

UV-Strahler LAMPEN UND STRAHLER



Hinweise zum Betrieb von NARVA-UV-Strahlern

1. Allgemeines

1.1. Eigenschaften und Wirkung der UV-Strahlung

Die ultravioletten (Abkürzung: UV) Strahlen gehören zur elektromagnetischen Strahlung. Sie schließen sich an den kurzweligen Teil des sichtbaren Lichtes an und erstrecken sich bis zu den Röntgenstrahlen. Sie umfassen etwa die Wellenlängen zwischen 380 nm und 10 nm. Es gibt eine Einteilung in die Bereiche

UV-A = 315 . . . 380 nm

UV-B = 280 . . . 315 nm

UV-C = 100 . . . 280 nm.

Sie werden in Wissenschaft, Industrie, Landwirtschaft, Medizin, Dienstleistungsgewerbe und im privaten Bereich sowohl für die Forschung als auch in der Produktion, für Heil- und kosmetische Behandlungen und sonstige Zwecke genutzt. Ihre Anwendung erfolgt auf dem Stand der erreichten Forschungsergebnisse.

Zu den physikalischen Wirkungen der UV-Strahlung gehören:

**der Photoeffekt,
die Ionisierung,
die Fluoreszenz.**

Die photochemische Wirkung der UV-Strahlung äußert sich bei biologischen Objekten umsetzungsfördernd oder auch zerstörend und ruft die Umwandlung von Molekülen einzelner Stoffe hervor. Die Wirkung der UV-Strahlung bei der Auslösung verschiedener Reaktionen wird in Abhängigkeit von der Wellenlänge, gleiche Bestrahlungsdosen vorausgesetzt, in Kurvenform dargestellt.

Es existieren verschiedene Quellen für UV-Strahlung.

Die natürliche UV-Strahlung stammt praktisch nur von der Sonne. Da die Sonnen-UV-Strahlung bei Wellenlängen unter 175 nm bereits in großen Höhen über der Erdoberfläche vom Sauerstoff absorbiert, zwischen 175 nm und 290 nm vom Ozon nicht mehr durchgelassen, in der Atmosphäre von den Luftteilchen gestreut und weiterhin durch die verschmutzte Atmosphäre — besonders über Großstädten und Industriegebieten — behindert wird, ist die Sonnen-UV-Strahlung für therapeutische und technische Zwecke nicht oder nur begrenzt anwendbar. Außerdem unterliegt die UV-Strahlung der Sonne, die auf der Erdoberfläche zur Verfügung steht, tages- und jahreszeitlichen Schwankungen, die noch von der geographischen Lage, der Meereshöhe und den Witterungsverhältnissen beeinflusst werden.

Für die künstliche Erzeugung der UV-Strahlung bieten sich Metaldampf- und Gasentladungslampen an. Als Entladungsmedium ist Quecksilber wegen seines hohen Dampfdruckes und seiner

Zu ihnen gehören

- die **Direktpigmentierung der menschlichen Haut,**
- die **Erythemwirksamkeit der UV-Strahlung,**
- die **Wachstumshemmung von Gewebekulturen,**
- die **bakterizide Wirksamkeit,**
- die **Bildung von Vitamin D,**
- die **Strahlungsempfindlichkeiten verschiedener Photolacke und -filme,**
- die **Auslösung der Hornhautentzündung des Auges (Keratitis) und der Bindehautentzündung (Konjunktivitis) u. a. m.**

Unter Ausnutzung dieser Erkenntnisse werden UV-Strahler zur

- **Luft- und Wasserentkeimung,**
- **Stimulierung des Immunsystems von Patienten,**
- **Therapie verschiedener Hauterkrankungen,**
- **Bestrahlung von Blut und Plasma außerhalb des menschlichen Körpers,**
- **beschleunigten Aushärtung verschiedener Harze, Lacke, Kleber und Farben**
- **zu Analysen und zu vielen anderen technischen und medizinischen Zwecken**

verwendet.

Und es ist damit zu rechnen, daß die Wissenschaft künftig noch weitere Anwendungsgebiete für die UV-Strahlung erschließen wird.

geringen chemischen Aktivität gegenüber dem zu verwendenden Material für das Entladungsgefäß und die Elektroden am besten geeignet.

Es stehen außerdem Strahlungsquellen zur Verfügung, die zwar UV-Strahlung aussenden, jedoch entweder auf Grund des relativen geringen Anteils dieser Strahlungsgart an ihrer Gesamtstrahlung — wie z. B. die Glühlampe und andere Temperaturstrahler — oder wegen ihrer spezifischen Bestimmung — z. B. als punktförmige Lichtquellen mit extrem hohen Leuchtdichten wie die Quecksilber- und Xenonhöchtdrucklampen — hier nicht näher zu beschreiben sind.

Bei den Quecksilber-UV-Strahlern unterscheidet man je nach dem gewählten Betriebsdruck Hoch- und Niederdruckstrahler, die jeweils eine spezifische spektrale Intensitätsverteilung besitzen. Bei den Quecksilber-Hochdruckstrahlern ist die Liniengruppe um 365 nm (vgl. Bild 1) am stärksten ausgeprägt, während bei der Quecksilber-Niederdruckentladung der überwiegende Teil der UV-Strahlung in der Resonanzlinie bei 254 nm emittiert wird (vgl. Bild 2).

1.2. Die Erzeugung von UV-Strahlung

Tabelle 1

Elektrische und strahlungstechnische Daten von UV-Niederdruckstrahlern

Strahlertyp	Leistungsaufnahme (W) ohne VG ¹⁾ m. VG	a) Versorgungs- b) Strahler- spannung (V)	Strahler- strom (A)	Zweistift- sockel	Lebens- dauer (h)	Bestrahlungs- stärke (mW/m ²) in 1 m Abstand	a) Vorschaltgerät b) Zündhilfe
HNS 8	8 ca. 12	a) 220 ± 11 Ws ²⁾ b) 60 ± 10 Ws	0,15	G5	2000	ca. 400 ³⁾	a) LXGU 8 b) St20
UVS 25-5	25 ca. 33,5	a) 220 ± 11 Ws ³⁾ b) 70 ± 7 Ws	0,43	G13	8500 (bei 1000 Schal- tungen)	700 ³⁾	a) UXG25 im Einzelb. LXGU 40 in Duoschaltg. b) St 20 im Einzelbetr. St 65 bei Duoschaltg.
UVS 60-5	60 ca. 70,5	a) 220 ± 11 Ws ⁵⁾ b) 120 ± 15 Ws	0,62	G13	8500 (bei 1000 Schal- tungen)	1800 ³⁾	a) UXG 60 b) St 65
UVS 20-2	20 ca. 27	a) 220 ± 22 Ws b) 57 ± 7 Ws	0,37	G13	2000	240 ⁴⁾	a) LXGU 20 b) St 20
UVS 40-2	40 ca. 47,5	a) 220 ± 22 Ws b) 103 ± 10 Ws	0,43	G13	2000	600 ⁴⁾	a) LXGU 40 b) St 65
UVS 65-2	65 ca. 76	a) 220 ± 22 Ws b) 110 ± 10 Ws	0,67	G13	2000	950 ⁴⁾	a) LXGU 65 b) St 65

1) VG = Vorschaltgerät

2) Ws = Wechselspannung 50 Hz

3) bei $\lambda = 253,7$ nm

4) im Bereich von $\lambda = 290 \dots 400$ nm

5) Im Anwendungsfall ist der Strahlerhersteller zu konsultieren, da weitere Schaltungsmöglichkeiten bestehen

Bild 1:

Relative Intensität der stärksten UV-Linien mit einer Wellenlänge von $\lambda > 245$ nm von einer Quecksilberhochdruckentladung

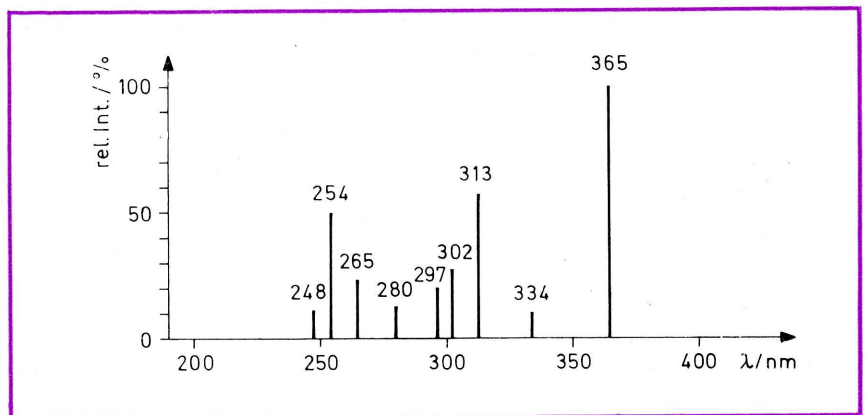
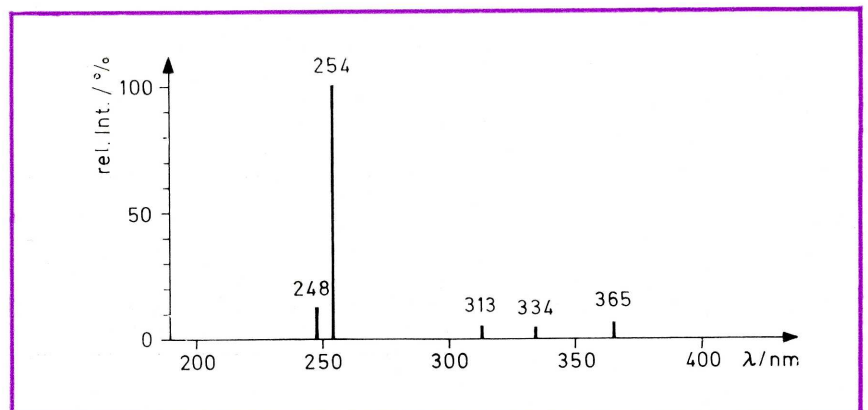


Bild 2:

Relative Intensität der stärksten UV-Linien mit einer Wellenlänge von $\lambda > 245$ nm von einer Quecksilberniederdruckentladung (gilt nicht für Entladungsgefäße mit Leuchtstoff; siehe dazu Bild 7)



2. Niederdruckstrahler

Die elektrischen und strahlungstechnischen Daten der UV-Niederdruckstrahler sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Bild 3 zeigt das Prinzipschaltbild zum Betrieb von UV-Niederdruckstrahlern:

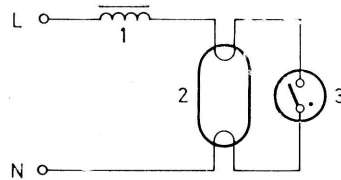


Bild 3:
Prinzipschaltbild

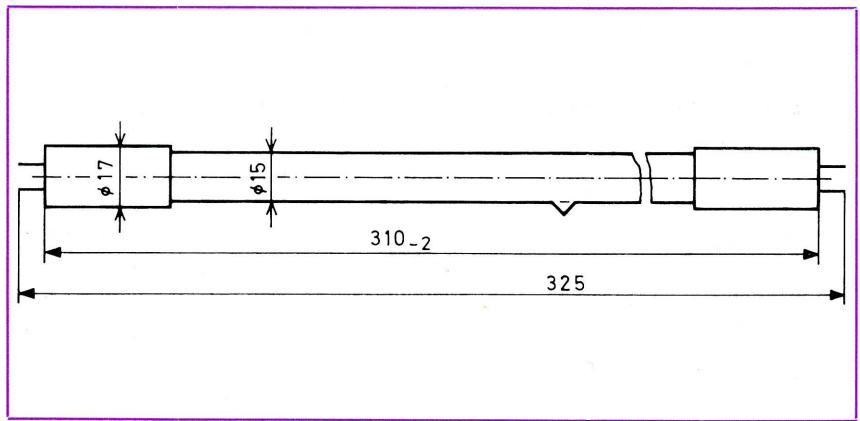
- 1 = Vorschaltgerät
- 2 = Strahler
- 3 = Starter

2.1. HNS 8

Tabelle 2
Strahlungstechnische Parameter des HNS 8

Wellenlänge (nm)	Bestrahlungsstärke (mW/m ²) in 1 m Abstand für
254	445
265	1
297	1
302	1
312/313	7
365/366	6
404/407	5
436	14
546	9

Bild 4:
Maßskizze HNS 8 (Maße in mm)



Kurzhinweise

Der kurzwellige Strahlungsanteil bei einer Wellenlänge von $\lambda < 230$ nm führt zur Bildung von Ozon in der den Strahler umgebenden Luft.

Seine bakterizide und wachstumshemmende Wirksamkeit kann zur Luft- und Wasserentkeimung genutzt werden. Auf Grund seiner energiereichen Strahlung erfolgt sein Einsatz in zunehmendem Maße in der Elektronik zum Löschen von elektrisch programmierbaren Festwertspeichern.

Dabei darf der Einsatz des HNS 8 für Neuentwicklungen erst nach Bestätigung durch den Hersteller erfolgen.

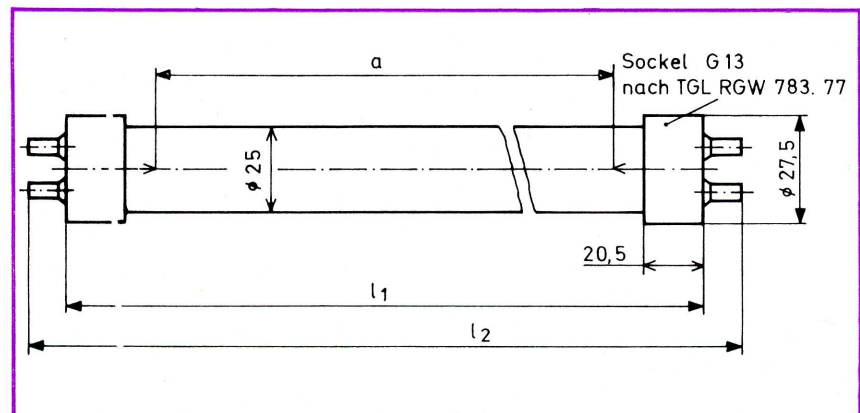
Die elektrischen Daten des HNS 8 sind in Tabelle 1 enthalten. Der Betrieb des Strahlers erfolgt nach Bild 3 mit folgendem Zubehör:

- ein Vorschaltgerät LXGU 8 (Drossel für Leuchtstofflampe 8 W),
- zwei Einbaulampenfassungen für Sockel G5,
- eine Starterfassung mit Starter St 20

2.2. UV-Strahler für Wasserentkeimung UVS 25-5 und UVS 60-5 nach TGL 39482

Bild 5:
Maßskizze für UVS 25-5 und UVS 60-5

Strahler	l_1	l_2	Elektrodenabstand a
UVS 25-5	490 ± 1	504	405
UVS 60-5	1000 ± 1	1014	915



Kurzhinweise

Für die Wasserentkeimung auf Hochseeschiffen waren besonders leistungsfähige Entkeimungsstrahler zu entwickeln. Die vorliegenden Strahler UVS 25-5 und UVS 60-5 erfüllen voll die gestellten Anforderungen. Sie bieten sich darüber hinaus zur Wasserentkeimung in der Eisenbahn, in Flugzeugen wie auch im stationären Betrieb für Hallenbäder und in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie an. Diese Strahler werden in zwei Varianten angeboten: Als Ozongenerator und in „ozonfreier“ Ausführung. Die starke Ozonbildung kann zur Verlängerung der Haltbarkeitsdauer von

speziellen eingelagerten pflanzlichen Erzeugnissen genutzt werden. Die neuentwickelten Strahler bestimmen in den Parametern

- Lebensdauer,
- auf die Länge bezogene Bestrahlungsstärke bei $\lambda = 253,7 \text{ nm}$,
- Verhältnis von Bestrahlungsstärke zur Leistungsaufnahme des Strahlers mit die Weltspitze.

Die elektrischen und strahlungstechnischen Daten der Strahler beinhaltet die Tabelle 1, während ihr Betrieb nach Bild 3 erfolgt.

2.3. UVS 20-2, UVS 40-2 und UVS 65-2 nach TGL 11751

Bild 6:

Maßskizze für UVS 20-2, UVS 40-2 und UVS 65-2

Typ	l_1	l_2		l_3
		max.	min.	
UVS 20-2	589,8	569,9	594,4	604,0
UVS 40-2	1199,4	1206,4	1204,0	1213,6
UVS 65-2	1500,0	1507,1	1504,7	1514,2

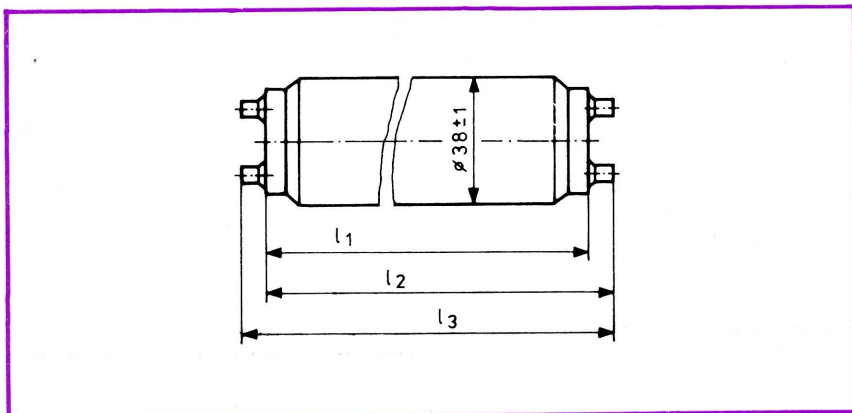
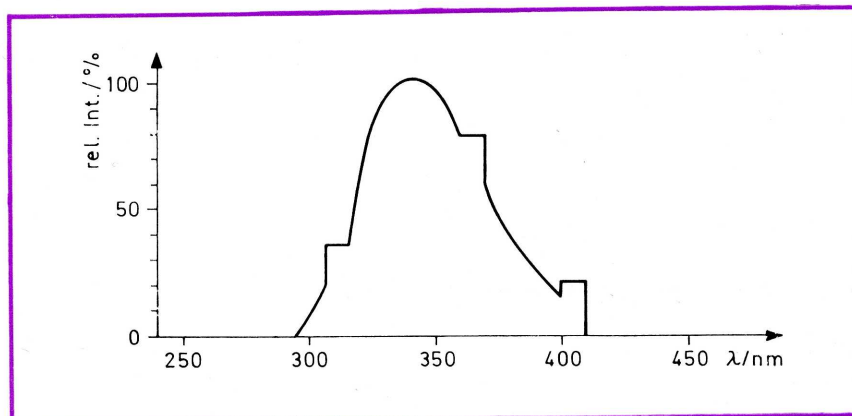


Bild 7:

Relative spektrale Strahldichteverteilung der Strahler UVS 20-2, UVS 40-2 und UVS 65-2



Kurzhinweise

Diese UV-Strahler entsprechen in ihrem Aufbau den Leuchtstofflampen. Es sind Quecksilber-Niederdruckstrahler mit speziellem Leuchtstoff. Durch die Wahl des Leuchtstoffes befindet sich das Emissionsmaximum der kontinuierlichen Strahlung bei etwa 345 nm. Die Anwendungsgebiete sind Lackaushärtung, Kopiertechnik und Medizin.

Die elektrischen und strahlungstechnischen Daten der Strahler sind Tabelle 1 zu entnehmen. Sie sind nach Bild 3 zu betreiben, wobei als Zubehör komplette Leuchten für Leuchtstofflampen 20 W, 40 W und 65 W einschließlich entsprechendem Vorschaltgerät und Starter angeboten werden.

3. Hochdruckstrahler

Die elektrischen und strahlungstechnischen Daten der UV-Hochdruckstrahler sind in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Tabelle 3
Elektrische und strahlungstechnische Daten von UV-Hochdruckstrahlern

Strahlertyp	Leistungsaufnahme (W)		a) Versorgungs- b) Strahler- spannung (V)	Strahler- strom (A)	Brenner- lage	Sockel	Lebens- dauer (h)	Bestrah- lungs- stärke (mW/m ²) in 1 m Abstand	a) Vorschaltgerät b) Zündhilfe
	ohne VG	mit VG							
S 250 E	250	—	a) 220 ± 11 Gs b) ca 125 Gs	2	senkr. + Pol unten beliebig	Sonder- ausf.	200	s. Tab. 4	a) Vorwiderstand 50 Ohm, regelb. b) HF-Zündgerät
UVK 125-2	125	ca. 138	a) 220 ± 22 Ws b) 125 ± 15 Ws	1,15	beliebig	E27/30	2000	300 ²⁾	a) VHGD 125 b) Zündwider- stand, bereits im Strahler eingebaut
NS 1000-76	1000	ca. 1120	a) 380 ± 19 Ws b) 230 ± 20 Ws	4,8 ³⁾	waag. ± 15°	Sonder- ausf.	750	4400 ⁴⁾ 8800 ⁵⁾	a) 2 x 1/2 VMHD 1000 b) HQZ 1000

¹⁾ Gs = Gleichspannung
²⁾ im Bereich von $\lambda = 365 \dots 366,3$ nm
³⁾ der Anlaufstrom beträgt 8 A
⁴⁾ im Bereich von $\lambda = 280 \dots 315$ nm
⁵⁾ im Bereich von $\lambda = 315 \dots 400$ nm

3.1. Strahlungsnormal S 250 E

Bild 8:
Maßskizze des S 250 E

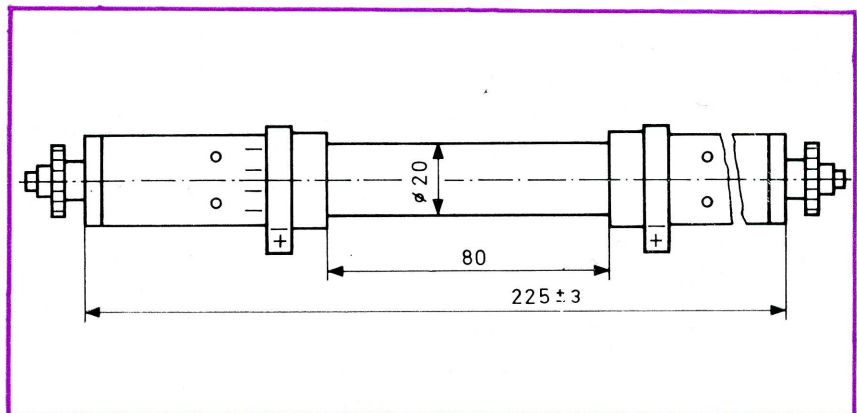


Bild 9:
Schaltbild für S 250 E

- 1 = Schalter
- 2 = Regelwiderstand
- 3 = Strahler

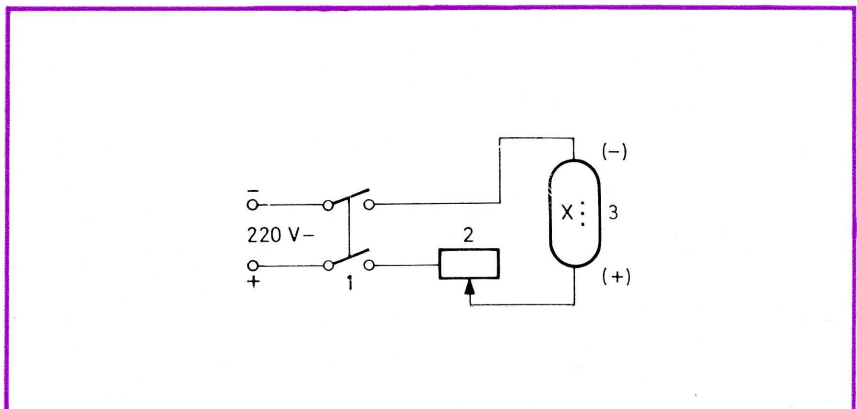


Tabelle 4
Einige strahlungstechnische Parameter
des S 250 E

Linie/Liniengruppe (nm)	Bestrahlungsstärke (mW/m ²) für die wichtigsten Linien in 1 m Abstand
248	54
254	108
265	132
280	66
289	42
292	12
297	96
302	180
312/13	432
334	48
365/66	600
391	5
404/07	264
436	420
491	4
546	510
577/79	434

Kurzhinweise

Das Strahlungsnormal S 250 E wird ausschließlich an Gleichspannung von 220 V betrieben, wobei ein Strom von 2 A eingestellt wird. Die Nutzdauer des Strahlers wird aus Gründen der Reproduzierbarkeit der UV-Bestrahlungsstärke-

Werte auf 200 Stunden begrenzt. Die Betriebsfähigkeit des Strahlers hält jedoch länger an. Die Zündung erfolgt mit einem HF-Zündgerät (Tesla-Induktor).

3.2. UVK 125-2 nach TGL 11751

Bild 10:

Maßskizze für den UVK 125-2

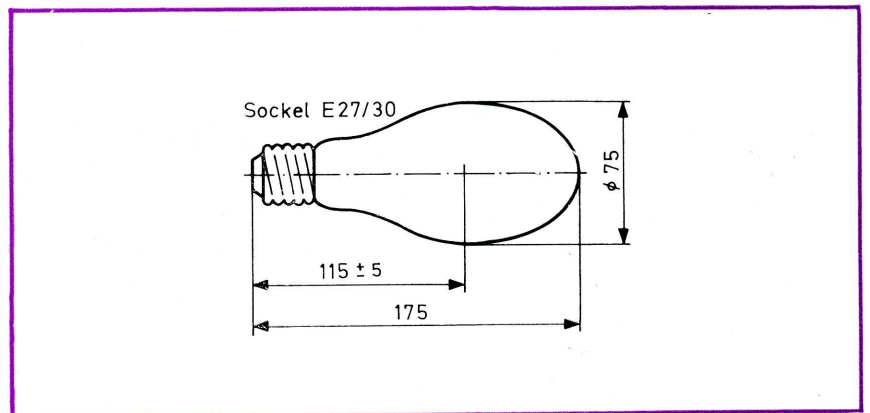
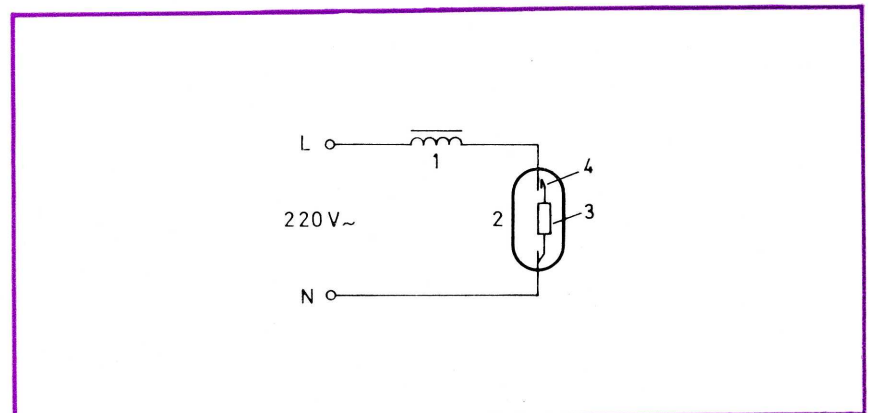


Bild 11:

Prinzipschaltbild für den UVK 125-2

- 1 = Vorschaltgerät VHQD
- 2 = Strahler
- 3 = Zündwiderstand
- 4 = Zündelektrode



Kurzhinweise

Der Schwarzglaskolben gewährleistet eine starke Absorption von störendem Licht und kurzwelliger UV-Strahlung. Für die verschiedensten technischen, wissenschaftlichen und künstlerischen Gebiete ergeben sich Anwendungsmöglichkeiten wie zum Beispiel

Medizin

- Ermittlung von Hautschäden und Pilzkrankungen des Haares, Gewebeunterscheidungen;

Kriminalistik

- Erkennen von Fälschungen bei Banknoten, Dokumenten und Gemälden, Tatortuntersuchungen;

Philatelie

- Untersuchung von Briefmarken, Papiersorten, Druckfarben, Stempeln;

Unterhaltungssektor

- Effektbeleuchtung bei Disco-Veranstaltungen.

Die elektrischen und strahlungstechnischen Daten des UVK 125-2 enthält Tabelle 4. Das Schaltbild zum Betrieb des Strahlers ist in Bild 11 zu sehen. Sobald die Netzspannung an die Schaltung gelegt wird, leitet eine Glimmentladung von der Zündelektrode zur daneben befindlichen Hauptelektrode die Entladung ein.

3.3. UV-Strahler NS 1000-76 nach BGW-S 593-002

Bild 12:

Maßskizze für den NS 1000-76

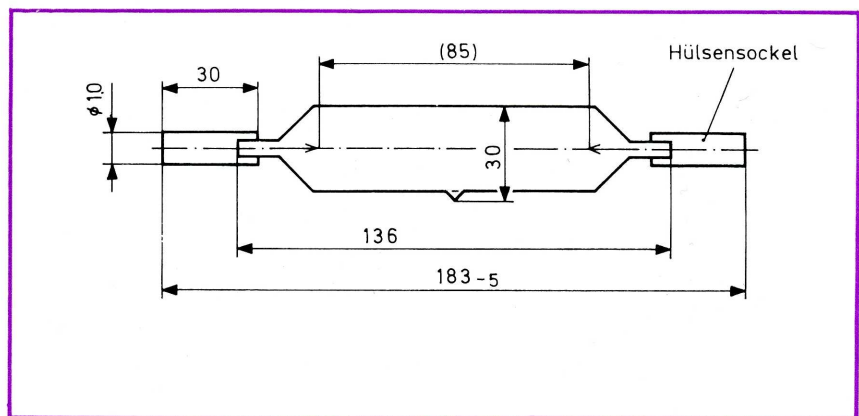


Bild 13:

Prinzipschaltbild für NS 1000-76

- 1 = Vorschaltgerät
1/2 VMHD 1000
- 2 = Strahler
- 3 = Starter-
zündgerät

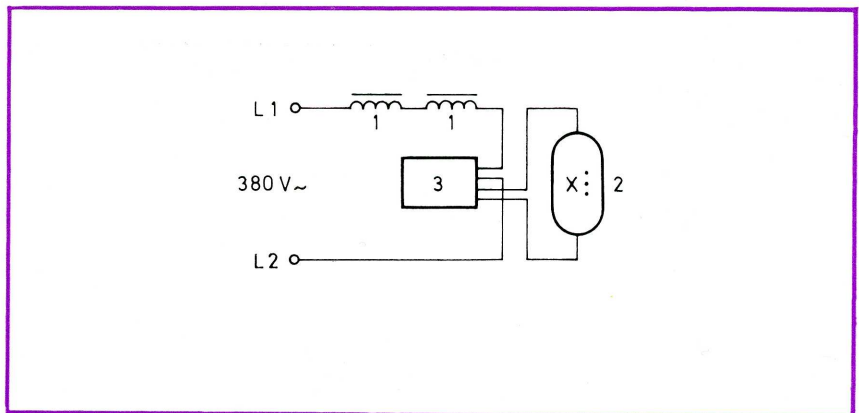
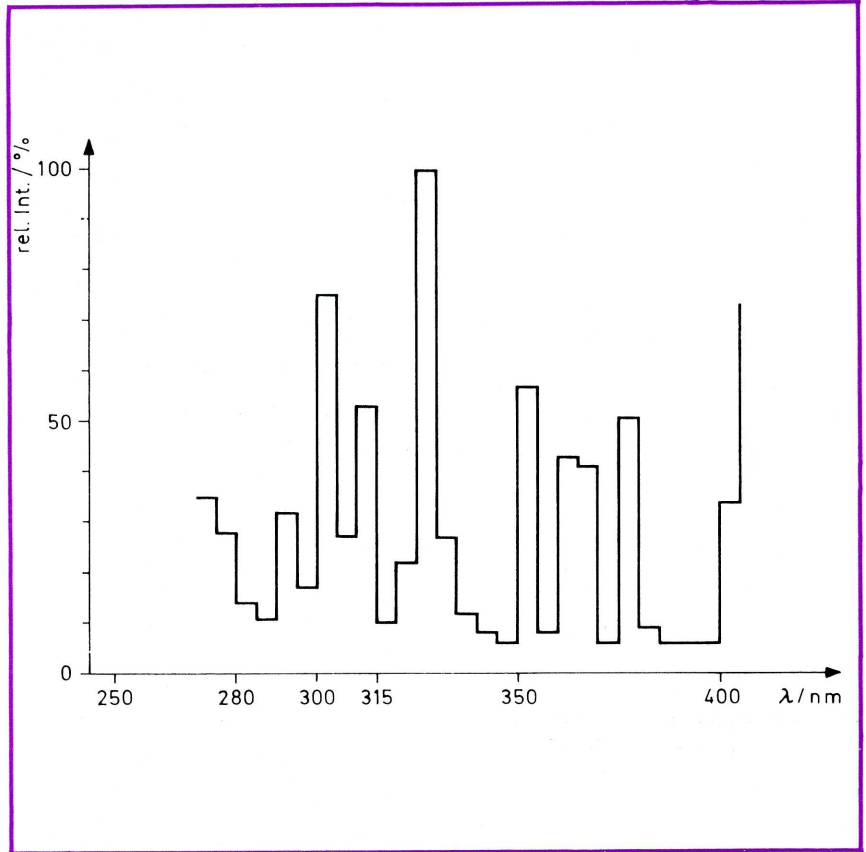


Bild 14:

Relative spektrale Strahldichteverteilung, auszugsweise dargestellt für vorgesehene Anwendungsgebiete



Kurzhinweise

Ursprünglich für eine spezielle Therapie von Hautkrankheiten entwickelt, bietet sich dieser Strahler auf Grund seiner hohen Strahlungsenergien im UVA- und UVB-Bereich auch

Die elektrischen und die strahlungstechnischen Daten des NS 1000-76 enthält Tabelle 3. Das Schaltbild zum Betrieb des Strahlers ist in Bild 13 zu sehen.

- zur Nutzung in der Kopier- und Duplizieretechnik,
- der beschleunigten Aushärtung ungesättigter glasfaserverstärkter Polyesterharze,
- zur streng dosierten kosmetischen Behandlung,
- zur beschleunigten Auslösung chemischer Reaktionen

an.

4. Hinweise für den Umgang mit UV-Strahlern

4.1. Grundforderungen

Beim Umgang mit UV-Strahlern sind besondere Kriterien zu beachten. Die UV-Strahlung ist sehr energiereich. Erreicht sie die Oberfläche des menschlichen Körpers, so wird sie von der Haut und den Augen absorbiert. Abhängig von den Strahlungsdosen je Wellenlänge ruft die Strahlung im menschlichen Körper sowohl gesundheitsfördernde wie auch schädliche Reaktionen hervor, und nur ein Mediziner vermag zu urteilen, welche Auswirkungen im jeweiligen Fall überwiegen. So sollten sich alle Personen, die künstlich erzeugter UV-Strahlung häufig oder länger anhaltend ausgesetzt sind, sei es auf Grund beruflicher Tätigkeit oder zu kosmetischen Zwecken, bei ihrem Arzt oder zuständigen Arbeitsschutz-Obmann über die Grenzwerte der zulässigen UV-Strahlendosis und über praktische Schutzmöglichkeiten gegen das Überschreiten dieser Dosis informieren.

Während die UV-Strahlung beim Überschreiten bestimmter Strahlungsdosen (deren Höhe sowohl bei den einzelnen

Wellenlängen als auch bei den einzelnen Personen verschieden ist), auf der Haut zumindest eine Rötung oder Bräunung auslöst, kann sie bei Augen bis zur Entzündung der Hornhaut (Fotokeratitis) und/oder der Bindehaut (Fotokonjunktivitis) führen. Darum sind die Augen sowohl gegen direkte und reflektierte wie auch seitlich den Augapfel treffende Strahlung zu schützen.

Bestimmte chemische Substanzen und Medikamente erhöhen die Empfindlichkeit des Organismus gegenüber UV-Strahlung.

Darüber hinaus bewirkt die kurzwellige UVC-Strahlung die Bildung von Ozon, das auf die menschliche Schleimhaut als Reizgas wirkt. Laut Technischem Standard TGL 32610/02 darf die Ozonkonzentration $0,2 \text{ mg/m}^3$ nicht übersteigen.

Nur wenn ihre Wirkungsweisen allseitig beachtet werden, können die großen Vorteile der künstlich erzeugten UV-Strahlung für Wissenschaft, Technik, Medizin und das menschliche Wohlbefinden optimal genutzt werden.

4.2. Strahlerbetrieb

Für den Betrieb aller UV-Strahler ist ein auf den jeweiligen Strahler abgestimmtes Vorschaltgerät zu verwenden. Sollte keine Anpassung vorliegen, dann kann seitens des Werkes keine Garantie für die Lebensdauer des Strahlers gewährt werden. Ein direkter Anschluß der Strahler an das elektrische Netz führt zur sofortigen Zerstörung des Strahlers.

Bei Wechselspannungsversorgung wird vorwiegend eine Drossel und bei Verwendung von Gleichspannung ein Widerstand als Strombegrenzung verwendet.

Die Kompensationsart (Einzel- bzw. Gruppenkompensation) im Wechselspannungsbetrieb bleibt dem Anwender überlassen.

Hochdruckstrahler sollten, sofern sie nicht von einem Außenkolben umgeben sind, vor ihrer Inbetriebnahme mit Alkohol und destilliertem Wasser abgerieben werden, um Staub und Fingerspuren zu beseitigen. Ein Einbrennen von Verun-

reinigungen kann zur Herabsetzung der Strahlungsleistung und der Lebensdauer des Strahlers führen.

Außerdem ist für diese Strahler im Betriebszustand und dem Zustand der Abkühlung für einen Splitterschutz der zu bestrahlenden Objekte und der anwesenden Personen zu sorgen, da trotz vorheriger sorgfältiger Prüfungen jedes Strahlers ein Zerplatzen im erhitzten Zustand nicht absolut auszuschließen ist.

Das Einsetzen des Hochdruckstrahlers in die Halterung bzw. Fassung sollte mit höchster Sorgfalt geschehen. Vor dem Strahlerwechsel ist die Abschaltung der elektrischen Spannung in der Anlage zu kontrollieren und die Abkühlzeit (ca. 10 Minuten) einzuhalten, da das Entladungsgefäß bei Betriebstemperatur einen erhöhten Innendruck aufweist. Mechanische Belastungen des Strahlers müssen unbedingt vermieden werden.

4.3. Nachbemerken

Solange noch keine Möglichkeiten zur Aufarbeitung von Strahlern bestehen, die nicht mehr genutzt werden können, sind sie auf Deponien abzulegen, die von der jeweiligen Bezirksinstitution für

Umweltschutz dafür zugewiesen werden. Es können Verbesserungen in den technischen Parametern und den Abmessungen der Strahler auf Grund des technischen Fortschritts eintreten.

KOMBINAT VEB
NARVA
ROSA LUXEMBURG

Hersteller:

VEB NARVA
ROSA LUXEMBURG

KOMBINAT VEB
NARVA
ROSA LUXEMBURG

DDR-1017 Berlin
Ehrenbergstr. 11-14
Telefon: 5860
Telex: 011-2738



HEIM-ELECTRIC

EXPORT - IMPORT

Volkseigener Außenhandelsbetrieb der
Deutschen Demokratischen Republik

NARVA Export - Import

DDR - 1026 Berlin, Alexanderplatz 6

Haus der Elektroindustrie Telefon 2180 Telex 011-4557

Scan und Sammlung: Olav Kettner, Hamburg

für <http://www.stefansichtparade.de>

Stefan Eichhorn, Erfurt

September 2018