

Brain Food

Antworten zu den Aufgaben 516 bis 541 aus ET 11/11

Rico De Boni und Marcel Schöb

Installationspraxis

Lösung 516

- 1) Kaltlichtreflektor, der 2/3 der Wärme über die Rückseite des Reflektors abstrahlt.
- 2) Lampe in Niederdrucktechnik; kann ohne zusätzliche Abdeckung betrieben werden.
- 3) Lampenkolben aus UV absorbierendem Quarzglas, das unerwünschte UV-Anteile im ausgestrahlten Licht zu 80 % zurückhält.
- 4) Sockel = Stiftabstand
- 5) Spannung, Leistung, Ausstrahlungswinkel 10° = Spot = eng strahlend

Lösung 517

- Gleiche Leistung: Höhere Leistung ergibt ein Lastproblem beim Transformator und ein thermisches Problem in der Leuchte.
- Gleiche Wärmeabstrahlungsart; sonst entstehen thermische Probleme.
- Gleicher Ausstrahlungswinkel; der Lichteffect verändert sich sonst.
- Vor dem Wechseln die Lampe ausschalten; hohe Ströme führen zu Funken in den Kontakten.
- Lampenkolben nicht mit den blossen Händen berühren; Abdrücke werden sonst in den Glaskolben eingebrannt.

Lösung 518

- a) Cool-beam Lampen lenken die meiste Wärme nach hinten. Das ist vorteilhaft, wenn Gegenstände angestrahlt werden. Die Wärme muss aber hinten abgeführt werden.

- b) ALU-Reflektoren lenken die Wärme nach vorn, darum sind diese Lampen bei EB-Leuchten richtig.

Lösung 519

- Wegen den hohen Temperaturen, die entstehen, darf der Transformator nicht hinter der Leuchte, sondern nur in einem separaten Abteil daneben oder in einem Hohlraum montiert werden.
- Klemmen und Leiter hinter der Leuchte müssen aus hitzebeständigem Material sein.
- Es dürfen nur Lampen eingesetzt werden, die die Wärme nach vorn lenken.

Lösung 520

Das Füllgas der Lampen enthält Halogene (Chlor, Brom, Jod, Fluor). Halogenlampen sind Temperaturstrahler – genau wie konventionelle Glühlampen. Sie erzeugen Licht, indem ihre glühenden Wolframwendel langsam verdampfen. Die verdampften Wolframteilchen schlagen sich normalerweise an der Innenseite des Glaskolbens nieder. Halogene verlangsamen diesen Effekt. Sie transportieren die abgedampften Wolframteilchen zurück zur glühenden Wendel.

Lösung 521

Halogenlampen sind zwar keine echten Energiesparlampen, sie liefern aber ein doppelt so helles, brillantes Licht wie herkömmliche Glühlampen und verfügen über eine deutlich höhere Lichtausbeute und Lebensdauer. Besonders energiesparend sind Niedervolt-Halogenlampen mit Infrarotbeschichtung (IRC): Sie verbrauchen etwa 40 Prozent weniger Energie als Glühlampen.

genlampen mit Infrarotbeschichtung (IRC): Sie verbrauchen etwa 40 Prozent weniger Energie als Glühlampen.

Lösung 522

- a) Lichtstrom (Lumen): Der Lichtstrom stellt die gesamte von einer Lichtquelle in den Raum abgegebene Strahlungsleistung im sichtbaren Bereich dar. Der Wert ist auf der Verpackung angegeben.
- b) Beleuchtungsstärke (Lux): Die Beleuchtungsstärke stellt den auf eine bestimmte Fläche auftreffenden Lichtstrom dar. Normen legen fest, wie gross dieser Wert sein muss.

Lösung 523

(siehe Tabelle unten)

Lösung 524

- a) Er zeigt an, wie natürlich Farben wiedergegeben werden. Je niedriger der Index, desto mangelhafter werden die Körperfarben beleuchteter Gegenstände wiedergegeben. Der Farbwiedergabeindex von Ra = 100 ist optimal.
- b) In Innenräumen soll der Ra-Index nicht unter 80 liegen. Wo Farbkontrollen durchgeführt werden, ist ein Ra < 90 notwendig.
- c) zum Beispiel in Lagerhallen

Lösung 525

Es gibt spezielle Pflanzenleuchten (z. B. ELDAS 924 800 000). Diese sind mit Halogen-Metaldampflampen HCI 20/35 oder 70 W bestückt. Bei geringem Lichtbedarf der Pflanze sind Leuchten für Kompakt-Leuchtstofflampen eine Alternative. Als Lichtfarbe eignen sich Warmweiss.

Lösung 523

Lichtfarbe	Farbtemperatur K	Erscheinung	Empfindung / Wirkung
warmweiss	bis 3300 K	rötlich	warm
neutralweiss	3300 K - 5300 K	weiss	neutral
tageslichtweiss	ab 5300 K	bläulich	kalt

Lösung 526

Kompakt-Leuchtstofflampe/Kompakt-Fluoreszenzlampe.

Lösung 527

- 1) Schraubsockel E10/E14/E27/E40 für Glühlampen
- 2) Stiftsockel G4/G5,3/G6,35 für NV-Lampen
- 3) Sockel GU10 für Halogen- und LED-Lampen 230 V
- 4) Bajonettsockel B15/B22 für Glüh- und Signallampen
- 5) Sockel für Kompakt-Leuchtstofflampen G23/G24 für EVG-Betrieb

Lösung 528

Die Lampen müssen zum Vorschaltgerät passen. Darum sind unterschiedliche Sperrnocken bei unterschiedlichen Leistungen vorhanden.

Lösung 529

Es gibt Energiesparlampen, denen häufiges Schalten nicht schadet. Aber es gibt auch Lampen, die durch häufiges Schalten schnell defekt gehen. Grundsätzlich gilt: Qualitativ hochwertige Lampen mit Vorheizfunktion sind normalerweise auch schaltfest. Sie sind daran erkennbar, dass sie nach dem Einschalten leicht verzögert aufleuchten. Für besondere Anwendungen (zum Beispiel im Treppenhaus) gibt es spezielle Energiesparlampen mit besonders hoher Schaltfestigkeit.

Lösung 530

- Die Messung ist grossen Schwankungen unterworfen, darum sollen mehrere Messungen nach einem definierten Raster (~ 1 m) erfolgen.
- Fremd- oder Tageslicht vermeiden (separat messen und abziehen)
- Netzspannung und Umgebungstemperatur prüfen
- Neue, eingebrannte Lampen verwenden (Entladungslampen 100 Std.)
- Messhöhen: Arbeitsstätten = 0,75 m, Verkehrswege = 0,03 m

Lösung 531

- a) in einem Büroraum = 500 lx
- b) in einem Lagerraum = 100 lx
- c) im Treppenhaus = 150 lx
- d) im Kassenbereich Verkauf = 500 lx

Lösung 532

LED steht für «Light Emitting Diode» (Leuchtdioden). In LED wird elektrische Energie mithilfe einer Halbleiterverbindung in Licht umgewandelt.

Lösung 533

LED sind wartungsfrei und haben eine sehr hohe Lebensdauer. Ausserdem sind sie extrem klein und robust. Sie erzeugen hohe Lichtstärken und geben keine IR- oder UV-Strahlung ab.

Lösung 534

Lichtstrom:

$$\Phi = \frac{E_m \cdot A}{\eta} = \frac{100 \cdot 112}{0.35} = 32000 \text{ lm}$$

Anzahl Lampen:

$$\frac{\text{notwendiger Lichtstrom } \Phi_{\text{total}}}{\text{Lichtstrom pro Lampe } \Phi_{\text{LP}}} = \frac{32000 \text{ lm}}{3300 \text{ lm}} = 9,6$$

Es braucht 10 Lampen

Lösung 535

- Gesamte Anschlussleistung alt: 720 W
- Energieverbrauch alt: 2880 kWh
- Energiekosten alt (Annahme CHF 0,25 kWh): 720 CHF
- Anschlussleistung neu: 176 W
- Energieverbrauch neu: 704 kWh
- Energiekosten neu: 176 CHF
- Sparpotenzial pro Jahr: 2176 kWh = 544 CHF

Elektroplanung

Lösung 536

Die Basiszutaten für Papier sind von jeher Faserstoffe (pflanzliche und/oder textile) und Wasser. Schon das von den Chinesen um 60 v. Chr. erfundene, erste Papier bestand aus zerstampfen Maulbeerbaum- und Chinagrassfasern, Baumwolle und alten Lumpen, die mit einem Sieb aus einem Wasserbottich geschöpft wurden. Spätere Generationen von Papiermachern verfeinerten und variierten dieses Grundrezept nur noch, indem sie weitere Ingredienzien hinzufügten (zum Beispiel Leime und Füllstoffe), Veredelungsverfahren entwickelten (z. B. die Oberflächenbehandlung) und die Herstellungsmethoden perfektionierten (durch die Erfindung von Holzschliff, Zellstoff, mechanischen Sieben usw.).

Heute enthält jedes Papier im Wesentlichen Holzfasern, in Form von Holzschliff und/oder Zellulose, Altpapier (Ausschuss der eigenen Produktion oder gereinigtes Recycling-Material), Füllstoffe zur Strukturverbesserung, wie zum Beispiel Kaolin, Farbstoffe, Leime (die die Saugfähigkeit des Papiers bestimmen) und Wasser. Lumpen

(Hadern) finden nur noch in wenigen Sonderfällen Verwendung, zum Beispiel für Banknoten.

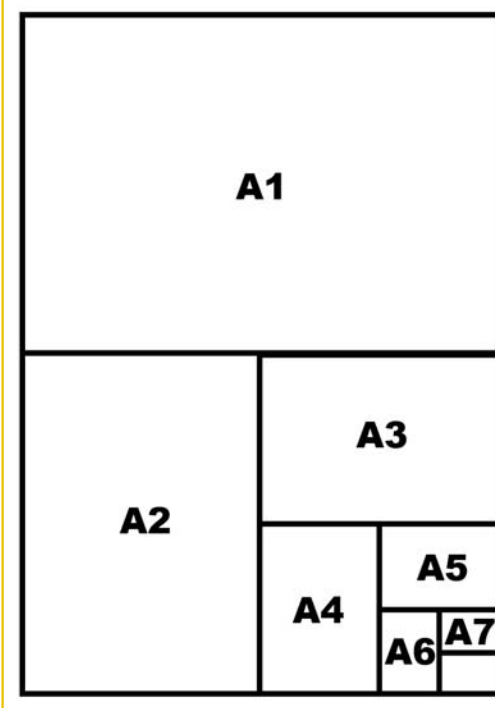
Die Vielfalt der fertigen Papiere und die qualitativen Unterschiede entstehen durch die Auswahl, Abstimmung und Art der Verarbeitung dieser Grundzutaten.

Lösung 537

Der Ursprung der DIN A-Formate ist der Quadratmeter, aufgeteilt auf ein Rechteck im Seitenverhältnis von 1:1,414 (exakt: eins zu Wurzel zwei). Dieses Format bezeichnet man als DIN A0.

Jedes kleinere Format entsteht durch Halbierung der Längsseite des grösseren Formats (und ggf. Rundung des Wertes). Die Fläche halbiert sich dadurch. Der entsprechende Verkleinerungsfaktor ist der Kehrwert aus der

Lösung 537



Quadratwurzel aus 2 (das sind die vom Kopierer her bekannten 71 % = 0,71 ...). Beim Vergrössern verdoppelt sich die Fläche (Faktor: 141 % = 1,41 ...).

Lösung 538

Stiftplotter: Der Stiftplotter ist für Darstellungen auf Papier, in der Regel DIN A3 bis A0 ausgelegt. Dazu benutzt er einen Tuschestift, der auf einem Wagen angebracht ist. Dieser Wagen gleitet über eine Schiene, die entweder über

die gesamte Papierbreite verschoben werden kann (Flachbettplotter), oder aber fix montiert ist, während das Papier über eine Walze verschoben wird (Rollplotter). Die meisten Plotter arbeiten mit Tuschestiften verschiedener Strichbreiten, die in einem Magazin untergebracht sind und bei Bedarf vollautomatisch am Wagen angebracht werden. Beide Mechanismen erlauben eine schnelle Darstellung von Vektorgrafiken wie einfachen Linien und Kreisen sowie (allerdings recht schmucklosen) Schriftzügen. Stiftplotter finden im gewerblichen Bereich nur noch selten Anwendung.

Plotter: Im Zuge der Verbreitung der Tintenstrahldrucker werden seit einigen Jahren auch solche Geräte als Plotter geführt, die keine Stifte, sondern einen Druckkopf bewegen. Das dabei in Gegensatz zur Strichführung beim Stiftplotter aufgetragene Punktraster setzt eine vollkommen andere Ansteuerung voraus. Das Bild wird gemäss dem Funktionsprinzip des Tintenstrahldruckers streifenweise nur vorwärtsschiebend aufgebaut. Somit entfällt die Notwendigkeit, das Papier über die Rolle vorwärts und rückwärts bewegen zu müssen. Im Prinzip sind diese Plotter lediglich Tintenstrahldrucker mit sehr breitem Druckbereich des Druckkopfes

und der Möglichkeit, (entsprechend breite und) lange Papierrollen zuzuführen, durchrollen zu lassen und evtl. über einen Schnittmechanismus nach dem Ausdruck abzutrennen.

LED-Plotter: Seit einigen Jahren verbreiten sich Plotter, die nach dem Prinzip des Laserdruckers aufgebaut sind, jedoch meistens LED-Technologie verwenden und deswegen auch LED-Plotter genannt werden. Vorreiter dieser Technik, die derzeit Druckgeschwindigkeiten von bis zu 15 Metern pro Minute (monochrom) erlaubt, sind neben der Erfinderrfirma Xerox vor allem die Firmen Océ und KIP. KIP stellte kürzlich den ersten Grossformat-Farbplotter auf LED-Technologie vor.

Lösung 539

Für die Drehrichtungsumkehr mit Schützensteuerungen sind 2 Schütze notwendig. Da diese eine Polleiterverschaltung vornehmen, muss sichergestellt werden, dass nie beide Schütze gleichzeitig erregt werden können. Dies wird über die «gegenseitige Verriegelung» erreicht.

Lösung 540

- Aussenhautüberwachung
- Innenraumüberwachung

Lösung 541

Aussenhautüberwachung: Alle nach aussen führenden Fenster werden durch Glasbruchsensoren auf Durchbruch überwacht. Planen Sie neben jedem Fenster eine Lötrose. Mit dem Auftraggeber und der Versicherung sollte abgestimmt werden, ob bestimmte leicht gebaute Aussenwände oder Türen durch Erschütterungsmelder überwacht werden müssen.

Innenraumüberwachung: Der Einsatz von Bewegungsmeldern erfolgt je nach Objektsituation in Räumen, die besonders gefährdet sind. Für jeden Bewegungsmelder sind die jeweils infrage kommenden Störeinflüsse zu beachten. Es dürfen keine Gegenstände später hinzukommen, die den Überwachungsbereich einschränken. Alle Bewegungsmelder sind absolut erschütterungssicher anzubringen. Die Montage von Meldern erfolgt wegen ihres Überwachungsbereiches bevorzugt in Zimmerecken. Es ist auf eventuell vorhandene Haustiere zu achten, die den Melder im scharfgeschalteten Zustand der Einbruchmeldeanlage auslösen können.

Fragen und Antworten sind im Dossier Brain Food auf www.elektrotechnik.ch gesammelt.