dal **prossimo numero poter pubblicare** le vostre "lettere" (e le nostre risposte) senza filtro alcuno. Non dimentichiamo che CQ MILANO ha come obiettivo quello di tenerci in "contatto"... **rappresentando un mezzo di comunicazione** tra i Soci. Le vostre mail ricevute sino ad oggi non saranno pubblicate per una questione di riservatezza... visto che non avevamo pensato a questa opportunità!

Dal prossimo numero di CQ MILANO ci sarà dunque "l'angolo della posta"!

# Pagine tecniche

A cura di  
I2sg, Gianfranco Sabbadini

## 1- Tra realta' e fantasia ...

Siamo all'alba del 9 Dicembre 1942 nell'Atlantico meridionale, 42 gradi latitudine Sud, 52 gradi longitudine Ovest e la terra piu' vicina dista 1200 Km. Il sommergibile Uxxx, tipo VII, naviga a 12 nodi, rotta verso Sud, con l'obiettivo di incrociare e distruggere i mercantili nel quadrante assegnato. Il tempo e la visibilita' sono buoni, si prospetta una bella giornata estiva, ma due stazioni meteorologiche automatiche nascoste nella boscaglia a poca distanza dalla foce del Rio Chubut, nell'Argentina meridionale hanno segnalato un brusco calo del barometro, segno che il tempo volgera' al peggio. La navigazione procede in superficie con motore Diesel: non v'e' pericolo di essere avvistati dall'aviazione nemica ed e' anche molto scarsa la probabilita' d'intercettazione da parte di unita' della squadra navale britannica che incrociano in quel tratto di mare a difesa delle rotte delle navi che trasportano rifornimenti e materiali. Infatti il RADAR a bordo delle navi britanniche non e' ancora cosi' evoluto da risolvere una sagoma tanto piccola a pelo d'acqua ed in un mare agitato. E' molto piu' facile invece che il marinaio dell'Uxxx, volto a scrutare l'orizzonte col binocolo, avvisti per primo le sagome della Royal Navy.

In ogni caso il silenzio radio e' d'obbligo ed anche il Radar sperimentale Telefunken dell' Uxxx con la cortina di dipoli e potenza di picco di 10 kW a 560 MHz - derivato dal "Würzburg" per impieghi terrestri ( Ref. 1 ) - e' spento. Sotto coperta nella cabina radio un ricevitore Telefunken T 3 PLLä 38 sintonizzato in Onde Lunghe (VLF) riceve dalla Germania con continuita', giorno e notte, il segnale del "Goliath", il potente trasmettitore da 1 Megawatt che alimenta un altrettanto poderoso sistema d'antenna per la lunghezza d'onda superiore ai 5000 metri.

Goliath e' costituito da un parallelo di due trasmettitori Lorenz da 500 KW ( da 15 KHz a 60 KHz ) e la rete elettrica cui e' collegato richiede che negli intervalli di pausa nella manipolazione (in CW) vengano inseriti carichi (Ballast) per evitare che vi siano fluttuazioni della tensione alla centrale elettrica! L'antenna di ricezione e' una " loop" magnetica da 80 centimetri di diametro.

E' l'unico collegamento permanente con la madre patria, e anche sino a 10... 20 metri d'immersione, e tutti a bordo sanno che e' unidirezionale. L'Uxxx non potra' mai farsi sentire in Onde Lunghe: mancano potenza ed antenna adeguate. Ed anche le Onde Corte non sono praticabili per un collegamento diretto con l'Europa: le stazioni Jamming inglesi e la propagazione sono due ostacoli insuperabili (in Europa siamo in pieno inverno). Pertanto i messaggi trasmessi dall'Uxxx in Onde Corte si appoggiano a stazioni intermedie, alcune delle quali nascoste in paesi neutrali. Ma anche se unidirezionale il collegamento con il Goliath e' la vita del vascello: il 4 dicembre, con istruzioni ricevute proprio in VLF, l'Uxxx si e' trovato a meno di 200 miglia nautiche dalla baia di S. Matteo all'altezza della foce del Rio Negro per il rifornimento di carburante ed altro materiale.

Sistematicamente vengono regolati gli orologi di bordo con il segnale del Goliath per sincronizzare l'ascolto delle stazioni meteorologiche automatiche: queste operano per breve tempo secondo una pianificazione di frequenze predefinite al fine di evitarne la dislocazione e per una lunga durata delle batterie e quindi dell'operativita' dei dati meteo senza interventi esterni. I messaggi della Kriegsmarine, il cui centro operativo e' dislocato in Francia, investono tutto lo scacchiere atlantico, dal Mare di Barents allo stretto di Drake, ed il marconista ogni giorno riceve dal comandante le finestre temporali per la ricezione dei messaggi che interessano la zona di operazioni dell'Uxxx: il prossimo appuntamento e' fissato per le 19,15 ora di Berlino cioe' alle 15,15. Il segnale del Goliath si mantiene a livelli pressoché costanti ma nel primo pomeriggio il livello del rumore atmosferico si intensifica per l'avvicinarsi del brutto tempo come gia' previsto dai dati meteo. E' possibile cambiare tipo di antenna con un'altra piu' efficiente ma l'operazione viene scartata anche per il levarsi del

vento e per il mare che spazza la coperta da prua a poppa: v'e' poco tempo a disposizione. Il livello del crepitio e delle scariche atmosferiche aumenta ulteriormente ma, ruotando l'antenna, il rapporto segnale-rumore (S/N) e' ancora sufficiente: esattamente alle 15,15 il marconista inizia a ricevere i primi blocchi del testo crittografato che e' proprio indirizzato all'Uxxx.

Il testo inizia con il punto nave presunto ed alle 15,18 il messaggio e' terminato: si passa quindi alla traduzione "in chiaro".

I tre rotori della macchina ENIGMA vengono posizionati secondo la sequenza valida il 9 Dicembre 1942 ed il testo e' battuto sulla tastiera dell'ENIGMA ....

Il Comandante segue direttamente l'operazione di decifrazione e appena letto il messaggio prepara il messaggio di risposta che, dopo cifratura, e' trasmesso in Onde Corte con il Trasmettitore da 200 Watt (mod. T200 FK 39), ad una stazione in Namibia della quale e' stato ricevuto il segnale QRV dall'operatore in ascolto al ricevitore KW-E T 9 K39 (nome in codice "Main"). Il Comandante chiama quindi gli Ufficiali di bordo per predisporre la nuova missione ricevuta: rotta Nord-Est verso la base di Brest in Francia. La strategia di attacco ai convogli da diversi mesi e' cambiata. Infatti e' richiesta la presenza simultanea di molte unita' nel Nord Atlantico per lo svolgimento di azioni combinate e simultanee di piu' U-Boot nelle rotte che portano i rifornimenti all'Inghilterra: si torna a casa! Si torna a casa!

Non e' noto che fine abbia fatto l' U-Boot Uxxx ne' il suo equipaggio ma sicuramente per questi uomini e per i 30.000 marinai sommergibilisti che hanno perso la vita durante il secondo conflitto mondiale Goliath non era solo un segnale radio nella banda delle Onde Lunghe ma anche l'unico segno tangibile "di casa" che li accompagnava nelle settimane e mesi di navigazione nei mari piu' lontani ed al quale hanno legato tante volte le speranze di sopravvivenza.

## 2- Alla riscoperta delle VLF ( Very Low Frequency )

Goliath era un gigante sordo: era in grado di farsi ascoltare sino a distanze superiori alle 10.000 miglia nautiche ma non aveva orecchi adeguatamente sensibili per ascoltare segnali milioni di volte piu' piccoli che i suoi interlocutori erano in grado di irradiare. A parte la potenza, cio' deriva dal fatto che le antenne anche se alte decine di metri sono una frazione centesimale della lunghezza d'onda e la resistenza di radiazione e' cosi' bassa che l'efficienza dell'antenna e' solo una frazione di millesimo. Per fare un parallelo e' come se noi trasmettessimo in 2 metri con un'antenna costituita dal solo piolo di un connettore BNC! La quasi totalita' dell'energia a radiofrequenza fornita dal trasmettitore andrebbe dissipata in calore e non irradiata.

Fritz Trenkle, certamente il piu' noto "archeologo" e storico delle applicazioni radio tedesche ed i cui lavori, universalmente apprezzati sono stati pubblicati dalla AEG-Telefunken, a proposito del Goliath ha scritto:

... Die U-Boote können seine Sendungen im Nordmeer in 13-18 m, vor New York in 8-26 m und im Indischen Ozean in 8-15m Tauchtiefe mit dem Peilrahmen empfangen...

"Gli U-Boot potevano ascoltare i suoi segnali, con l'antenna del radiogoniometro ed in immersione, nel Mare del Nord ( a 13-18 metri di profondita' ), davanti a New York (8-26m) e nell'Oceano Indiano (8-15m) "

Ma allora v'e' da chiedersi: perche' pur disponendo di trasmettitori da 200 W a bordo questi operavano in onde corte essendo il collegamento impraticabile in Onde Lunghe?

Ovvero: cosa e' cambiato oggi?  
perche' le VLF aprono nuovi spazi anche ai radioamatori?  
Esaminiamo brevemente la questione punto per punto:

A ) Con una battuta , possiamo affermare con tranquillita' che il microvolt del 1942 era, ed e' , uguale al microvolt del 2001 e che il tipo di propagazione e' esattamente uguale : oggi come allora .

B) La sensibilita' dei ricevitori utilizzati ( a valvole tipo RV12 P800 o RV12 P2000 ) , o come in questo caso dei radiogoniometri , per le frequenze in gioco era paragonabile od uguale a quella degli apparati odierni e non costituisce un limite .

Infatti in VLF , a parita' di intensita' di campo all'antenna del ricevitore , il rumore e quindi il rapporto SEGNALE / RUMORE (S/N) nell'altoparlante non e' tanto limitato dal rumore proprio del Ricevitore ( o se vogliamo esprimerlo in unita' di misura da quanti "kTo" o "dB" di cifra di rumore abbia il "front-end" ) , MA DAL RUMORE NATURALE , oltre che dalle dimensioni dell'antenna , cioe' dalla sua area equivalente .

La Fig. 4 e' eloquente !

C) La differenza tra il 1.000.000 di Watt del Goliath e i 200 Watt dell'Uxx significa che un ipotetico ricevitore, con uguale antenna, in Europa avrebbe avuto un segnale ben 37 dB piu' piccolo.

Ma l'antenna del Goliath era enorme, il che , in un teatro bellico avrebbe richiesto per ogni centro di ascolto un grande dispendio di mezzi di difesa attiva e passiva ,ovvero una soluzione che anche per altri fattori sarebbe stata strategicamente perdente !

Ripiegando su antenne piu' "umane" , quali ad esempio una verticale alta 20 metri, il segnale sarebbe sceso di altri 15 ...20 dB, per un totale quindi di oltre 50 db .

Ecco perche' il Goliath ,volutamente, era sordo !

D) Quindi assumendo i 200 Watt di potenza R.F. ed antenne alte 20 metri come limiti pratici massimi per una stazione radiostatica dobbiamo recuperare almeno 40 dB nel rapporto S/N e per fare cio' potremmo, come abbiamo visto, potenzialmente impiegare anche un ricevitore in uso al tempo del Goliath . Come ? Stringendo la banda passante , naturalmente !

Infatti , assumendo che le bande laterali di un CW molto lento siano trascurabili, la potenza di rumore viene tagliata proporzionalmente al taglio della banda passante , mentre il segnale utile rimane intonso.

F) Nell'ipotesi che il Peilenfanger T 3 PLLa 38 ( = E 539 S ) della Telefunken a bordo degli U-Boot avesse una banda passante ( I.F. + Audio ) di 2 KHz, filtrando ( e vedremo come ) l'uscita audio con un filtro largo 2 Hertz, guadagneremmo nel caso ideale 30 dB nel rapporto segnale rumore. ( cioe' il miglioramento e' = 10 log (2000/2 ) ) A questo dobbiamo aggiungere che la banda assegnata ai radioamatori e' a 136 KHz : 3...8 volte piu' alta delle frequenze del Goliath . Cio' significa che per antenne molto corte rispetto alla lunghezza d'onda , come appunto con la nostra verticale da 20 metri , il segnale sara' proporzionalmente piu' elevato : diciamo altri 9dB , per un totale quindi di 39 dB di miglioramento.

2 Hz di banda passante li potremmo facilmente ottenere con un circuito analogico basato su risonatori a quarzo , ma non e' questa la strada da seguire poiche' sarebbe privilegio di pochi , e comunque avrebbe sbocchi limitati .

E) Infatti 2 Hertz di banda passante non e' un limite con i mezzi che tutti noi abbiamo a disposizione ( e forse non sappiamo nemmeno di possedere ). Oggigiorno il filtraggio lo possiamo fare oggi in forma numerica grazie alla potenza di calcolo dei comunissimi Personal Computer con un programma che nel caso piu' semplice esegua una operazione matematica sul segnale convertito in forma numerica: la FFT ( Fast Fourier Transform ) del segnale ricevuto. In altre parole potremmo dire che con il nostro P.C. usiamo la scheda "Sound Blaster" per trasformare il nostro segnale audio - che e' una tensione variabile in funzione del tempo - in un'altra tensione che e' funzione della frequenza . In tal modo potremmo scendere anche a soli 0,2 Hz di banda passante e guadagnare altri 10 dB nel rapporto S/N portandoci - nell'esempio in esame - a ben 49 dB di miglioramento .

F) Se la FFT del nostro segnale e' ripetuta continuamente e l'uscita della operazione e' utilizzata per comandare l'asse Z ( cioe' l'intensita' luminosa ) del pennello elettronico di un cinescopio possiamo generare ancora una rappresentazione in funzione del tempo . In questo caso ad esempio - muovendo lentamente il pennello elettronico lungo l'asse X - una portante continua apparirebbe sullo schermo come una sequenza di punti , cioe' una riga continua di intensita' luminosa proporzionale all'intensita' del segnale ricevuto . Un segnale Morse apparirebbe invece come tale, cioe' una linea frammentata in tratti corti e tratti lunghi , corrispondenti ai punti ed alle linee . Naturalmente piu' stringiamo la banda passante , piu' dobbiamo scio' tuttavia che siamo in Onde Lunghe , a 136 KHz , e che con un buon VFO la stabilita' a breve termine ( dopo adeguato warm-up ) e' sufficiente sino a 1...2 Hz di banda passante.

Questo e' un'osservazione per cui anche il Peilenfanger E 539 S della nostra storia sarebbe ancor oggi utilizzabile, ed anche alcune semplici autocostruzioni, quali ad esempio i ricevitori a conversione diretta avrebbero uno spazio di utilizzazione .

Ma se aspiriamo al DX allora dobbiamo stringere la banda a millesimi di Hertz. Tuttavia attenzione in questo caso alla stabilita' del nostro Master che controlla il sintetizzatore o DDS che sia . Il display puo' anche stare fermo, ma la frequenza effettiva andarsene a spasso ...

Ecco dunque che gia' con gli argomenti brevemente esposti intuivamo che le Onde Lunghe sono a nostra portata . Facciamo ora una pausa di riflessione su questi primi punti prima di passare oltre e non dimentichiamo un fatto : le VLF sono un segmento ove conta piu' la " Materia Grigia" che il portafoglio ed anche con mezzi modesti possiamo avere soddisfazioni notevoli e riscoprire il fascino ed il Thrilling che hanno sperimentato coloro che ci hanno preceduti .

All'ultima esposizione di Novegro coloro che hanno visitato lo Stand della Sezione ARI-MILANO , pur in presenza di noise elettromagnetico ben superiore a quello naturale , hanno avuto l'opportunita' di vedere la stazione ricevente sperimentale a 136 KHz ed assistere alla ricezione di QSO random dalla Toscana ed i fortissimi segnali di IK1ODO da Torino.

In proposito debbo un sentito ringraziamento ai nostri amici Alberto ( I2PHD ) , Claudio ( IK2PII ) e Vittorio ( IK2CLZ ) che sono i veri artefici del successo dell'operazione .

Il prossimo passo, del quale mi sono gia' fatto promotore , e' l'installazione di una antenna adeguata nella nostra bella Sezione per attivare un'attivita' sistematica a 136 KHz il martedi' sera e per verificare un'altro punto importante: la valenza strategica delle Onde Lunghe. Queste , unitamente alla ATV a scansione veloce in Microonde sono due segmenti che ci permetteranno di riappropriarci del nostro ruolo , ed anche guadagnare credibilita' con fatti concreti , e non parole , nel rapporto con le Istituzioni .

Ed a proposito di ATV , ho pronto qualcosa di nuovo da illustrarvi nei prossimi numeri di CQ MILANO : a presto dunque !

73 ES CUAGN DE I2SG , Gianfranco Sabbadini

#### BIBLIOGRAFIA

1- " Deckname Wurzberg " I2SG - Radio Rivista No3 1997

2- "Die deutschen Funkpeil und Hoch Verfahren bis 1945 "- Fritz Trenkle, AEG-Telefunken . Sedanstrasse 7900 ULM