Elektronik zur Energieeinsparung im Kraftfahrzeug

Autor(en): **Busch, D.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **73 (1982)**

Heft 7

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-904949

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Elektronik zur Energieeinsparung im Kraftfahrzeug

D. Busch

629.113.5.066;

1. Einleitung

In der Automobilindustrie hat in bezug auf den Einsatz von elektronischen Baugruppen ein Sinneswandel stattgefunden, der von der Öffentlichkeit nicht besonders bemerkt wurde: der Anteil der Elektronik an der Autoelektrik steigt (Fig. 1). Zuerst wurden bestehende elektromechanische Baugruppen wie zum Beispiel Blinkgeber, Intervallrelais und Zeituhr durch elektronische ersetzt, weil entweder niedrigere Kosten oder bessere und zuverlässigere Funktionen dafür sprachen. Dieser Schritt kann im Jahre 1978 als abgeschlossen betrachtet werden. Seitdem befindet sich die Industrie in einer zweiten Phase, die dadurch gekennzeichnet ist, dass neue Funktionen hinzukommen, die vorher ohne Elektronik nicht darstellbar waren. Beispiele hierfür sind die elektronische Zündung, die elektronische Einspritzung und der automatische Bremsregler. Diese Baugruppen sind Anbauteile an die vorhandene Mechanik des Fahrzeuges. Das zentrale Thema in dieser Phase lautet: Energieeinsparung und Sicherheit. Wegen der Aktualität beschränken sich die folgenden Ausführungen auf das Thema Energieeinsparung.

Der Bereich I in Figur 2 zeigt, dass bei optimaler Fahrweise konstruktionsbedingt eine gewisse Kraftstoffmenge erforderlich ist. Im Bereich II ist zu erkennen, dass durch ungünstiges Verhalten (hohe Drehzahlen, Fahren im falschen Gang, laufender Motor an Ampeln bzw. in Staus) der Verbrauch nahezu verdoppelt werden kann. Im Bereich III ist dargestellt, dass Mängel am Fahrzeug, wie falsche Motoreinstellung, Karosseriemängel usw., einen weiteren Anstieg des Verbrauchs zur Folge haben. Dieser Mehrverbrauch ist von der Fahrweise nahezu unabhängig, muss also dem Verbrauch resultierend aus konstruktionsbedingtem Verbrauch und Fahrweise überlagert werden.

Möglichkeiten, um in allen Bereichen den Verbrauch in vernünftigen Grenzen zu halten, eröffnet der Einsatz von elektronischen Baugruppen. Es können folgende Systeme eingebaut werden:

Bereich I	Elektronische Zündung und digitale Leerlaufstabilisierung
Bereich II	Schalt- und Verbrauchsanzeige, Start-Stop-Anlage
Bereich III	Elektronische Zündung und digitale Leerlaufstabilisierung

In enger Zusammenarbeit mit der Autoindustrie wurden diese Systeme entwickelt; inzwischen werden grosse Stückzahlen an die verschiedensten Kraftfahrzeug-Hersteller geliefert.

Dieser Aufsatz entspricht dem Fachreferat am Technischen Presse-Colloquium von AEG-Telefunken am 8./9. Oktober 1981.

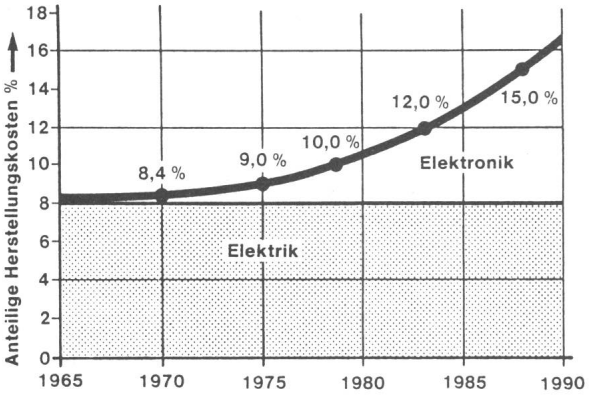


Fig. 1 Elektrik und Elektronik im Kraftfahrzeug

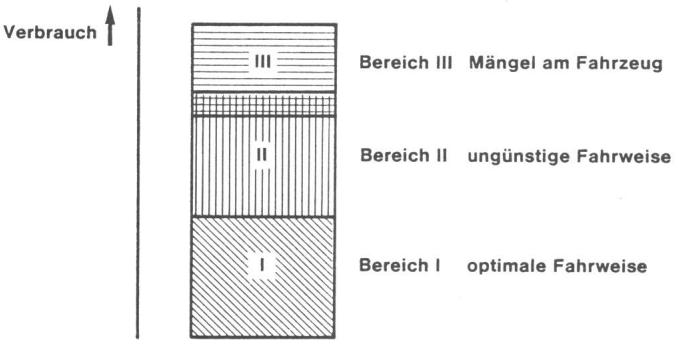


Fig. 2 Die drei Bereiche des Kraftstoffverbrauches

2. Elektronische Zündung

Die elektronische Zündung ist in Figur 3 schematisch dargestellt. Sie ist als integraler Bestandteil eines übergeordneten Systemes, des Verbrennungsmotors, zu sehen. Herkömmliche und seit Jahren bewährte Zündeinrichtungen arbeiten mit einem mechanischen Unterbrecherkontakt, der im Stromkreis zwischen Batterie, Primärseite der Zündspule und Masse liegt. Er wird durch den im Zündverteiler eingebauten Zündnocken betätigt und bestimmt die Stromflusszeit in der Zündspule über den Schliesswinkel sowie den Zündzeitpunkt. Beim Auslegen dieser Zündeinrichtungen musste von der Tatsache ausgegangen werden, dass bei einem 4-Zylinder-4-Takt-Benzinmotor der Unterbrecherkontakt pro Kurbelwellenumdrehung zweimal geöffnet und geschlossen werden muss. Dies entspricht bei einer Drehzahl von 5000 min^{-1} der Frequenz von 166 Hz bzw. einer Periodendauer von 6 ms. Eine Hochleistungs-Zündspule besitzt eine gewisse Zeitkonstante und benötigt z.B. für das Ansteigen des Primärstromes auf den Nennwert 5 ms; zum Abbau der Zündenergie wird 1 ms benötigt. Bei höheren Drehzahlen kann der Strom nicht mehr seinen Nennwert erreichen, d.h., die Zündenergie nimmt bei höheren Drehzahlen ab. Bei niedrigen Drehzahlen hingegen steigt der Strom und damit die Verlustleistung in der Zündspule wesentlich höher an, ohne eine Steigerung der Zündenergie zu erzielen. Der Strom wird lediglich durch den Gleichstromwiderstand der Zündspule begrenzt.

Die Dimensionierung einer Kontaktzündung kann also nur einen Kompromiss zwischen Leistungsaufnahme bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor und erforderlicher Zündenergie bei Höchstdrehzahl darstellen. Dabei ist weiterhin zu berücksichtigen, dass die nominale 12-V-Bordspannung zwischen 6 V beim Anlassen und 14,5 V schwanken kann. Die zwangsläufig nicht optimale Leistung wurde, da die Aufgabe mechanisch besser nicht lösbar war, in Kauf genommen. Weitere Schwachpunkte sind der Zündkontakt und der Zünd-

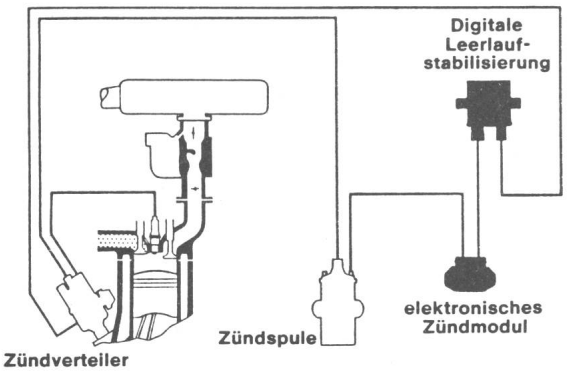


Fig. 3 Schematische Darstellung der elektronischen Zündung (EZ) und der digitalen Leerlaufstabilisierung

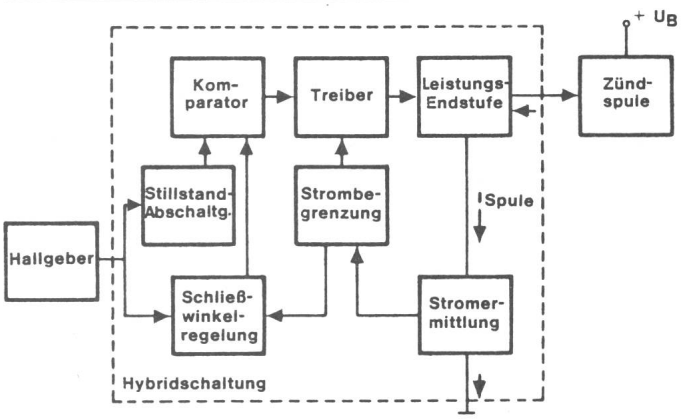


Fig. 4 Blockschaltbild des Zündmoduls

nocken, die durch Kontaktabbrand und mechanischen Verschleiss eine Veränderung des Schliesswinkels und des Zündzeitpunktes hervorrufen. Um diese Schwachpunkte zu eliminieren und die Forderung nach niedrigerem Kraftstoffverbrauch als bisher sowie die Anforderungen nach möglichst grosser Wartungsfreiheit zu erfüllen, mussten von einer neuen Generation von Zündanlagen folgende Bedingungen erfüllt werden:

Hochspannung: Grössere Elektrodenabstände der Zündkerzen benötigen eine höhere Zündspannung. Gefordert wurde:

$U \geqq 20$ kV bei 1 MΩ und 50 pF Last, Bordspannung 6 V
$U \geqq 25$ kV bei gleicher Last, Bordspannung 10 V bis 16 V

Spannungsanstieg: Es ist ein schnelleres Ansteigen der Hochspannung anzustreben, damit in der Zeit bis zum Funkenüberschlag möglichst wenig Energie über Nebenschlüsse abfliessen kann. Deshalb

$du/dt \geqq 900$ V/µs

Innenwiderstand: Je geringer der Innenwiderstand einer Zündanlage ist, desto höher ist der Funkenstrom und desto unempfindlicher ist die Anlage gegenüber Nebenschlüssen. Daher

$R_{i\,dyn} \leqq 150$ kΩ

Funkenenergie: Um die vorher genannten Forderungen zu erfüllen, ist eine bestimmte Funkenenergie notwendig:

$E_F \geqq 80$ mJ

Funkenbrenndauer: Energiesparende Motorkonzepte arbeiten mit möglichst mageren und dadurch auch inhomogenen Kraftstoff-Luftgemischen. Sie erfordern aus diesem Grunde eine möglichst lange Funkenstromdauer.

$t_B \geqq 3$ ms

Die Entwicklung des Elektronikmodules, das die genannten Anforderungen erfüllt, wurde in Zusammenarbeit mit dem Volkswagenwerk durchgeführt. Das Konzept für diese Zündanlage war vorgegeben, d.h., eine für dieses Konzept modifizierte Zündspule lag vor. Weiterhin war als Auslösesystem, d.h. Triggersystem, ein Hallgeber ausgewählt worden. Er hat neben dem Vorteil, ein von der Drehzahl des Motors unabhängiges Rechtecksignal zu liefern, ein günstigeres Nutz- zu Störsignalverhältnis während des Startvorganges sowie bei niedrigen Drehzahlen. Das Blockschaltbild des Steuer- und Regelteiles des Zündsystems, wie es heute als Hybridbaustein realisiert ist, zeigt Figur 4. Die Leistungsendstufe ist wegen der hohen Anforderungen

Stromverstärkung	$B \geqq 100$ bei $I_C = 5$ A
Sättigungsspannung	$U_{CE\,sätt} \leqq 1{,}5$ V
Maximaler Strom	$I_C \geqq 10$ A
Durchbruchspannung	$U_{CEO} \geqq 400$ V

mit einem Leistungs-Darlingtontransistor realisiert. Die übrigen Funktionsblöcke sind weitgehend in einem monolithisch integrierten Schaltkreis zusammengefasst (Fig. 5). Der Ladestrom für die Zündspule wird durch Stromermittlung und Strombegrenzung auf den maximal erforderlichen Strom, bei diesem Zündmodul auf 7,5 A, begrenzt.

Da das Ein- und Ausschalten des Ladestromes mit dem Tastverhältnis des Hallgebers bei niedrigen Drehzahlen eine hohe Verlustleistung in der Leistungsstufe zur Folge hätte, ist eine Schliesswinkelregelung vorgesehen. Sie sorgt dafür, dass die Zündspule nur für die Zeit eingeschaltet wird, die der Strom braucht, um den Sollwert zu erreichen. Der Hallgeber kann, wie auch der mechanische Zündkontakt, abhängig von der Kurbelwellenstellung des Motors auch im Stillstand ein Signal abgeben. Daher wird über die Stillstandabschaltung der Ladestrom der Zündspule nach spätestens 1,5 s unterbrochen.

Die Gegenüberstellung der Daten zeigt deutlich die erzielten Verbesserungen gegenüber der konventionellen Zündung (Fig. 6). Die Hochspannung ist nicht nur über den Batteriespannungsbereich, also auch während des Startens, weitgehend konstant, sondern auch in weiten Grenzen unabhängig von der Drehzahl. Messungen und Fahrversuche haben diese Verbesserungen in der Praxis bestätigt:

keine Zündzeitpunktveränderung
deutlich besserer Kaltstart
keine Aussetzer in der Warmlaufphase
keine Aussetzer im Stadtverkehr durch verrusste Kerzen
keine Aussetzer bei grossen Elektrodenabständen der Zündkerzen, so dass die Kerzenwechselintervalle deutlich verlängert werden konnten
Benzineinsparung von 2% bis 4%

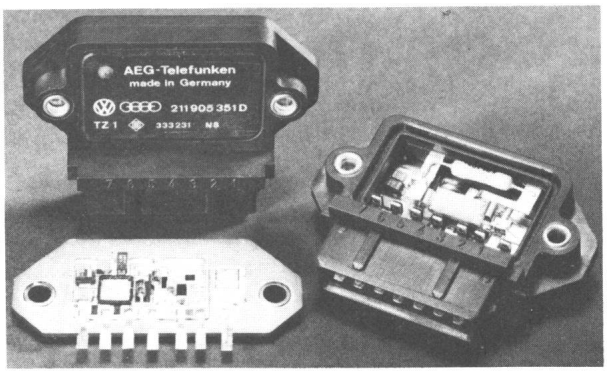


Fig. 5 Elektronisches Zündmodul

Nicht nur bei neuen, auch bei älteren Fahrzeugen, die oftmals nicht regelmässig gewartet werden, dürften diese Vorteile sich positiv bemerkbar machen.

3. Digitale Leerlaufstabilisierung

Durch den Einsatz der elektronischen Zündung ist auch eine Optimierung des Leerlaufverhaltens von Benzinmotoren durch ein elektronisches System möglich geworden. Für einen befriedigenden Leerlauf der heutigen Generation von Benzinmotoren muss das Gemisch fett ($\lambda \geqq 1$) abgestimmt werden. Daraus resultieren ungünstige Abgaswerte und erhöhter Kraftstoffverbrauch. Durch die neu entwickelte digitale Leerlaufstabilisierung (DLS), die in den Zündzeitpunkt eingreift, kann ohne Verschlechterung des Leerlaufverhaltens auch im Leerlauf das Kraftstoffgemisch abgemagert werden. Dazu wird eine Zusatzschaltung zwischen Hallgeber im Zündverteiler und dem elektronischen Zündmodul (Fig. 3) installiert. Die Wirkungsweise erläutert Figur 7. Oberhalb der Leerlaufdrehzahl wird der Zündzeitpunkt durch die im Zündverteiler eingebauten Fliehgewichte und die Unterdruckdose drehzahl- und lastabhängig in Richtung «früh» verstellt. Unterhalb der Leerlaufdrehzahl greift die Leerlaufstabilisierung ein, wenn durch Belastung, z.B. Einschalten von Verbrauchern wie Scheinwerfer, Klimaanlage usw. oder aber durch das Einlegen der Fahrstufe des automatischen Getriebes, die Drehzahl absinkt. Der Zündwinkel verschiebt sich dann in Richtung «früh», so dass das dem Motor zusätzlich abverlangte Drehmoment durch Zündzeitpunktverschiebung kompensiert wird. DLS wird beim Start erst nach dem Erreichen der Leerlaufdrehzahl

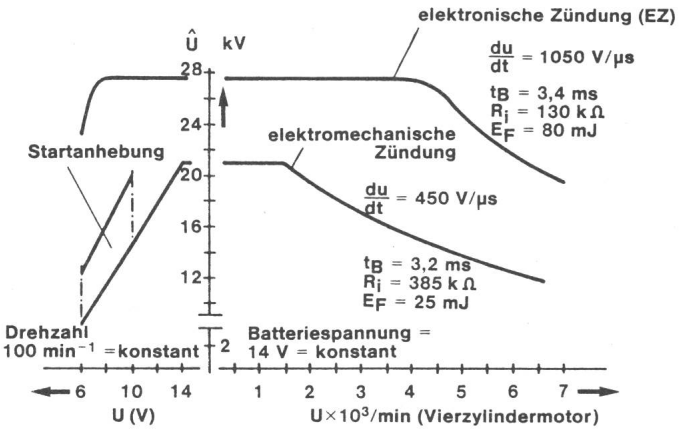


Fig. 6 Vergleich charakteristischer Daten der elektronischen und der elektromechanischen Zündung

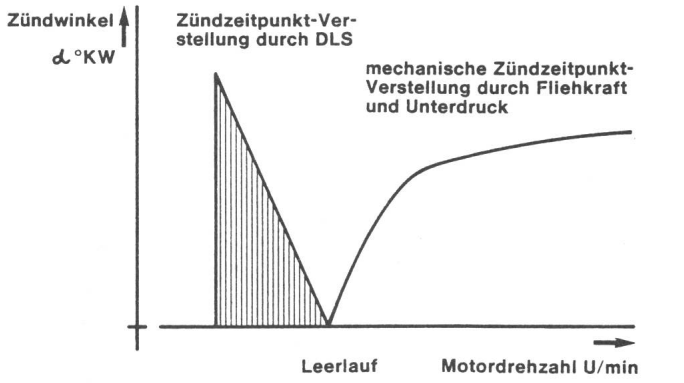


Fig. 7 Zündwinkelverstellung

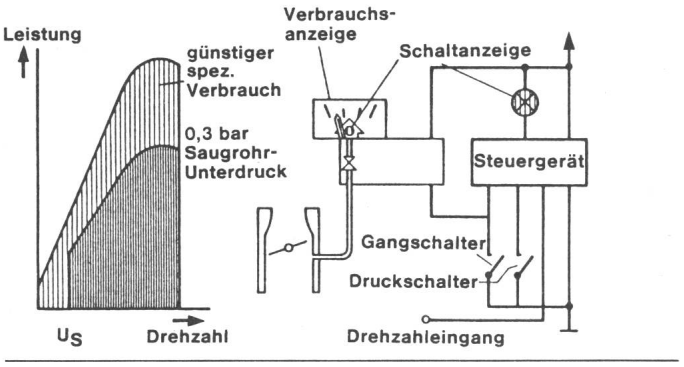


Fig. 8 Schalt- und Verbrauchsanzeige

aktiviert und abgeschaltet, wenn die Drehzahl unter einen motorspezifisch eingestellten Wert absinkt.

Mit beiden Systemen, der elektronischen Zündung und der digitalen Leerlaufstabilisierung, wurde bei gleichzeitig verringerter Umweltbelastung eine Reduzierung des Benzinverbrauches ermöglicht.

4. Schalt- und Verbrauchsanzeige

Als Folge unökonomischer Fahrweise kann der Kraftstoffverbrauch sehr stark ansteigen. Daher wurden Systeme entwickelt, die dem Fahrer Entscheidungshilfen liefern, sein Fahrverhalten zu ändern. Eines dieser Systeme ist die Schalt- und Verbrauchsanzeige. Man geht hierbei von der Tatsache aus, dass für eine wirtschaftliche Fahrweise Leistung und Kraftstoffverbrauch in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen müssen.

Bei Benzinmotoren ist der Saugrohrunterdruck ein Kriterium für den Kraftstoffverbrauch. Oberhalb 0,3 bar liegt der ungünstige Bereich (Fig. 8). Die Schaltanzeige wird in den unteren drei bzw. vier Gängen durch Drehzahl und Saugrohrunterdruck ausgelöst. Bei einem Saugrohrunterdruck oberhalb 0,3 bar sowie nach Überschreiten der Drehzahl U_s wird der Fahrer aufgefordert, in den nächst höheren Gang zu schalten, um wirtschaftlich zu fahren. Im direkten Gang wird die Schaltanzeige abgeschaltet, und das kalibrierte Unterdruck-Messinstrument zeigt nun den Verbrauch pro 100 km an.

Bei Dieselfahrzeugen wird anstelle des Saugrohrunterdruckes die Information für die Schaltanzeige vom Stellhebelwinkel der Einspritzpumpe, dem Leerlauf- und dem Lastschalter abgenommen. Bei konsequenter Ausnutzung dieser Anlage ist eine Kraftstoffeinsparung bis ca. 20% im Stadtverkehr möglich.

5. Start-Stop-Anlage

Eine weitere Möglichkeit, Kraftstoff einzusparen, ist durch die Start-Stop-Anlage gegeben. Sie macht das Abstellen des Motors beim Halt an Ampeln oder Staus komfortabler. Beim Konzept (Fig. 9) dieser Anlage ging man davon aus, dass der Zwang zum automatischen Abschalten des Motors in Zukunft unumgänglich werden wird. Eine heute bereits in Serie befindliche Anlage, bei der der Motor mit einem Knopfdruck von Hand abgeschaltet werden kann, wird durch dieses neue Konzept abgelöst werden. Es schaltet den Motor ab, wenn

Geschwindigkeit $\leqq$ 5 km/h,
Handschalthebel in Gasse zwischen 3. und 4. Gang (Neutralstellung),
Motortemperatur $\geqq$ 55 °C ist.

BBC BROWN BOVERI GOERZ METRAWATT

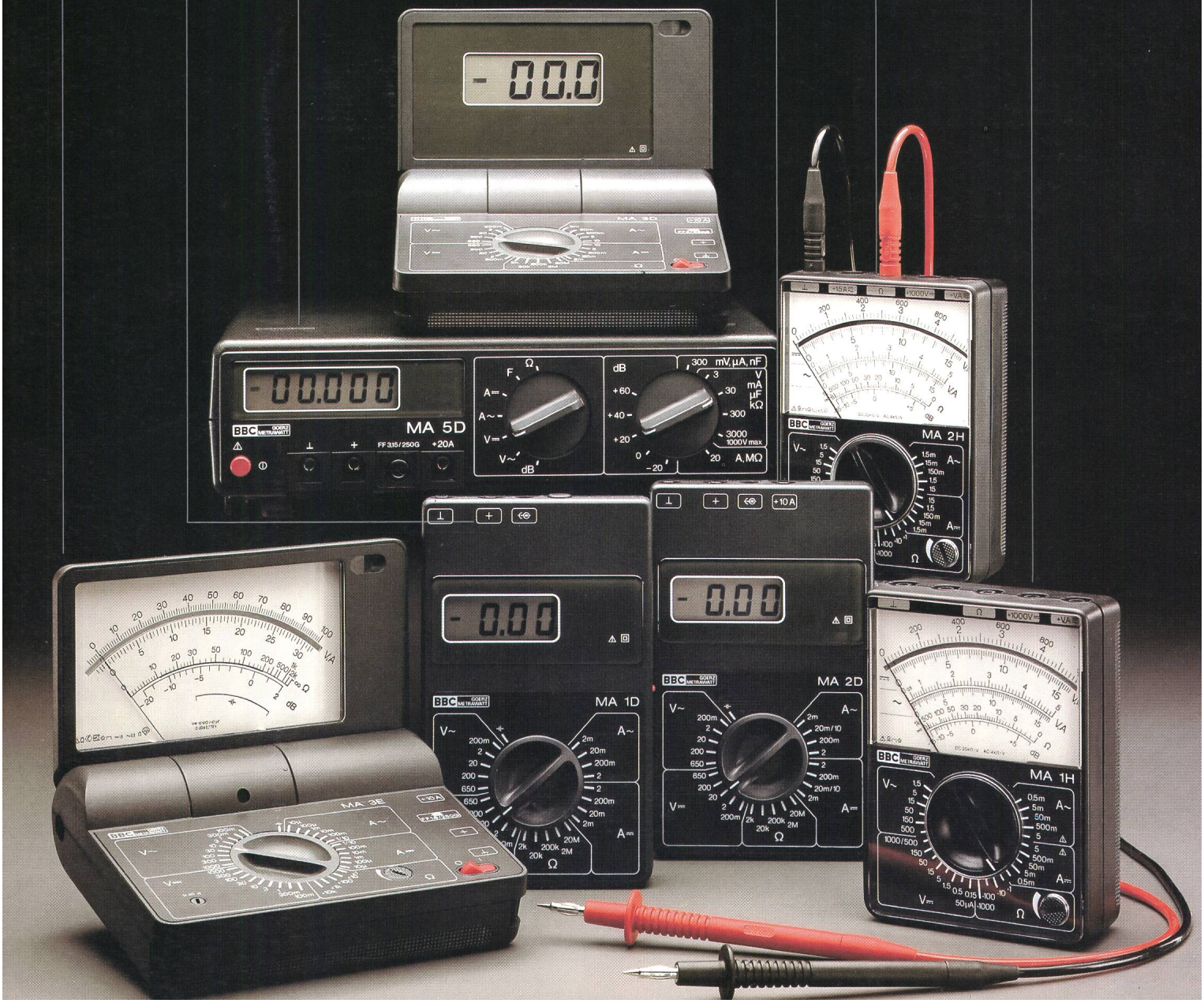
Die neue Baureihe leistungsfähiger Vielfachmeßgeräte mit analoger und digitaler Anzeige.

Leistungsfähig in Technik, Design und Preis!!

Ausgabe 1.82
Bestell-Nr. M 29.01

* Hersteller-Listenpreis
zuzügl. 5,6 % WUST

MA 3E	MA 1D	MA 5D	MA 3D	MA 2D	MA 2H	MA 1H
sFr. 369,–*	sFr. 208,–*	sFr. 990,—*	sFr. 395,–*	sFr. 260,–*	sFr. 138,–*	sFr. 89,–*



Firma/Institut:

Abt./z. Hd.

Straße

PLZ/Ort

☐ Ich/wir bestelle(n) hiermit:

Datum Unterschrift

5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25/1.82

Postkarte

METRAWATT
AG FÜR MESSAPPARATE
Felsenrainstrasse 1
Postfach A 154

CH-8052 Zürich

BBC BROWN BOVERI GOERZ METRAWATT

METRAWATT GMBH
THOMAS-MANN-STR. 16 - 20
POSTFACH 13 33
D-8500 NÜRNBERG 50
TELEFON (09 11) 86 02 -1
TELEX 06 - 23 729

Vertrieb in Österreich:
GOERZ ELECTRO GES.M.B.H.
SONNLEITHNERGASSE 5
POSTFACH 204
A -1101 WIEN
TELEFON (02 22) 64 36 66
TELEX 133 161

Vertrieb in der Schweiz:
METRAWATT
AG FÜR MESSAPPARATE
FELSENRAINSTRASSE 1
POSTFACH A 154
CH-8052 ZÜRICH
TELEFON 01 - 302 35 35
TELEX 59 436

Bestellen Sie bei Ihrem Elektro-Großhändler oder Distributor, denn Sie sind gut beraten mit Vielfachmeßgeräten von BBC-METRAWATT/GOERZ

Typ	MA 1H	MA 2H	MA 1D	MA 2D	MA 3E	MA 3D	MA 5D
Anzeigenart	analog		digital		analog	digital	
Meßbereiche:							
Spannung	0,15 . . . 1000 V– / 1,5 . . . 500 V∿		200 mV . . . 650 V≈		100 mV . . . 1000 V≈	200 mV . . . 650 V≈	300 mV . . . 1000 V≈
Strom	50 µA . . . 5 A– 0,5 mA . . . 5 A∿	50 µA . . . 15 A– 1,5 mA . . . 15 A∿	2 mA . . . 2 A≈	2 mA . . . 10 (20) A≈	10 µA . . . 10 A≈	2 mA . . . 10 (20) A≈	300 µA . . . 20 (30) A≈
Widerstand	1 Ω . . . 1 MΩ		2 kΩ . . . 20 MΩ		1 Ω . . . 20 MΩ	2 kΩ . . . 20 MΩ	3 kΩ . . . 20 MΩ
Pegel	– 15 . . . + 56 dB		—	—	– 40 . . . + 62 dB	—	– 60 . . . + 80 dB
Kapazität	2 . . . 200 000 µF		—	—	—	—	300 nF . . . 3000 µF
Temperatur	—	—	– 25 . . . + 125 °C mit Temperaturtastkopf T 2001				
Eingangswiderstand Ri	20 kΩ/V–, 4 kΩ/V∿		10 MΩ (konst.)				
Genauigkeit analog: Klasse . . . digital: Grundfehler ±(..% v.M.+..Digit) bei – ∿ Ω		Kl. 2,5	(0,8 . . . 1,25) + 1D (1,5 . . . 1,75) + 3D (1 . . . 2) + 1D	(0,5 . . . 1) + 1D (1 . . . 1,5) + 3D (0,5 . . . 2) + 1D	Kl. 1,5 Kl. 2,5 Kl. 1,5	(0,25 . . . 1) + 1D (0,75 . . . 1,5) + 2D (0,5 . . . 2) + 1D	(0,05 . . . 0,35) + 1D (0,25 . . . 0,5) + 20D (0,2 . . . 0,5) + 2D
Frequenzbereich	35 . . . 5000 Hz		—	—	15 . . . 5000 Hz	15 . . . 4000 Hz	15 . . . 20 000 Hz
Überlastungsschutz	Meßwerkschutz		in allen Meßbereichen bis 250 V≈ (z. Teil auch höher)				
Anzeige	Drehspul-Kernmagnetmeßwerk		LCD, 3½stellig		Drehspulmeßwerk	LCD, 3½stellig	LCD, 4½stellig
Skalenlänge / Digits für Meßbereichsende	83 mm		1999		101 mm	1999	29 998
Stromversorgung	1,5 V-Mignon IEC R 6		9 V-Flachzellenbatterie IEC 6 F 22				Netz/Akkusatz
Abmessungen	92 x 126 x 45 mm		92 x 154 x 25 mm		146 x 118 x 44 mm		250 x 83 x 210 mm
Besondere Kennzeichen und Eigenschaften	Anschlußbuchsen und Spezialmeßleitungen gegen zufälliges Berühren geschützt / Geräte entsprechen den Bestimmungen nach VDE und DIN Spiegelskale		Besonders flache Bauweise		Optimal einstellbarer Ablesewinkel durch Klapptechnik		Echte Effektivwert-messung, Schnell-spannklemmen
Preise							
Vielfachmeßgeräte	sFr. 89,—*	sFr. 138,—*	sFr. 208,—*	sFr. 260,—*	sFr. 369,—*	sFr. 395,—*	sFr. 990,—*
Zubehör:							
Zangenstromwandler	WZ 11 / sFr. 65,—*						
HF-Tastkopf	—	—	GE 4087 / sFr. 400,—*				
Temperaturtastkopf	—	—	T 2001 / sFr. 210,—*				
Strommeßadapter	SM 16 / sFr. 78,—*						
Kabelset	KS 17 (mit Schutz gegen zufälliges Berühren) / sFr. 15,—*						
Kabelset	KS 19 (mit Bananensteckern, 4 mm ∅) / sFr. 12,—*						
Gummischutzhülle	GH 185 / sFr. 22,—*		GH 186 / sFr. 22,—*		—	—	—
Satz NiCd-Akkus (4 Stck.)	—	—	—	—	—	—	IEC KR 27/50 sFr. 95,—*
Netzadapter	—	—	NA 2-9/20 / sFr. 40,—*				—
Bereitschaftstasche	F 809 / sFr. 18,—*		F 814 / sFr. 15,—*		—	—	F 813 / sFr. 92,—*

Hersteller-Listenpreis zuzügl. 5,6 % WUST.

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland · Änderungen vorbehalten

BBC BROWN BOVERI GOERZ METRAWATT

Das komplette Geräteprogramm zum Prüfen von Elektro-Installationen

Ausgabe 1.82
Bestell-Nr. M32.01

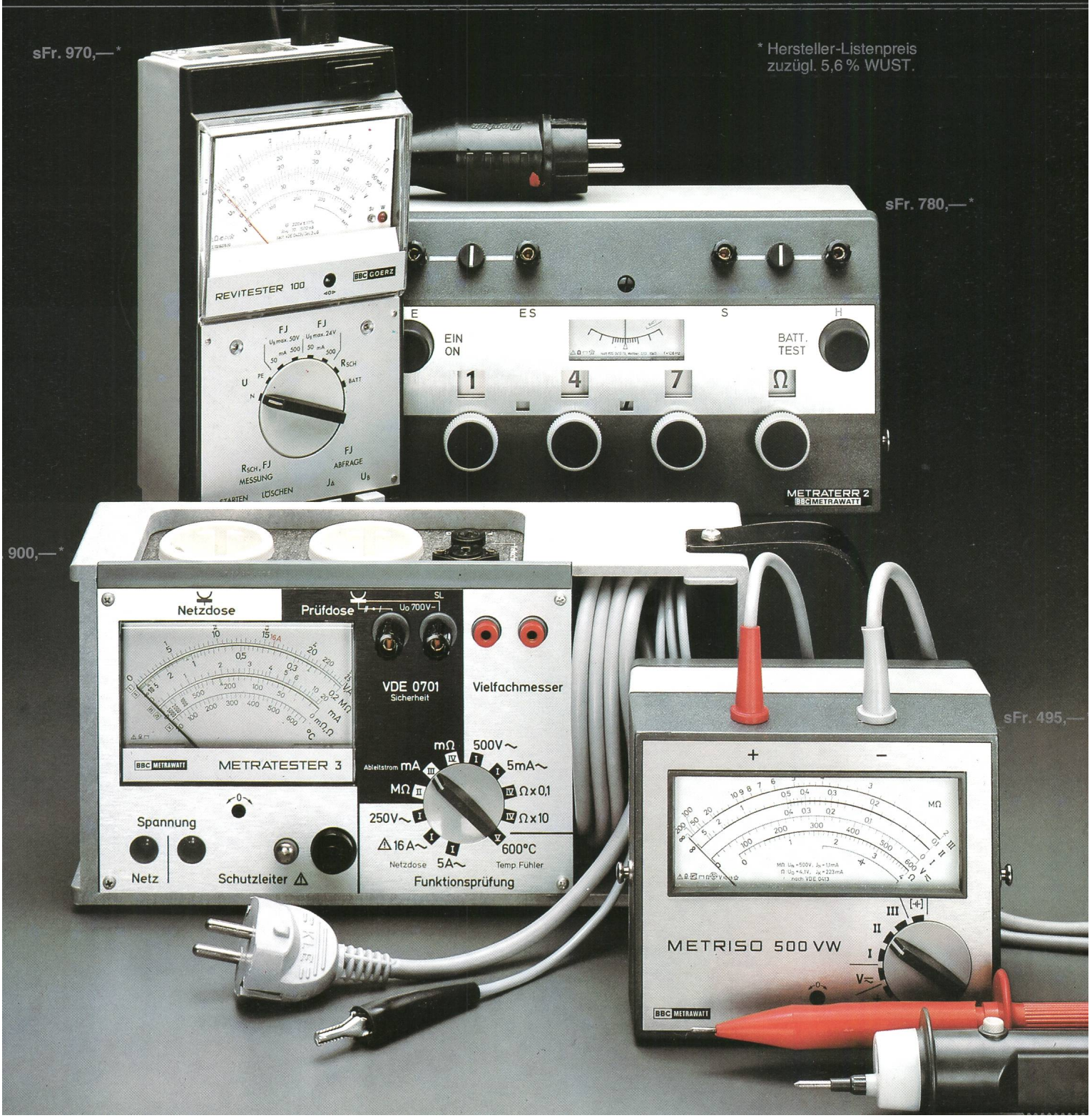
sFr. 970,—*

* Hersteller-Listenpreis zuzügl. 5,6 % WUST.

sFr. 780,—*

900,—*

sFr. 495,—



Firma/Institut:

Abt./z. Hd.

Straße

PLZ/Ort

☐ Ich/wir wünsche(n) ausführliche Unterlagen

☐ Ich/wir bestelle(n) hiermit:

Datum Unterschrift

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25/1.82

Postkarte

METRAWATT
AG FÜR MESSAPPARATE
Felsenrainstrasse 1
Postfach A 154

CH-8052 Zürich

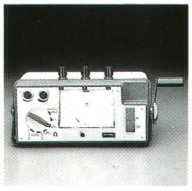
BBC BROWN BOVERI GOERZ METRAWATT

METRAWATT GMBH
THOMAS-MANN-STR. 16-20
POSTFACH 13 33
D-8500 NÜRNBERG 50
TELEFON (09 11) 86 02-1
TELEX 06-23 729

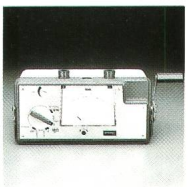
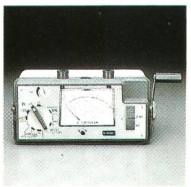
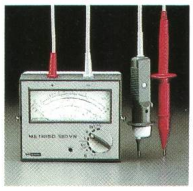
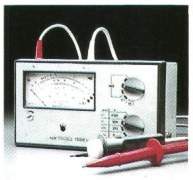
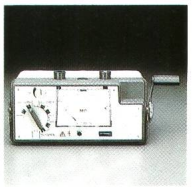
Vertrieb in Österreich:
GOERZ ELECTRO GES.M.B.H.
SONNLEITHNERGASSE 5
POSTFACH 204
A-1101 WIEN
TELEFON (02 22) 64 36 66
TELEX 133 161

Vertrieb in der Schweiz:
METRAWATT
AG FÜR MESSAPPARATE
FELSENRAINSTRASSE 1
POSTFACH A 154
CH-8052 ZÜRICH
TELEFON 01-302 35 35
TELEX 59 436

Bestellen Sie bei Ihrem Elektro-Großhändler oder Distributor, denn Sie sind gut beraten mit Vielfachmeßgeräten von BBC-METRAWATT/GOERZ



Typ	REVITESTER 100	METRATESTER 3	RZ 2/RZL 2	TERRAFIX JKT	METRATERR 2	
Geräteart	VDE 0100 Prüfgerät	VDE 0701 Prüfgerät	Drehfeldricht.-Anz.		Erdungsmesser	
Zur Messung n. VDE	0100	0701	—		0100/0105/0141/0800	
Gebaut nach VDE	0413	0701	—		0413	
Meß- und Prüfmöglichkeiten/ Meßbereiche/ Meßumfang	Messung des Schleifenwiderst. (Nullung), FI- (FU-) Schutzschaltung (Bereiche 5 . . . 50 . . . 500 mA) Richtiger Netzanschl., Spannung	nach VDE 0701: Schutzleiterwiderst. Ableitstrom, Isolationswiderst. außerdem: richtiger Netzanschluß, Spannung, Strom, Widerstand, Temperatur	Ermittlung des Drehsinnes bzw. der Phasenfolge in Drehstromnetzen 100 . . . 660 V/3 ~ $16^2/_3$ . . . 1000 Hz		Erdungswiderstände, spezifische Erdwiderstände 0 . . . 9,99 Ω/99,9 Ω/ 999 Ω/9,99 kΩ	
Preise: Gerät	sFr. 970,—*	sFr. 900,—*	RZ 2: sFr. 115,—* RZL 2: sFr. 140,—*	nicht mehr lieferbar	sFr. 780,—*	
Preise: Zubehör						
Kabelset	Zb 422 sFr. 140,—*	KS 13 sFr. 48,—*	KS 14 sFr. 15,—*		—	
Bereitschaftstasche	F 817 sFr. 120,—*	—	F 801 sFr. 30,—*		—	
Spezialzubehör	Gummischutzhülle GH 137 sFr. 80,—*	Temperaturfühler FEKO-MTR sFr. 120,—*			Erdungsmeßkoffer EJB sFr. 770,—*	

Typ	JK 500 V	JK 100/500 VW	METRISO 500 VW	METRISO 1000 V	JK 5000	METRISO 5000
Geräteart	Isolationsmesser	Isolations- und Widerstandsmesser		Isolationsmesser	Hochspannungs-Isolationsmesser	
Zur Messung n. VDE	0100/0105/0701		0100/0105/0701 0190/0141/0800	0100/0105/0701	—	
Gebaut nach VDE		0413			—	
Meßbereiche/ Meßumfang	0 . . . 5/1 . . . 100 MΩ, 0 . . . 600 V≈	0 . . . 1/2 . . . 20 MΩ, 0 . . . 5/1 . . . 100 MΩ, 0 . . . 0,5/5/50/500 kΩ, 0 . . . 600 V≈	0 . . . 0,4/0,1 . . . 5/ 2 . . . 200 MΩ, 0 . . . 4 Ω, 0 . . . 600 V≈	0 . . . 400 MΩ (12 Bereiche) 0 . . . 100/250/500/ 1000 V≈	0 . . . 4000 MΩ (6 Bereiche)	0 . . . 20 000 MΩ (12 Bereiche) 0 . . . 500/1000 V≈
Nennspannungen	500 V	100/500 V	500 V	100/250/500/1000 V	—	—
Leerlaufspannungen	700 V	140/700 V	665 V	130/325/650/1300 V	1250/2500/5000 V	500/1000/2500/5000 V
Preise: Gerät	sFr. 670,—*	sFr. 820,—*	sFr. 495,—*	sFr. 850,—*	sFr. 1290,—*	sFr. 1350,—*
Preise: Zubehör						
Kabelset	KS 19 sFr. 12,—* / KS 21 sFr. 16,—*		—	—	KS 12 sFr. 60,—*	
Bereitschaftstasche	F 772 sFr. 60,—*		F 806 sFr. 55,—*	F 713 sFr. 70,—*	F 772 sFr. 60,—*	F 713 sFr. 70,—*

* Hersteller-Listenpreis zuzügl. 5,6 % WUST.

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland · Änderungen vorbehalten.

Der Motor wird automatisch wieder gestartet durch Einlegen des Handschalthebels in die Gasse zwischen dem 1. und 2. Gang oder in den Rückwärtsgang.

Neben den im Bild dargestellten Grundfunktionen müssen weitere Bedingungen, nämlich Sicherheitsfunktionen, erfüllt sein. Das Abschalten des Motors kann nur bei Leerlaufdrehzahl erfolgen, ausserdem muss das Fahrzeug mindestens einmal die Geschwindigkeit von 5 km/h überschritten haben. Der Wiederstart kann über den Schalthebel nur dann ausgelöst werden, wenn der Motor völlig still steht. Dabei wird der Anlassvorgang nach einer einstellbaren Zeit bzw. nach dem Erreichen der Eigenlaufdrehzahl abgebrochen (Fig. 10). Fahrversuche haben ergeben, dass je nach Verkehrsverhältnissen eine Kraftstoffeinsparung bis ca. 20% möglich ist.

6. Ausblick

Die Beispiele zeigen, dass in der gegenwärtigen zweiten Phase ein vernünftiger Einsatz von elektronischen Systemen eine nicht unerhebliche Energieeinsparung im Kraftfahrzeug ermöglicht. Es ist abzusehen, dass diese Phase um 1985 in den dritten Zeitabschnitt übergehen wird, in dem bei Neukonstruktionen die Möglichkeiten der Elektronik bereits im mechanischen Konzept berücksichtigt werden. Dieser Übergang wird ausserdem durch den vermehrten Einsatz programmierbarer Halbleiterschaltungen gekennzeichnet sein. Die steigende Intelligenz derartiger Baugruppen wird dem Fahrzeugingenieur zur Verfügung stehen, um Lösungen für die sich verschärfende Energie- und Umweltsituation zu finden. Das geht natürlich nicht ohne Mehrkosten, die zum Teil beträchtlich sein können. Heute gültiger Maßstab für die Akzeptanz am Markt ist, dass die Mehrkosten in ein bis zwei Jahren durch den erzielten Nutzen aufgewogen werden.

Besondere Aufmerksamkeit wird man dem Antrieb widmen. Die herkömmliche mechanische Steuerung der Gemischzusammensetzung und des Zündzeitpunktes sowie die Betätigung von Getriebe und Kupplung können durch elektronische Systeme übernommen werden, die unter den Gesichtspunkten der Regelungstechnik optimal konzipiert sind.

Die intelligente Elektronik eröffnet nicht nur neue Wege zur Kraftstoffeinsparung bei gleichzeitig geringerer Umweltbelastung, sie eröffnet auch die Möglichkeit einer verbesserten Information des Fahrers über den Betriebszustand des Fahrzeuges. Es werden also Systemlösungen entwickelt werden müssen, die unabhängig von der Vielzahl der Fahrzeugtypen und Ausstattungsvarianten in sich einheitlich sind. Dies ist schon durch die Forderungen nach vereinfachter Wartung der Fahrzeuge notwendig. Die Realisierung der Systeme in allen Phasen ist hohen Anforderungen unterworfen:

Zuverlässigkeit wie in der Raumfahrttechnik
Flexibilität, um kurzfristig Änderungen durchführen zu können
Hohe Stückzahlen der Bauelemente zu Preisen, die unterhalb des Niveaus der Konsumelektronik liegen

AEG-Telefunken besitzt das Know-how und die Fertigungsstätten, um diese hohen Anforderungen zu erfüllen. Die für die Gegenwart und Zukunft erforderlichen Technologien wie Halbleiterleistungselemente, Bipolar- und MOS-Technologie für integrierte Schaltungen einschliesslich LSI in kraftfahrzeuggerechter Verpackung sowie Hybrid- und Leiterplattentechnik sind ein Teil des Programms dieses Elektrounternehmens. Die bisherigen Entwicklungsarbeiten zeigen deutlich, dass die notwendige Verständigung und Zusammenarbeit der Elektronik mit der Kraftfahrzeugindustrie sowohl für Entwicklung als auch für die Großserienproduktion möglich und sinnvoll ist.

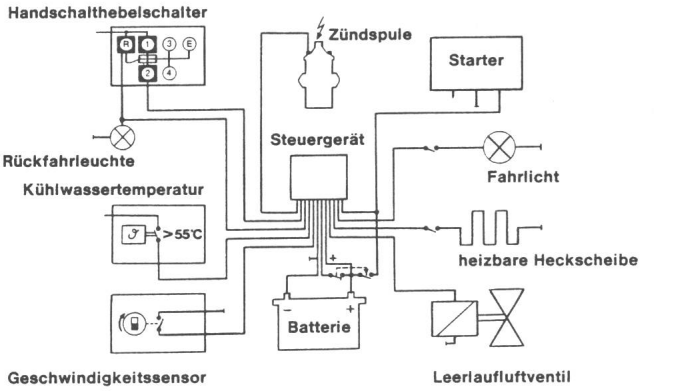


Fig. 9 Schema der Start-Stop-Anlage

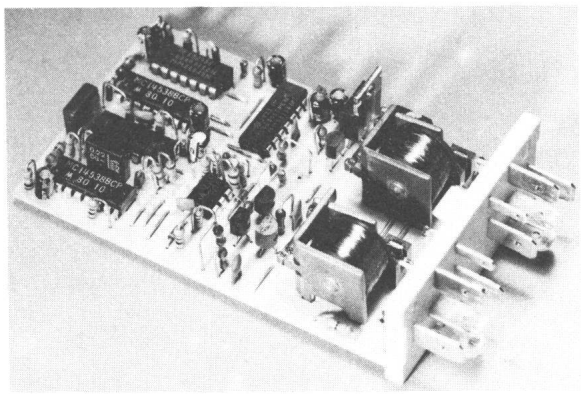


Fig. 10 Elektronik der Start-Stop-Anlage

Adresse des Autors

Dipl.-Ing. *Dieter Busch*, Leiter des Entwicklungszentrums Serienprodukte, Geschäftsbereich Elektronische Bauelemente, AEG-Telefunken, D-Heilbronn.