

BEST AVAILABLE COPY

DECLASSIFIED AND RELEASED BY
CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY
SOURCE METHOD EXEMPTION 3B2B
NAZI WAR CRIMES DISCLOSURE ACT
DATE 2006

Sonderdruck aus Elektrotechnische Zeitschrift - ETZ - Heft 9 - 72. Jahrgang 1951

Ein Großstroboskop

Das beschriebene Großstroboskop „Aladin“ dient zur Erzeugung gesteuerter oder periodischer Lichtblitze größter augenblicklicher Helligkeit bei extrem kurzer Blitzdauer¹.

Als Lichtquelle dient eine demontable, mit technischem Argon gefüllte Funkenkammer mit robusten Wolframelektroden. Die Lichtblitzzeit von weniger als $1 \mu\text{s}$ wird dadurch erzielt, daß nicht — wie bisher üblich — ein Kondensator sich über ein Kabel zur Funkenstrecke entlädt, sondern über sehr kurze Verbindungsbänder mit einer Induktivität von weniger als 10^{-7}H . Die Spitzenstromstärke ist dabei $> 10 \text{ kA}$, die in dem Funken auftretende Spitzenleistung ($I \approx 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$) $\approx 40 \text{ MW}$. Ermöglicht wurde diese Leistung dadurch, daß der elektrische Funkenwiderstand mit etwa $0,2 \Omega$ im Mittel dem aperiodischen Grenzwiderstand des Entladungskreises angeglichen ist. Dadurch ist die kürzestmögliche Umsatzzeit der Ladungs- in Strahlungsenergie erreicht.

Durch sorgfältige Ausbildung des Steuergerätes bei Verwendung sehr steiler Spannungstöße für die Zündung der Stroboskoplampe beträgt die Einsatzstreuung des einzelnen Funkens gegenüber der Steuerspannung etwa 10^{-7} s . Die pro Funken erzeugte Lichtmenge ist abhängig von der Blitzfrequenz. Bei Einzelblitzen werden 150 lms emittiert.

Für die Auslösung der Blitze bestehen folgende Möglichkeiten:

1. Wenn periodische Lichtblitze zwischen 300 und $20\,000 \text{ min}^{-1}$ erforderlich sind, so bedient man sich zur Steuerung eines Kleinstroboskops. Zu der üblichen Ausstattung gehört ein Drello-Stroboskop-Type Strob. 105, jedoch ist auch jedes andere Kleinstroboskop, z. B. von Philips, General Radio (USA) oder Rohde & Schwarz, München, zur Steuerung geeignet. Die Spannungsimpulse, die sonst die Stroboskoplampe bei dem Klein-Stroboskop zünden, werden hierbei zur Ionisierung eines Stromtores (BBC TQ 2/3) benutzt, das seinerseits einen 200 kW -Zündimpuls auf die Zündelektrode der Blitzlampe gibt und mit kleinster zeitlicher Streuung den Lichtblitz auslöst.

2. Durch Kontaktschluß oder Kontaktunterbrechung kann der Blitz ausgelöst werden. Um die volle Genauigkeit des Stroboskops auszunutzen, z. B. bei der Beobachtung von Schwingungen an Turbinenschaufeln, muß der verwendete Kontaktgeber auf einige Winkelminuten genau in Abhängigkeit von der Antriebswelle schalten.

Wenn nicht bereits in anderer Form vorhanden, so steht hierfür der Kontaktgeber K 105 zur Verfügung. Dieses Instrument gibt auf rd. $2'$ genau Kontakt, wobei auf Wunsch ein stufenloses Reibradgetriebe die Blitzfrequenz bis $\pm 2\%$ gegenüber der Antriebswelle variiert. Der Kontaktgeber wird nur spannungs-, nicht strommäßig belastet, er öffnet durch Spannungsstoß das Stromtor. Bei Kontaktunterbrechung wird der Kontakt mit 1 mA , 100 V belastet.

3. Auslösung von Einzelblitzen. — Einzelblitze können ausgelöst werden durch Anschluß der Kontaktklemmen eines Photoverschlusses an das Stroboskop oder aber auch mit Druckknopf. Man kann aber auch das Stroboskop so schalten, daß, z. B. bei Verwendung eines Kontaktgebers oder eines periodischen Steuergerätes, bei Drücken eines Kontaktknopfes der nächstfolgende Kontaktschluß oder -unterbrechung oder Spannungsimpuls des Steuergerätes einen einzigen Blitz auslöst. Die Helligkeit dieses einen Blitzes ist ausreichend für eine gut durchbelichtete Photoaufnahme (z. B. im direkten Stroboskopstrahl in 3 m Abstand von der Lampe bei Blende 1:8, Film 17/10 DIN).

Man hat es in der Hand, mit mehr oder weniger hellen Blitzen zu arbeiten, indem man den Fülldruck der Lampe wie bei einem Autoreifen verändert. Bei niedrigem Fülldruck,

z. B. 1 ata , sind die Funken länger, die Öffnung des Scheinwerferkegels etwas größer als bei hohem Fülldruck, der die kürzesten Lichtblitze bei höchster Lichtmenge bedingt. (Bei rd. 4 ata werden die optimalen elektrischen Anpassungsbedingungen des Funkenwiderstandes erreicht.)

Der Elektrodenabstand kann von außen dem gewählten Gasdruck durch Drehen an einer Rändelschraube angegliedert werden. Wenn nach längerer Betriebsdauer der Hartglaszylinder des Entladungsgefäßes geschwärzt ist oder die Elektroden abgebrannt sind, wird durch Lösen von 3 Muttern die Lampe demontiert, gereinigt, erforderlichenfalls Elektroden gewechselt oder nachgeschliffen und die Lampe wieder zusammengeschaubt. Aus der mitgelieferten Edelgasvorratsflasche, die bei jeder größeren Sauerstoff-Fabrik mit Argon wieder aufgefüllt werden kann und deren Inhalt für rd. 100 Lampenfüllungen reicht, wird die Lampe nach zweimaligem Spülen mit Edelgas auf den Betriebsdruck aufgeblasen. Hierdurch ist wirtschaftlichster Betrieb möglich.

Die scheinwerferartig aufgebaute Lampe, die auch die Impulskondensatorbatterie enthält, ist auf einem Stativ zwischen 100 und 180 cm Höhe drehbar und verstellbar angeordnet.

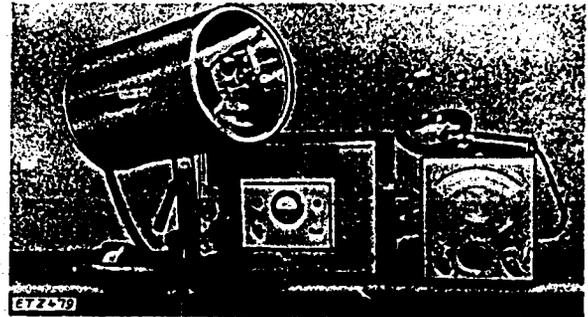


Bild 1. Großstroboskop „Aladin“ des Physikalisch-technischen Laboratoriums Dr. F. Früngel, GmbH., Hamburg-Rissen.

net. Die einzelnen Bauelemente sind auf Bild 1 ersichtlich, und zwar von rechts nach links: Steuergerät mit dazugehöriger Handlampe zur getrennten Verwendung dieses Gerätes als Kleinstroboskop, z. B. für einfache Tourenzahlen- oder Schlupfmessung; in der Mitte das Hochspannungs-Versorgungsgerät mit Gleichrichter und Stromtor sowie den verschiedenen Verriegelungsrelais für die einzelnen Betriebsarten, die sich automatisch gegenseitig ausschließen; links davon die Stroboskoplampe mit Stativ; im Scheinwerfer vorn der zur Demontage der Funkenkammer abnehmbare Gefäßdeckel mit Elektrodenverstellvorrichtung; links liegend die Argon-Vorratsflasche mit Reduzierventil. Das Stroboskop ist erschütterungsunempfindlich und im PKW transportierbar. Das angewandte Baukastenprinzip hat den Vorteil, daß in den vielen Fällen, wo nur Einzelblitze von Kontaktvorrichtungen gesteuert erforderlich sind, der Aufwand des Steuergerätes entfallen kann.

Für besonders intensive Einzelblitze, z. B. für Unterseraufnahmen an Schiffsschrauben u. dgl. besteht die Möglichkeit, durch Zuschalten einer größeren Kondensatorbatterie Lichtblitze bis zum Zehnfachen der Lichtmenge pro Einzelblitz zu erzeugen. Die Lichtblitzdauer verlängert sich hierbei bis $2 \times 10^{-6} \text{ s}$. (Der Zusatzkondensator gehört nicht zum normalen Lieferumfang.)

Das Gewicht der Stroboskoplampe mit Stativ beträgt 19 kg
des Netzanschlußgerätes 35 kg
des Steuergerätes Bauart Drello 15 kg

F. Früngel

¹ Hersteller: Physikalisch-technisches Laboratorium Dr.-Ing. Frank Fünkel, Hamburg

DR.-ING. FRANK FRÜNGEL

PHYSIKALISCH-TECHNISCHES LABORATORIUM
G M B H
HAMBURG-RISSLEN - SÜLLDORFER LANDSTRASSE 400
T E L E F O N : 4 6 3 5 7 7

Verkaufs- und Lieferungsbedingungen:

Für unsere Verkäufe gelten, soweit nicht im Einzelfall schriftlich besondere Vereinbarungen getroffen werden, folgende Bedingungen:

1. Erfüllungsort für unsere Lieferungen ist unsere Werkstation, Erfüllungsort für Zahlungen: Hamburg, ausschließlicher Gerichtsstand: Hamburg. Es gilt deutsches Recht.
2. Alle Preise gelten ab unserem Werk. Wir behalten uns eine verhältnismäßige Erhöhung der Preise vor, wenn nach Vertragsabschluß der Stoffpreis oder die Löhne steigen oder Umstände, die wir nicht zu vertreten haben, Herstellung oder Vertrieb verteuern. Entgegenstehende behördliche Bestimmungen bleiben unberührt. Der Versand geht stets — auch bei Frankolieferungen — auf Gefahr des Empfängers. Verzögert sich der Versand ohne unser Verschulden, so geht vom Tage der Versandbereitschaft an die Gefahr auf den Besteller über, damit beginnt auch die Zahlungspflicht des Bestellers.

Das Packmaterial wird billigst berechnet. Kisten sind uns in jedem Fall nach Entleerung sofort wieder zurückzusenden. Wir vergüten $\frac{2}{3}$ des dafür berechneten Preises, wenn sie uns in gebrauchsfähigem Zustand frachtfrei zurückgeschickt werden. Papp-Kartons können nicht zurückgenommen werden.

3. Bei Sonderanfertigungen behalten wir uns das Recht auf Über- oder Unterlieferungen um eine angemessene Stückzahl vor.
4. Unsere Lieferzeit-Angabe erfolgt nach bestem Ermessen, aber ohne jede Verbindlichkeit.
Betriebsstörungen jeder Art, wie Strom-, Rohstoffmangel oder in den Betrieb eingreifende behördliche Maßnahmen, berechtigen uns, unsere Lieferungsverbindlichkeiten ganz oder teilweise aufzuheben.
5. An Abbildungen, Zeichnungen, Skizzen und sonstigen Unterlagen behalten wir uns Eigentums- und Urheberrecht vor. Sie dürfen ohne unsere Genehmigung zum Nachbau nicht benutzt, anderen nicht zugänglich gemacht werden und sind auf Verlangen unverzüglich zurückzusenden.
6. Beanstandungen werden nur berücksichtigt, wenn sie innerhalb der nach § 377 des HGB ergebenden Frist, jedoch nicht später als 14 Tage nach Empfang der Ware, durch eingeschriebenen Brief angezeigt werden. Für die nach dem Kaufvertrag gelieferten Erzeugnisse übernehmen wir nur in der Weise Gewähr, daß wir diejenigen Teile, an denen Herstellungsfehler einwandfrei nachgewiesen werden, durch neue kostenlos ersetzen. Jede weitere Verbindlichkeit, insbesondere Leistung von Schadenersatz, wird ausdrücklich abgelehnt.
7. Der Rechnungsbetrag ist zahlbar bei Sonderanfertigungen: $\frac{1}{3}$ bei Herstellung, $\frac{1}{3}$ bei Anzeige der Versandbereitschaft, $\frac{1}{3}$ 30 Tage nach Versandbereitschaft, bei den übrigen Lieferungen spätestens 30 Tage nach Rechnungstag ohne Skontoabzug in bar. Verschlechterung der Zahlungsfähigkeit des Bestellers oder die Nichteinhaltung der vereinbarten Zahlungsbedingungen berechtigen uns zu deren Abänderung.

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

Groß - Stroboskop der Firma

Dr.-Ing. Frank FRÜNGEL
Physikalisch-Technisches Laboratorium G.m.b.H.,
Hamburg - Risson, Söllendorfer Landstr. 400

Unser Groß-Stroboskop stellt die Vollendung einer in den Kriegsjahren begonnenen Entwicklung zur Erzeugung intensivster Lichtblitze für stroboskopische Messungen dar. Gegenüber allen anderen auf dem Markt befindlichen Geräten besitzt es folgende Merkmale, die es auf dem Weltmarkt konkurrenzlos machen:

1.) Die Dauer der einzelnen Lichtblitze ist trotz größter Helligkeit weniger als 1/Millionstel Sekunde. Dadurch wird das Photographieren und Beobachten von sehr schnell ablaufenden Bewegungsvorgängen möglich, bei denen z.B. innerhalb von 1/Hunderttausendstel Sekunde bereits das Objekt seinen Ort verändert hat. Derartige Probleme sind in der Technik häufig, z.B. gestochene scharfe Aufnahme des Fadens an schnell umlaufenden Spindeln, Ausmessung und Beobachtung der Tröpfchengröße beim Versprühen vom Treibstoff durch Düsen usw. (Siehe Näheres in der anliegenden allgemeinen Beschreibung des Anwendungsbereiches).

2.) Bei diesem Groß-Stroboskop ist es gelungen, die Steuerung der Lichtblitze mit einer solchen Genauigkeit vorzunehmen, daß sie nahezu unmeßbar gering, kleiner als 10⁻⁶ Sekunden, ist.

Ergebnis: Die Betrachtung schnell ablaufender Bewegungsobjekte ist gestochen scharf möglich, der Gegenstand wird auf Winkelminuten genau immer wieder an derselben wiederkehrenden Stelle von dem Lichtblitz getroffen.

3.) Fotoaufnahmen mit 1 Lichtblitz sind möglich, wobei die Auslösung dieses Lichtblitzes genau in der richtigen Bewegungsphase geschieht. Dieses ist erreicht durch die latent durchlaufende Steuerung. Zur Erleichterung der Aufnahme kann mit einer zusätzlichen stroboskopischen Handlampe das Objekt vor der Aufnahme schwach angeleuchtet werden, so daß noch keine photographischen Eindrücke entstehen, und in dem Augenblick der richtigen Bewegungsphase läßt man einen einzigen hellen Blitz auslösen, der zu einer durchbelichteten Fotoaufnahme bei abgeblendetem Objektiv ausreicht.

4.) Mehrere Großfirmen haben versucht, Groß-Stroboskope zu bauen. Bei allen diesen ist die Lebensdauer der stroboskopischen Lampe außerordentlich kurz, der Ersatz teuer und die Betriebskosten somit außerordentlich hoch. Bei unserem Groß-Stroboskop ist die Lichtquelle eine auseinandernehmbare Funkenkammer, die wie ein Autoreifen aus einer kleinen Gasflasche mit technischem Argon aufgeblasen wird, Kontrolle mit Reifendruckprüfer.

Ist die Funkenkammer durch Elektroden-Zerstäubung geschwärzt, so braucht sie nicht ausgewechselt zu werden, sondern sie wird nur auseinandergenommen und mit einem Lappen gereinigt. Dadurch ist der Betrieb dieses Groß-Stroboskops außerordentlich billig und liegt preislich noch unter den Betriebskosten eines Klein-Stroboskops, z.B. mit Neostrolampe, da auch die Lampen dieses Klein-Stroboskops kostspielig sind.

5.) Die Stromaufnahme des Groß-Stroboskops ist durch seine konstruktive Gestaltung so klein, daß es mittels eines Umformers aus der Autobatterie betrieben werden kann. Es reichen Umformer aus, wie sie für Tonfilmwagen gebräuchlich sind. Damit wird erstmalig die stroboskopische Betrachtung von Vorgängen im fahrenden Kraftfahrzeug, z.B. Motorschwingungen oder Reifenbeanspruchung auf der Fahrbahn möglich.

Selbstverständlich lassen sich die oben beschriebenen Eigenschaften, die für die technische Vollendung des Groß-Stroboskops unerläßlich sind, nicht mit billigem technischen Aufwand erreichen. Dadurch erklärt sich der Preis dieses Gerätes, das trotz sparsamster Kalkulation naturgemäß weit über dem von Klein-Stroboskopen liegt. Daher wenden wir uns mit diesem Gerät an die Verbraucherkreise der Groß-Industrie, bei denen durch die rasche Gewinnung exakter Forschungsergebnisse der Apparat sich meistens in wenigen Wochen oder Monaten bezahlt macht.

BEST AVAILABLE COPY

Dr.-Ing. Frank Fr ü n g e l
Physikalisch-Technisches-Laboratorium G.m.b.H.
Hamburg - Rissen, Sülldorfer Landstr. 400.
Telefon: 46 35 77

Das Gross-Stroboskop in der Technik

Das Stroboskop leistet wertvollste Dienste überall da, wo bei der technischen Entwicklung

Schwierigkeiten bei Rotationen oder Schwingungen auftreten, die sich bei der Konstruktion am Brett rechnerisch nicht übersehen lassen. Z.B. ist es unmöglich, die Schwingungen von Ventilfedern im Betriebszustand vorher zu bestimmen, da außer der Vorspannung auch die Plötzlichkeit des Anstoßes maßgebend ist.

Ebenso ist es leicht möglich, den Schlupf von Keilriemen-getrieben exakt zu messen und die Ursachen zu ergründen.

Bei komplizierten Zahnradgetrieben kann mit Hilfe des Stroboskops, gegebenenfalls mittels Beobachtungsfernrohrs das Abwälzen der Verzahnung verfolgt werden.

Für die Justierung von Zerhackern,
Pendel-Gleichrichtern,
rotierenden Gleichrichtern und
Kontaktumformern

ist das Groß-Stroboskop hervorragend geeignet, da es bei normaler Arbeitsplatz-Beleuchtung die Durchführung der Justierarbeiten zum Teil auf mehreren Arbeitsplätzen gleichzeitig ermöglicht.

Auch für die Verpackungs-Industrie leistet "Aladin" wertvolle Dienste. Bei sehr langsamen Vorgängen, die für das Auge nicht mehr als stehendes Bild erkennbar sind, arbeitet man mittels Fotoaufnahmen bei dauernd geöffneter Optik. Man erhält dann die Bewegungsphasen des zu messenden Teiles der Mechanik derart übereinander, daß man aus den Streuungen der einzelnen Bilder die Funktions-sicherheit leicht zu überprüfen vermag.

Man kann daher z.B. das Spiele eines Lagers an einer langsam arbeitenden Pleulstange photographisch kontrollieren.

Für alle diese Fälle bedient man sich zur Steuerung der Zwangs-Synchronisierung.

Erwähnt sei noch, daß auch bei der serienmäßigen Prüf- und Kontrolle von Nähmaschinen oder bei der Reisverschluss-Konstruktion "Aladin" wertvolle Dienste leistet.

Bei der stroboskopischen Betrachtung des Schaufelkranzes einer

Turbine

muß dieselbe, falls die Maschine einwandfrei arbeitet, gestochen scharf als Bild erscheinen. Sind Unschärfen zu beobachten, so liegen Schwingungen der betreffenden Teile, z.B. der Schaufeln vor. Die Unschärfe gibt direkt die Amplitude an. Das Gleiche gilt von Torsionsschwingungen an Wellen. Ein Getriebe oder eine Kupplung ohne Torsionsschwingungen erscheint im stroboskopischen Bild exakt scharf. Aus dem Grad der Unschärfe oder ev. Verschiebungen lassen sich direkt die Amplituden der Torsionsschwingungen ableiten.

BEST AVAILABLE COPY

- 2 -

Alle Untersuchungen, die zur Vermeidung von Dauerbrüchen bei sparsamer Dimensionierung unerlässlich sind, lassen sich nur mit dem Groß-Stroboskop durchführen, da mit den bisher bekannten Stroboskopen die Lichtblitzzeiten zu lang waren, um im schwingungsfreien Zustand überhaupt ein gestochen scharfes Bild zu gewährleisten.

Die Aufgabe, die Tröpfchen-Form und -Größe hinter einer Zerstäubungsdüse zu bestimmen, erfordert, daß die Lichtblitzdauer so kurz ist, daß die Tröpfchen, die sich oft mit 100 m pro Sekunde bewegen, noch scharf dargestellt werden. Auch diese Aufgabe läßt sich mit dem Groß-Stroboskop "Aladin" lösen! Man kann es daher z.B. zur

Kontrolle von Einspritzdüsen

verwenden.

An Reifenprüfmaschinen, mit denen Autoreifen

bei verschiedenen Andruckverhältnissen und Fahrgeschwindigkeiten versucht werden sollen oder aber bei der Beobachtung eines auf guter Fahrbahn laufenden Autoreifens kann mit Hilfe von "Aladin" die Funktion der einzelnen Stollen oder der Sommerung bei normalen Betriebsbedingungen erfolgen, z.B. durch Beobachten oder Filmen.

Die Ausmessung zahlreicher Spindeln bei ausgedehnten Textilmaschinen

kann ohne Veränderung des Aufstellungsortes des Stroboskops vorgenommen werden, der parallele Lichtstrahl gestattet, die Umdrehungsgeschwindigkeit auch entfernter Objekte zu messen.

Schließlich ist es möglich, den Verlauf von

Luftströmungen an Gebläsen

durch eingestreuten Flitter, ev. mit verschiedenen Farben und rasch hintereinander folgende Aufnahmen zu beobachten, wenn man nicht mit Hilfe des Interferenzverfahrens exakte Interferometrische Aufnahmen machen will. Bei diesen gestatten die Einzelblitze des Stroboskops Aufnahmen mit turbulenten Strömungsphasen. Das Gleiche gilt für die Beobachtung von Kavitations-Erscheinungen an Schiffsschrauben. In einer speziellen Bauform können hierzu wasserfeste Impuls-lampen in unmittelbarer Nähe der Schrauben im Wasser verwandt werden, sodaß der Lichtverlust bei der sonst üblichen Beleuchtung von außen entfällt.

Grundsätzlich besteht zwischen einem Groß-Stroboskop und dem normalen allgemein bekannten kleineren Stroboskop lichtstärkemäßig etwa der gleiche Unterschied wie zwischen einer Kerze und einer 100 Watt Lampe. Abgesehen davon, daß das Groß-Stroboskop so helle Blitze liefert, daß bei jedem einzelnen Blitz auch bei stark abgeblendetem Objektiv eine Aufnahme gemacht werden kann, daß man es also als

Beleuchtungsgerät für Hochfrequenz-Kinomatographie

benutzen kann, besitzt das Groß-Stroboskop eine Lichtblitzdauer von nur

1 Mikrosekunde (1 Millionstel Sekunde).

Die kleineren Lichtblitz-Stroboskope haben etwa 30 mal längere Lichtblitzdauer. Bei schneller bewegten Objekten, wie z.B. Schaufeln einer kleinen Abdampf-Turbine, erscheinen diese Objekte bereits völlig unscharf, wenn man sie mit normalen Stroboskopen beleuchtet.

Das Steuergerät des Groß-Stroboskops "Aladin" ist für sich getrennt als Klein-Stroboskop

darüber hinaus zu benutzen, wenn es z.B. darum geht, leistungslos eine

Tourenzahl

zu bestimmen. Es ist daher mit einer großen Handlampe aus-

gerüstet und als

tragbares Gerät getrennt verwendbar.

Durch den Hochspannungssteuernetzteil des Groß-Stroboskops wird nun eine Kondensatorbatterie aufgeladen und in weniger als 1/Millionstel Sekunde im Takt der Steuerung entladen, wobei momentan in der Stroboskoplampe ca.

40 000 kW elektrische Energie in Licht umgesetzt werden.

Der Preisunterschied der Geräte, d.h. zwischen einem normalen Glimmlampen-Stroboskop und dem Groß-Stroboskop "Aladin" liegt etwa bei 1:5, der Lichtstärke-Unterschied etwa bei 1 : 1000. Trotz dieser enormen Steigerung der Lichtstärke, mit der erstmalig exakte wissenschaftliche Forschungsarbeit getrieben werden kann, ist infolge des Prinzips der d e m o n t a b l e n Lampe der Betrieb des Groß-Stroboskops außerordentlich billig. Wenn die Stroboskoplampe durch die starken Entladungen geschwärzt ist, so braucht sie nicht ausgewechselt zu werden, sondern wird nach Auseinanderschrauben mit einem Lappen gereinigt, wieder zusammengeschaubt und mit dem mitgelieferten Füllgas ausgeblasen, wobei eine Lampenfüllung etwa 0,03 DM kostet.

Trotz der sehr hohen Lichtstärke ist es gelungen, durch Steigerung der prozentuellen Lichtausbeute den Stromverbrauch außerordentlich klein zu halten. Mit ca. 300 Watt ist es möglich, das Gerät an jeder Steckdose zu betreiben oder auch mittels Einanker-Umformer aus einer transportablen Autobatterie.

Man kann daher z.B. das Stroboskop während der Fahrt auf Fahrzeugen zur Kontrolle derselben einsetzen, zumal es sehr wenig erschütterungsempfindlich ist.

Wir gestatten uns, folgende Referenzen anzuführen:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, Dr. E. Rieckmann,
Volkswagenwerk GmbH., Wolfsburg, Versuchsabteilung,
Continental-Gummi-Werke AG., Hannover-Stöcken, Dipl.Ing. Dudewig,
Robert Bosch GmbH., Stuttgart, Dipl.Ing. Lücke,
NSU-Werke A.G. Neckarsulm/Wtth, Dr. Froede, Fink
Vereinigte Kugellagerfabriken AG., Schweinfurt, Werk Cannstatt, Dipl.Ing.
Kugelfischer Georg Schäfer & Co., Schweinfurt, Dipl.Ing. Lohmann.
Vereinigte Glanzstoff-Fabriken, Wuppertal-Elberfeld, Herr Becker,
Neumag, (Neuminstersche Maschinen- und Apparatebau GmbH), Neuminster, Herr Svendson,
Zündapp-Werke GmbH., München 8, Herr Gmßselmann.

BEST AVAILABLE COPY



Dr. Ing. Frank Früngel
PHYSIKALISCH-TECHNISCHES LABORATORIUM
G M B H
HAMBURG-RISSEN, SÜLLDOORFER LANDSTR. 400

„JSOLEX“

Hochspannungs-Isolationsprüfgerät

System Dr. Früngel-Langkau,
D.F.G.

mit stufenlos regelbarer Wechsel-
und Gleichspannung

Typen:

I	II	III
6 kV	12 kV	30 kV

Der „Isolex“ bietet folgende
Möglichkeiten:

Spannungsprüfung mit Gleich-
und Wechselspannung nach VDE-
Vorschriften,

Messung des Isolationswertes
unter-Hochspannung,

leichtes Auffinden von Körper-
bzw. Erdschlüssen,

Reparatur von Isolationsfehlern
in zahlreichen Fällen.

Wirkungsweise:

Das „I S O L E X“-Gerät ermög-
licht erstmalig, sowohl die
VDE-mässige Spannungs-Prüfung
mit Wechselstrom-Hochspannung
als auch die Bestimmung des

Isolationswertes bei angelegter Gleichstrom-Hochspannung schnell
und bequem vorzunehmen.

Der vorne links befindliche Regeltransformator gestattet stufenlose
Spannungs-Einstellung, die an dem Spannungsmesser ablesbar ist. Eine
Spezielschaltung macht es unmöglich, die Hochspannung plötzlich ein-
zuschalten, ohne dass der Spannungsregler vorher auf 0 zurückgedreht
ist; da ausserdem die Hochspannung bei Überschreitung gewisser Strom-
stärken zusammenbricht, ist das Arbeiten mit dem Gerät weitgehend
unfallsicher.

Die Isolationswerte werden hier anstelle eines Mess-Instrumentes
durch eine Blinklampe angezeigt. Je schlechter der Isolationswert,
umso schneller ist die Blinkfolge; dieselbe gibt innerhalb eines
sehr weiten Messbereiches die abfliessende Elektrizitätsmenge an
(sog. Coulomb-Zähler). Die Lampe blitzt jedesmal einmal auf, wenn
1 Milliampere Sekunde durch den Prüfling geflossen ist.

Der praktische Messbereich mittels der „Leckstrom“-Lampe umfasst ca.
1 : 10.000 ohne Umschaltung.

Die „Defekt“-Lampe spricht bei fehlerhaft niedrigem Isolationswert
sofort an.

Der entnehmbare Gleichstrom ist geglättet und beträgt max. ca. 50 mA.

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

- 2 -

Zusatzausrüstung:

Fehler-Ordnung durch Leistungs-Impulse.

Ein Isolationsfehler, der durch Aufleuchten der "Defekt"-Lampe angezeigt wird, kann mit dem Gerät leicht gefunden werden, hierzu dient eine Schalt-Einrichtung, welche mittels Druckknopf-Betätigung einen kurzzeitigen Hochleistungs-Impuls mit einer Leistung von mehreren Megawatt der Fehlerstelle im Prüfling zuleitet. An derselben entsteht dann ein kräftiger, deutlich wahrnehmbarer Funke, der jedoch infolge der kurzen Wirkungszeit keine unerwünschten Zerstörungen an den betroffenen Stellen hervorruft. In vielen Fällen gelingt es sogar, hierdurch Fehler geringfügiger Natur auszubremsen.

Für die Prüfung von Kabeln kann man die Leistungsimpulse der Grundprüfspannung überlagern. (Bei Bestellung hierauf hinweisen!). Man kann z.B. auf eine 5 kV Grundspannung einen 10 kV-Impuls geben, der als Wanderwelle in das Kabel läuft und auf den Wanderwellenlängestand des Kabels ungefähr angepasst ist. Führt diese Wanderwelle zum Überschlag, so bleibt derselbe meist auch nach Abklingen der Schenk-welle infolge der Grundprüfspannung bestehen und wird von dem Beobacht-Zähler mit der "Leckstrom"-Anzeigelampe als Isolationsdefekt angezeigt.