

7 idei pentru specialistul din tine !

- 1. Cum să alegem și cum să folosim corect cablurile și prelungitoarele electrice ?**
- 2. Și totuși la ce folosesc siguranțele electrice ?**
- 3. Ai găsit un transformator. Ce poți să faci cu el ?**
- 4. Ce ne facem cu reșoul ?**
- 5. Care este de fapt adevărul despre difuzoare ?**
- 6. Tutorial despre utilizarea camerei foto.**
- 7. Puțină lumină în domeniul surselor de iluminat.**

1. Cum să alegem și cum să folosim corect cablurile și prelungitoarele electrice ?



Fie că vrei să încarci acumulatorul unui telefon, fie că vrei să gătești ceva la cuptorul electric sau la reșou, fie că ai un sistem de sunet sănătos și vrei ca vecinii tăi să asculte muzică bună (indiferent dacă vor sau nu), trebuie să te conectezi corespunzător la rețeaua (publică) de alimentare cu energie electrică. Aceasta

se face cu ajutorul *elementelor de conectare*: cabluri, prize și întrerupătoare electrice. Ceea ce se știe mai puțin este modul în care alegem rațional ce elemente de conectare folosim în fiecare situație în parte.

Când vorbim despre acest subiect, pot exista două situații:

- elementele de conectare pot suporta o putere mai mare decât puterea cerută de consumatori;
- elementele de conectare pot suporta o putere mai mică decât puterea cerută de consumatori.

Primul caz ar fi mereu de preferat pentru că asta ar însemna să nu folosești niciodată elementele de conectare la întreaga lor capacitate. În realitate, cazul al doilea este cel mai întâlnit, pentru că multă lume nu știe concret de ce uneori e nevoie de un cablu mai gros și alteori de unul mai subțire și astfel îl cumpără, evident, pe cel mai ieftin. În acest mod se ajunge frecvent ca puterea cerută de consumatori (aparatele pe care le bagi în priză) să depășească puterea pentru care au fost proiectate elementele de conectare. Consecințe directe ale acestui fapt pot fi:

1. elementele de conectare se vor uza mult mai repede sau se pot înfierbânta până la temperaturi la care se pot produce incendii;
2. aparatele vor funcționa anormal sau deloc, deoarece o importantă parte din energia electrică de care au nevoie se va pierde pe elementele de conectare.



Acum după ce ți-am explicat care e problema, îți voi propune câteva sfaturi și soluții:

- pentru consumatori "delicați", pe a căror etichetă consumul specificat nu depășește 20-30 W (încărcătoare pentru orice tip de acumulatori, veioze, DVD/CD-playere și aparate de radio, router-e și switch-uri etc.), practic poți folosi orice elemente de conectare;
- pentru consumatori serioși (prin aceasta înțelegând între 20-30 W și 800-1000 W) cum ar fi: televizoare, sisteme audio, frigidere și alte electrocasnice obișnuite etc. asigură-te că **puterea cerută de consumator (sau grupul de consumatori) nu depășește puterea suportată de elementele de conectare**;
- aceeași regulă (putere consumată < decât puterea suportată de elementele de conectare) este valabilă și pentru consumatorii care se hrănesc cu mai mult de 1000 W (polizoare unghiulare, transformatoare de sudură, aspiratoare, cuptoare electrice etc.). Însă în acest caz este bine să folosești elemente de conectare mult supradimensionate pentru că multe dintre aparatele care consumă peste 1000W, pentru perioade scurte de timp, pot consuma o putere mult mai mare decât cea consumată în regimul normal de lucru;
- îți recomand să nu folosești în același timp două sau mai multe aparate care consumă fiecare peste 1000W. Chiar dacă tu folosești elemente de conectare corespunzătoare, în acest caz puterea cerută poate depăși foarte ușor limitele pentru care a fost proiectată rețeaua electrică din casă/apartament, riscând cel puțin să-ți sară siguranța;
- trebuie să adaug că uneori capacitatea unui element de conectare nu este exprimată în W (watt) ci în A (amperi). Ca să afli totuși la ce putere maximă la care poate fi folosit un astfel de element de conectare, înmulțești amperii de pe eticheta acestuia cu tensiunea electrică a rețelei publice (220V). De exemplu: un prelungitor pe care scrie 220V/16A rezistă fără probleme până la circa 3500W;
- atunci când compari puterea cerută de consumatori cu puterea pe care o pot transporta elementele de conectare, trebuie să ții cont de toți consumatorii alimentați din acel element de conectare; bineînțeles, consumatorii care consumă foarte puțin (adică sub 10-20W) pot fi neglijati;
- nu aprecia niciodată capacitatea unui cablu doar după grosimea aparentă a acestuia; de foarte multe ori prelungitoarele cu cablu aparent gros au doar o izolație foarte groasă ceea ce e bine din punct de vedere al siguranței și al prețului însă nu permite neapărat și alimentarea unor consumatori foarte "flămânzi";
- bagă bine ștecherul în priză, chiar dacă intră greu; altfel cuiele ștecherului nu vor face bine contact cu priza, se vor încălzi și dacă nu se transformă într-un foc de artificii, în mod sigur în scurt timp va trebui să arunci priza respectivă la gunoi.

2. Și totuși la ce folosesc siguranțele electrice ?



Siguranțele electrice, indiferent de tipul lor și de locul unde sunt folosite, au un singur scop: deconectează circuitele electrice atunci când prin acestea apare un consum anormal de mare. Altfel spus, siguranțele sunt dispozitive care te asigură că circuitul electric protejat de aceasta nu va fi folosit niciodată peste capacitatea pentru care a fost proiectat.

Așadar, nu folosi niciodată siguranțe mai mari decât cele recomandate și în nici un caz nu înlocui siguranțele originale cu sârme, cuie etc. doar ca să fii sigur că nu-ți mai sar. Contrar părerii multora, siguranțele electrice nu sunt puse acolo ca să-ți facă viața mai amară, ci ca să-ți protejeze circuitul respectiv de abuzuri care le pot distruge. Nu cred că e nevoie să-ți explic că e mai ieftin să te duci până la magazin să-ți cumperi siguranțe ca lumea și să stai liniștit decât să pui o sârmă în loc de siguranță și apoi când apare un scurtcircuit să te apuci să spargi pereții de prin casă pentru a înlocui cablurile electrice distruse. Bine, să nu exagerez, rar o să fie nevoie să spargi pereții pentru că fiecare casă/apartament are undeva o siguranță generală, care este sigilată de cei de la ELECTRICA. Dacă o arzi și pe aia ori o schimbi singur și dai după niște amenzi, ori stai cuminte pe întuneric până vin cei de la ELECTRICA să o schimbe.

Referitor strict la instalațiile electrice din case/apartamente: dacă totuși vezi că-ți sar siguranțele, înainte să te apuci să pui o siguranță mai mare decât cea recomandată (sau chiar un cui :)) gândește-te dacă nu ai vreun scurtcircuit pe undeva, sau dacă nu cumva consumatorii tăi cer o putere mai mare decât cea prescrisă pentru instalația respectivă (adică cel mult 3000-5000W).

Nu știu ce instalație electrică ai tu, însă, în marea majoritate a tablourilor electrice trebuie montate siguranțe de 15 A (care rezistă până la cca. 3000W). Dacă nu găsești să cumperi de 15A, poți cere siguranțe de valori apropiate.

3. Ai găsit un transformator. Ce poți să faci cu el ?



Dacă mi-ai vizitat site-ul sunt 95% șanse să fi găsit cine știe pe unde un transformator despre care nu știi nimic, dar ai vrea totuși să vezi ce ai putea face cu el. În caz că nu ți-e deja clar, un transformator este un dispozitiv cu o intrare și una sau mai multe ieșiri: la intrare primește energie electrică cu anumiți parametri și apoi o livrează la ieșire/ieșiri sub alți parametri (de exemplu: primește la intrare 220V de la priză și apoi livrează 12V la ieșire).

S-o luăm în ordine.

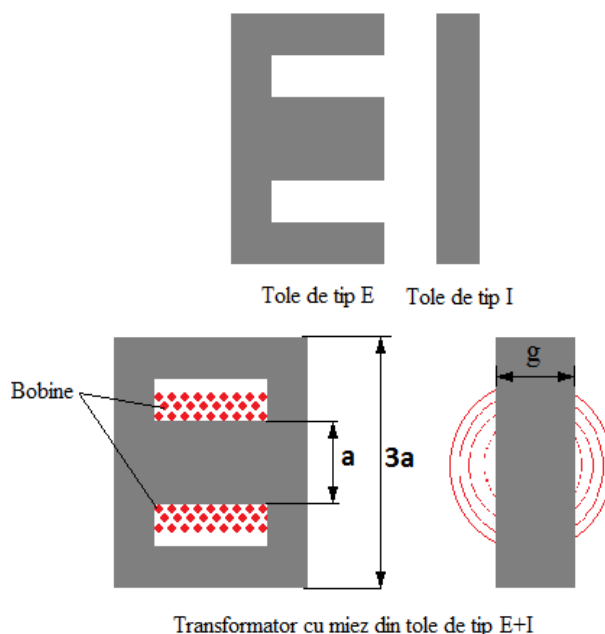
Puterea (P).

O poți estima destul de precis cu formula: $P = S^2$, unde:

- P este puterea transformatorului (puterea maximă pe care o poate prelua la intrare) exprimată în W (watt) sau VA (volt amperi);
- S este aria miezului (zona din interiorul bobinajului) exprimată în cm^2 .

Formula de mai sus este una foarte simplificată, dată doar ca să-ți poți face o idee. În realitate, puterea exactă a transformatorului este cu 10 până la 40% mai mică decât cea obținută cu formula de mai sus, diferența fiind provocată de calitatea materialului din care este făcut miezul.

Miezul transformatorului nu poate fi măsurat direct din exterior, pentru că este acoperit de bobine. Marea majoritate a transformatoarelor au miezuri construite din foile metalice (numite **tole**) tăiate în forma literelor E și I, care combinate și așezate în straturi succesive dau miezului forma care se observă în figura de mai sus. Pentru acest tip de miez (E+I) este standardizată următoarea regulă: lățimea miezului are 1/3 din lățimea totală a transformatorului. Deducând



astfel lățimea miezului (dimensiunea **a** din figura de mai sus) și înmulțind-o cu grosimea pachetului de tole (dimensiunea **g** din figura de mai sus) obținem ușor aria miezului.

Frecvența de lucru.

Transformatoarele cu miez construit din tole sunt folosite la frecvențe de maxim câteva sute de herți. De aceea, dacă vezi un transformator cu miez din tole sunt 99% șanse să fie "de rețea", adică este proiectat să fie alimentat de la rețeaua electrică de 220V/50Hz și să scoată tensiuni mai mici (3V, 6V, 9V, 12V, 24V etc.). Toate celelalte tipuri de transformatoare care le poți întâlni sunt destinate lucrului la frecvențe mai ridicate (mii sau zeci de mii de herți). Acestea se întâlnesc foarte frecvent în surse de calculatoare, televizoare, DVD-playere etc. Au niște avantaje foarte faine (randament ridicat, dimensiuni reduse, preț scăzut etc.) însă nu pot fi folosite direct fără un montaj electronic special și de aceea, dacă ești începător în domeniu, încă nu poți face nimic cu ele.

Cum găsim capetele bobinelor ?

Cel mai simplu este să folosim un aparat de măsură, mai ales că în ziua de azi poți găsi unul chiar și cu mai puțin de 10 RON. Bobinele de transformator au rezistența electrică cuprinsă de regulă între câțiva ohmi și câteva mii de ohmi, așa că îți setezi gama ohmetrului în funcție de lucrul ăsta. De exemplu dacă ai un aparat ca acela din figura alăturată, îl setezi pe ohmetru în gama de 2000 ohmi (unde poți măsura rezistențe între 0 și 2000 ohmi). În

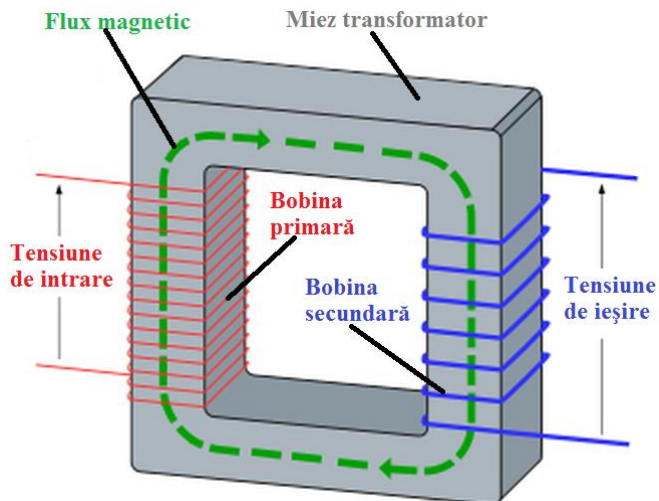


continuare, te uiți la capetele de bobine care au aceeași grosime și vezi cu aparatul de măsură care dintre capetele respective au continuitate (care arată o rezistență mai mică de 2000 ohmi). Capetele care au continuitate reprezintă bornele unei bobine.

O bobină are doar 2 capete, însă se poate întâmpla să găsești 3 sau mai multe fire care prezintă continuitate între ele. Asta înseamnă că bobina respectivă are prize (fire lipite undeva între începutul și sfârșitul bobinei). În cazul lor, ca să afli totuși care sunt capetele bobinei, vezi între care dintre acele capete găsești cea mai mare rezistență. Dacă vezi că un capăt de bobină nu are continuitate cu nici unul din celelalte capete, înseamnă că ori bobina respectivă e întreruptă (transformator posibil ars) ori nu ai făcut tu bine contact între bornele bobinei și bornele aparatului de măsură.

Care este bobina primară și care este bobina secundară ?

Precizez că acum mă refer doar la transformatoarele de rețea cu miez din tole. Marea majoritate a unor astfel de transformatoare sunt de tip "coborâtor", adică au o bobină conectată la 220V (motiv pentru care se numește *bobină primară*) și scot tensiuni mai mici în toate celelalte bobine (numite *bobine secundare*). Asta înseamnă că bornele la care sunt legate cele mai subțiri sârme au cele mai multe șanse să fie bobinele primare. Totuși, pentru a fi 100% sigur că nu o să-ți explodeze ceva în



caz că ai ales greșit bobina, înseriază cu bobina pe care vrei s-o conectezi la 220V un bec obișnuit de 220V/100W. Rolul becului este acela de a limita puterea maximă care trece prin transformator, fără a afecta funcționarea acestuia în gol (în gol, adică fără a avea nici un consumator conectat la bornele celorlalte bobine).

După ce ai înseriat becul cu bobina pe care o bănuiești a fi cea primară, bag-o în priză și dacă becul nu rămâne aprins înseamnă că ai ghicit care este bobina primară. Dacă becul se aprinde, încearcă cu altă bobină. Dacă totuși nu găsești nici o bobină cu care becul să rămână stins, înseamnă că transformatorul respectiv nu poate fi utilizat la 220V.

Considerând că ai găsit bobina primară, mai departe, cu un aparat de măsură vezi ce tensiuni ai la bornele bobinelor secundare.

În cazul în care vrei alte tensiuni în afară de cele date de transformator, poți încerca să înseriezi bobinele secundare în mod convenabil. De exemplu, dacă ai două bobine primare de 12V, le poți înseria și obții 24V. Evident, sunt destul de rare cazurile în care combinând bobinele secundare poți obține exact tensiunea de care ai tu nevoie. Pentru toate celelalte cazuri, singura soluție este rebobinarea transformatorului, subiect pe care îl voi detalia într-un articol viitor.

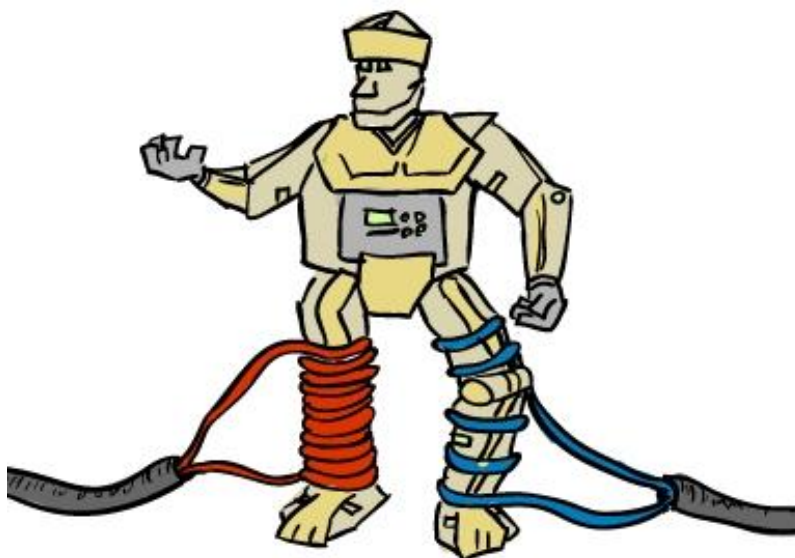
Ce putere poți obține de la fiecare bobină secundară ?

Dacă avem o singură bobină secundară puterea maximă a acesteia este de aproximativ $0,9 \times P$, unde: 0,9 este randamentul transformatorului, iar P puterea absorbită de bobina primară. Dacă însă avem mai multe bobine secundare, singurul mod în care putem aprecia cam ce putere poate da fiecare este să estimăm intensitatea curentului pentru care a fost proiectată bobina respectivă.

Înainte de a merge mai departe, trebuie să-ți explic puțin despre *densitatea de curent*. Aceasta este o mărime care exprimă ce intensitate de curent poate suporta un conductor electric de o anumită grosime fără a se încălzi peste o anumită limită considerată a fi periculoasă. Valoarea acesteia depinde de cât de bine se poate răci firul respectiv. De exemplu, firelor din prelungitoare li se permite să aibă o densitate de curent mai mare, pentru că acolo, fiind mai răsfirate, se răcesc mai ușor. Pe de altă parte, firelor din componența bobinelor li se permite o densitate de curent mai mică, deoarece, fiind mai multe fire înghesuie într-un spațiu mic, răcirea se va face mult mai prost.

Pentru cupru (principalul material din care se fac bobinele de transformator) în general se admite o densitate de curent de $2,5 \text{ A/mm}^2$. Așadar, pentru a estima pentru ce intensitate de curent a fost făcută o bobină cu fir de cupru, nu trebuie decât să înmulțim $2,5 \text{ A/mm}^2$ cu aria secțiunii firului respectiv. Ai grijă să nu confunzi aria secțiunii firului cu diametrul acestuia. În caz că ai un lapsus (și eu uit uneori lucruri banale ☺), aria secțiunii firului este egală cu $3,14 \times R^2$, R fiind raza secțiunii firului (altfel spus - jumătate din grosimea acestuia).

În continuare, pentru a afla cam ce putere poți obține de la bobina respectivă, nu-ți rămâne decât să înmulțești valoarea estimată a curentului cu tensiunea măsurată la bornele bobinei.



4. Ce ne facem cu reşoul ?



Având în vedere condițiile civilizate de la noi, studenții (și nu numai) sunt nevoiți să apeleze de multe ori tot la bătrânul reşou. Cu toate că este folosit de mulți oameni, puțini reușesc să nu îl vadă ca pe un balaur mofturos, pe care dacă-l superi te lasă pe întuneric arzându-ți siguranța sau îți scuipe flăcări prăjindu-ți prelungitorul, priza etc.

Orice reşou ai avea (fie că-l cumperi acum din magazin, fie că-l împrumuți de undeva, fie că vrei să improvizezi unul) ca să ai siguranță în utilizarea lui, ai grijă ca puterea consumată de el să nu depășească niciodată capacitatea instalației tale electrice sau a elementelor de conectare pe care le folosești. Cum am zis deja, instalațiilor electrice normale nu le place să le soliciți la mai mult de 3000-4000W, de unde rezultă că puterea reşoului nu trebuie să fie mai mare de 2000-2500W (ținând cont că de obicei pe lângă reşou mai consumă și un televizor, un bec etc.).

Cum afli puterea reşoului ? Păi ori o citești pe eticheta lui ori o calculezi, de exemplu cu soft-ul de aici: <http://www.sengpielaudio.com/calculator-ohm.htm>.

Cum folosești link-ul acesta ? Păi la **Voltage or volts E or V** pui 220V (cât ai la priză), apoi la **Resistivity or resistance** pui rezistența reşoului (o măsori cu un aparat de măsură direct pe cuiele ștecherului de la reşou), dai click pe **Calculate** și în căsuța cu **Wattage or power** o să afișeze puterea reşoului tău.

Voltage or volts E or V =	220	volts V
Amperage or current I =	4.4	amperes, amps A
Resistivity or resistance R =	50	ohms Ω
Wattage or power P =	968	watts W
For R take impedance Z		
		calculate reset

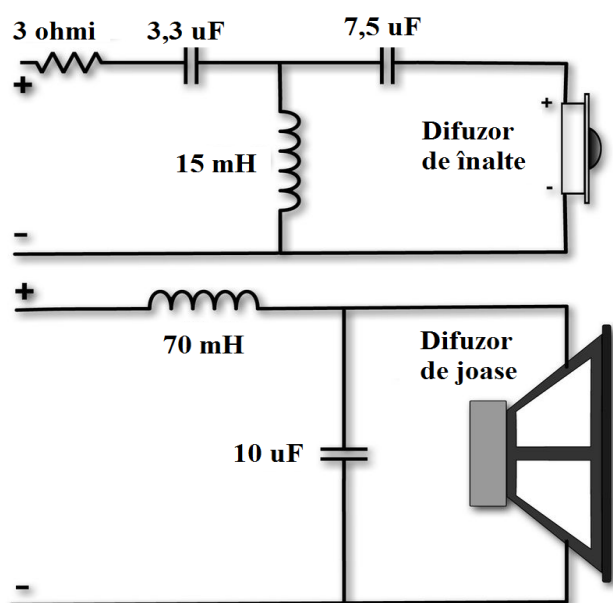
Acum, știind ce putere are reşoul și presupunând că nu este mai mare de 2000-2500W, singurul lucru de care trebuie să mai ai grijă este alegerea corespunzătoare a elementelor de conectare (așa cum am explicat mai sus).

5. Care este de fapt adevărul despre difuzoare ?

Ai văzut peste tot o gamă foarte largă de dimensiuni, forme, puteri, prețuri, mărci și calitate, însă puțină lume vede o legătură clară între aceste detalii. Sunt sigur că ai văzut unele difuzoare pe care puterea era exprimată printr-un șir lung de zerouri și suna ca un ceaun spart, sau altele care sunau bine și tare în ciuda faptului că nu erau nici mari și nici prea puternice. Hai să fac un pic de lumină în acest domeniu unde marketing-ul reușește să facă totul confuz pentru marea majoritate a amatorilor de tehnică audio.

Gama frecvențelor de lucru

Așa cum un om nu le poate face pe toate bine în același timp la fel nici un singur difuzor n-o să poată să-ți redea ca lumea toate tonurile (frecvențele) pe care le poți auzi. Dacă vrei neapărat poți găsi un difuzor care să redea bine toată gama audio, însă sigur va fi al dracului de scump. De aceea, cel mai frecvent, fabricanții de incinte acustice (boxe) folosesc două sau mai multe tipuri de difuzoare, fiecare proiectate special să lucreze doar într-un anumit spectru de frecvențe (joase, medii, înalte etc.).



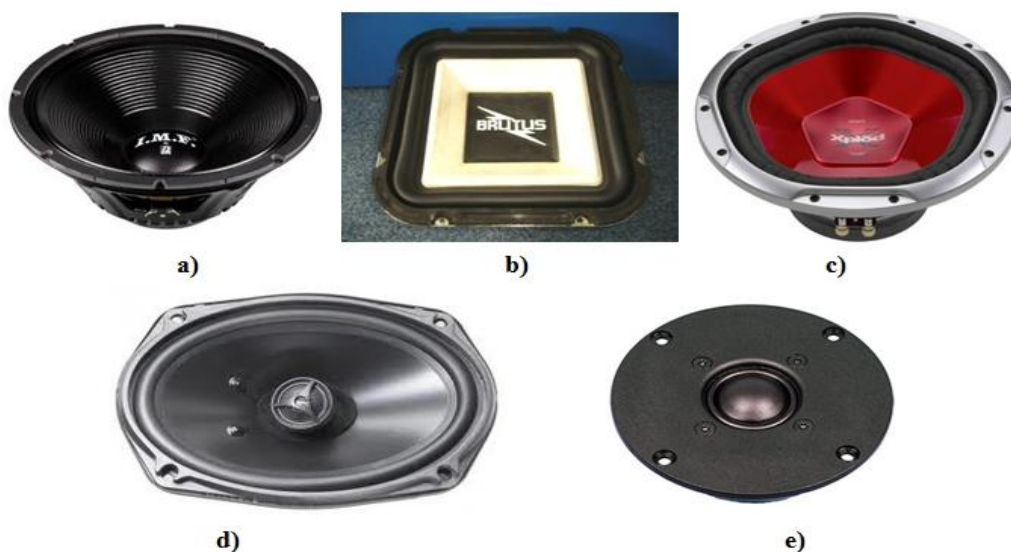
Forma și materialul membranei

Membrana unui difuzor este partea care pune aerul în mișcare, care practic emite sunete. Formele sub care poate fi întâlnită sunt: conică (la difuzoarele pentru frecvențe joase și medii), calotă sferică (la cele pentru frecvențe înalte) sau chiar plană.

În special la difuzoarele pentru frecvențe joase și medii, baza conului membranei poate lua o multitudine de forme: rotundă, pătrată, pentagonală, eliptică etc.

Membrana conică cu baza rotundă prezintă cea mai bună rigiditate. Asta înseamnă că:

- membrana poate fi făcută mai subțire și implicit mai ușoară. Un difuzor cu o membrană ușoară are un randament bun (adică nu ai nevoie de un amplificator puternic pentru a-l face să sune tare).
- membrana poate fi folosită la crearea unor intensități sonore ridicate;
- vom avea distorsiuni reduse.



Difuzoare cu membrană a) conică cu bază rotundă, b) conică cu baza pătrată, c) conică cu bază pentagonală, d) eliptică și e) calotă sferică

Membrana conică cu baza eliptică are o rigiditate ceva mai scăzută decât cea cu baza rotundă însă permite difuzorului să redea o gamă mai largă de frecvențe (centrul membranei redă frecvențele înalte, în timp ce zonele de la margine redau frecvențele joase). Pentru a îmbunătăți performanțele la frecvențe înalte ale acestui tip de membrane, foarte multe au atașate în zona centrală un alt con, mai mic. Ca și calitate a sunetului, în general un difuzor cu membrana eliptică nu poate egala un sistem compus din două sau mai multe difuzoare, fiecare specializate pe o anumită gamă de frecvențe.

Membrana de tip calotă sferică este preponderent folosită pentru difuzoarele de înalte, deoarece la frecvențe înalte membranele conice tind să fie foarte directive (emit sunetele doar într-un fascicul foarte îngust).

Toate celelalte forme de membrane nu au o legătură directă cu performanțele difuzorului, fiind folosite doar pentru a impresiona potențialii cumpărători.

Materialul din care sunt fabricate membranele dictează greutatea și rezistența acestora. În mod normal, dacă vrem o membrană mai rezistentă o facem pur și simplu mai groasă. În cazul membranelor pentru difuzoare nu ne permitem să avem o membrană prea grea pentru că asta ar reduce prea mult eficiența difuzorului. Așadar, producătorii de difuzoare sunt nevoiți să facă un compromis delicat între greutatea și rezistența membranelor.

Chiar dacă în ultimii 10-20 de ani s-au introdus membrane din diverse metale ușoare sau materiale plastice, nici una dintre acestea nu reușește să ofere un compromis rezistență-greutate

la fel de bun ca membranele din celuloză (hârtie). Acest fapt este dovedit și de faptul că în domeniul profesional, difuzoarele cu membrane din hârtie au fost și rămân la putere.

Puterea.

Multă lume consideră că atunci când vine vorba de un difuzor, cel mai important parametru este puterea. Cei care produc și/sau vând difuzoare au înțeles asta și de foarte multe ori oferă maselor ceea ce caută: nu, nu difuzoare puternice ci difuzoare cu etichete pe care sunt scrise puteri care, dacă ești virgin în domeniu, te pot aduce ușor la orgasm. Am trecut și eu prin asta: mi-am iubit primele difuzoare și nu pentru că ar fi sunat bine, ci pentru că ce scria pe etichetă mă făcea să mă simt superior prietenilor, care ... nu aveau o astfel de etichetă ☺.



Puterea specificată de producător este exprimată într-o mie de sisteme de măsură, unele mai cinstite iar altele mai puțin. Pe scurt, pentru tine contează doar puterea pe care o poate suporta difuzorul, în mod continuu (adică cel puțin câteva ore) și în gama de frecvențe specificată de producător. Din câte știu, singurele sisteme care exprimă puterea în acest mod sunt sistemele R.M.S. și A.E.S. Nu intru acum în mai multe detalii, ideea este că dacă pe eticheta unui difuzor după valoarea puterii în W sau VA, scrie RMS sau AES, poți să fii 99 % sigur că puterea respectivă este cea reală.

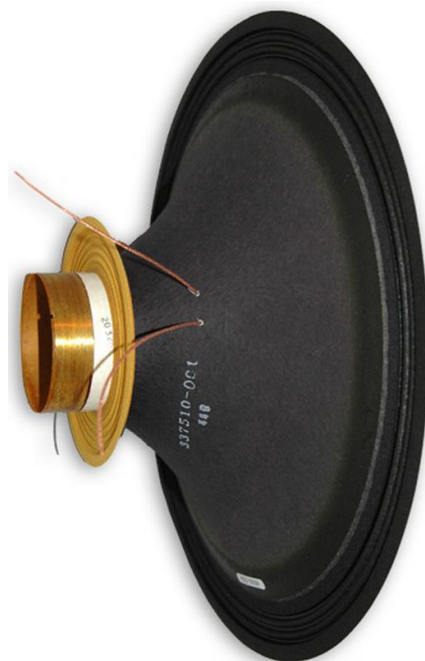
Se întâmplă uneori să nu ai o etichetă pe care să scrie puterea difuzorului sau pur și simplu poate nu ai încredere în ce scrie pe ea. În oricare din aceste cazuri, uite câteva criterii după care îți poți da seama cam ce putere poate suporta difuzorul respectiv.

Vârsta. Până acum 10-15 ani foarte rar întâlneai difuzoare cu puteri peste 50-100 W (din cauza limitărilor tehnologice – bobinele nu puteau rezista la temperaturi prea ridicate). Ca idee, puteri peste 50 W erau rezervate doar difuzoarelor cu diametre de la 12 inch în sus.

Diametrul membranei. Pe scurt: cele mai mici sau egale cu 8 inch suportă maxim 20-30 W, cele de 10 inch suportă în jur de 40-60 W, cele de 12 inch suportă în jur de 80-100 W, iar cele de la 15 inch în sus suportă cel puțin 100-150 W.

Diametrul bobinei. Este mai dificil să-l determini, însă dacă reușești, te-ai ales cu un indiciu foarte important. Chiar și în cele mai performante cazuri, randamentul unui difuzor rar depășește 5%, ceea ce înseamnă că restul de 95 % se pierde prin căldură, căldura care trebuie disipată de bobină. Se subînțelege că dacă bobina are diametrul mic, nu poate disipa prea multă căldură. De aceea, orientativ, un difuzor de joase sau de medii, cu o bobină cu un diametru de circa:

- 2 cm, nu poate suporta mai mult de 50 W;
- 3 cm, nu poate suporta mai mult de 100 W;
- 4 cm, nu poate suporta mai mult de 150 - 200 W;
- 5 cm, nu poate suporta mai mult de 200 - 250 W, ș.a.m.d.



Ce ar fi bine să mai știi ?

- un difuzor utilizat în afara gamei de frecvențe pentru care a fost proiectat, va suporta o putere mai mică decât în mod normal. Dacă spre exemplu bagi frecvențe foarte joase într-un difuzor de medii sau înalte de 100 W, sunt suficienți chiar și 20 W ca să-i trănțești bobina de piesele polare și să-l faci să cârâie ca o cioară care nu vrea să intre în viteză;
- poți băga chiar și 200W într-un difuzor de 100 W doar dacă semnalul băgat în difuzor este curat (fără distorsiuni audibile);
- cu cât semnalul pe care-l bagi în difuzor este mai distorsionat, cu atât mai mult se reduce puterea pe care o poate suporta. Nu este de glumă cu distorsiunile – statistic vorbind, cea mai importantă cauză pentru defectarea difuzoarelor nu este depășirea puterii maxime, ci prezența distorsiunilor. Chiar dacă îmi place să dau volumul cât se poate de tare, nu am ars niciodată un difuzor, și asta doar pentru că am respectat o regulă foarte simplă: **dacă simt că sunetul nu se (mai) aude clar, dau mai încet până când începe să se audă din nou perfect clar.**

Sensibilitatea.

Sensibilitatea este unul din cei mai importanți parametri ai unui difuzor și cu toate acestea vânzătorii de foarte puține ori îți pot da detalii despre el, fiind probabil obișnuiți cu faptul că lumea în general apreciază valoarea unui difuzor doar după puterea acestuia. De ce este important acest parametru ? Pentru că pentru o anumită intensitate sonoră, un difuzor cu o

sensibilitate redusă va avea nevoie de mult mai multă putere (de la amplificator) decât un difuzor cu o sensibilitate ridicată.

Sensibilitatea se exprimă în dB/W/m, ceea ce înseamnă intensitatea sonoră a difuzorului (în **decibeli**) obținută la o putere de 1 **watt**, intensitate măsurată la distanța de 1 **metru** de membrană (în fața acesteia). La ora actuală gama de valori a sensibilității este de 80-105 dB/W/m pentru difuzoarele de joase și medii, și de 90-110 dB/W/m pentru difuzoarele de înalte. Ca să-ți faci o idee despre cât de tare se aude un sunet de x decibeli, poți arunca o privire peste tabelul de mai jos.

Surse sonore	Nivel de intensitate sonoră [dB]
Motor avion cu reacție, la 50 metri distanță	140
Pragul de durere	130
Pragul de discomfort	120
Drujbă, la 1 metru distanță	110
Ambient de club, la 1 metru distanță de difuzoare	100
Camion cu motor Diesel, la 10 metri distanță	90
Zgomotul unei străzi aglomerate	80
Aspirator, la distanța de 1 metru	70
Conversație normală, la distanță de 1 metru	60
Ambient sufragerie	50
Biblioteca	40
Ambient dormitor pe timp de noapte	30
Ambient studio TV	20
Foșnetul frunzelor din copaci	10
Pragul de audibilitate	0

*Exprimarea în dB (decibeli) a intensității acustice
produse de diverse surse sonore*

Trebuie să mai știi că legătura dintre puterea băgată în difuzor și intensitatea sonoră obținută nu este liniară ci logaritmică. Practic, dacă un difuzor scoate 90 dB când îi bagi 1 W, când o să-i bagi 2W nu o să obții 180 dB, ci doar 93 dB. Altfel spus, la fiecare dublare sau înjumătățire a puterii pe care o bagi în difuzor, intensitatea sonoră obținută crește sau scade cu

doar 3 dB. Tu însă având o ureche care funcționează după alte legi, nu vei simți o dublare sau o înjumătățire a intensității sonore decât abia atunci când difuzorul va suna cu 6-9 decibeli mai tare sau mai încet. Asta înseamnă că pentru a simți "la ureche" o dublare sau o înjumătățire a intensității sonore, puterea pe care o bagi în difuzor trebuie crescută sau redusă de cel puțin 4 ori.

Așadar, dacă vrei să ai un sunet puternic, este mai înțelept să ai niște difuzoare cu sensibilitate ridicată și un amplificator mai cuminte, decât niște difuzoare cu sensibilitate mică, leneșe, pentru care să-ți trebuiască un amplificator monstru.

Marea majoritate a difuzoarelor făcute de firme fantomă pe care le găsești prin bazar sau prin magazine de componente electronice, foarte rar au sensibilități peste 90 dB/W/m. Motivul principal este, evident, faptul că în general e vorba de marfă de proastă calitate.

Sensibilități mici ($< 90-95$ dB/W/m) au și difuzoarele auto, însă asta nu pentru că ar fi proaste ci pentru că în efortul de a construi difuzoare care să sune bine și tare în spații mici se pierde câte ceva din sensibilitate. Cu alte cuvinte, indiferent de cât de serioasă este firma producătoare, nu te aștepta ca un difuzor auto să fie prea gălăgios atunci când îl folosești în afara mașinii.

4 ohmi sunt mai buni decât 8 ?

Două difuzoare care sunt identice cu excepția impedanței bobinelor (una fiind să zicem de 4 ohmi și cealaltă de 8 ohmi) vor suna la fel și vor rezista la aceeași putere maximă.

Există un "zvon" care spune ca difuzoarele pe 4 ohmi sunt destinate utilizării acasă iar cele pe 8 ohmi sunt destinate uzului profesional (în special la sonorizări) și prin urmare difuzoarele pe 8 ohmi ar fi mai bune decât cele pe 4 ohmi. Această "clasificare" este parțial adevărată, în sensul că statistic vorbind, într-adevăr, cele mai multe difuzoare de la 8 ohmi în sus se regăsesc în gama profesională, iar cele de la 6 ohmi în jos în sistemele pentru acasă. Însă producătorii de difuzoare profesionale nu le fac pe 8 ohmi pentru că o impedanță de 8 ohmi ar produce un sunet mai bun, ci din alte motive, cum ar fi:

- posibilitatea legării mai multor boxe pe aceeași ieșire (de exemplu, două boxe pe 8 ohmi legate în paralel pe ieșirea unui amplificator pe 4 ohm;
- posibilitatea utilizării unor cabluri mai subțiri între amplificator și boxe decât în cazul utilizării unor boxe pe 4 ohmi.

Un difuzor cu o bobină este mai prost decât unul cu două bobine ?

Numărul de bobine nu spune nimic despre performanțele difuzorului. Un număr mai mare de bobine îți permite doar să-ți poți conecta optim difuzorul la amplificatoare făcute să lucreze pe impedanțe diferite (1, 2, 4, 6, 8 ohmi etc.). Ca să fii și mai clar, uite două exemple:

Exemplul 1. Un difuzor de 8 ohmi îl poți lega optim doar la un amplificator făcut pe 8 ohmi. Dacă îl legi la un amplificator făcut pe 16 ohmi riști să strici amplificatorul, iar dacă îl legi la un amplificator de 4 ohmi, nu vei putea folosi decât jumătate din puterea amplificatorului.

Exemplul 2. Un difuzor cu două bobine de 2 ohmi poate fi legat la:

- un amplificator pe 4 ohmi, dacă legi cele două bobine în serie;
- un amplificator pe 1 ohm, dacă legi cele două bobine în paralel;
- un amplificator pe 2 ohmi, dacă folosești o singură bobină.

Difuzoarele cu mai mult de o bobină se întâlnesc aproape exclusiv în domeniul auto, unde, datorită alimentării la tensiune mică (12V), este dificil (mai bine zis - scump) să faci amplificatoare puternice pe impedanțe mici (4 ohmi sau mai puțin).

Nu în ultimul rând, ca să îți dai seama dacă un difuzor este cât de cât de calitate, vezi dacă poți găsi pentru el *parametrii T/S (Thiele and Small)* (la vânzător/distribuitoare sau pe internet). În caz că poate n-ai auzit de ei, îi enumăr pe cei mai importanți dintre aceștia:

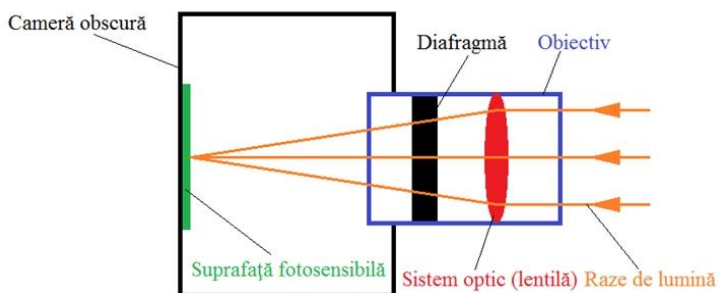
- F_s - frecvența de rezonanță (în aer liber); pentru difuzoarele de joase este de dorit o valoare cât mai redusă (de preferat sub 50-55 Hz);
- R_e - rezistența bobinei în curent continuu;
- V_{as} - volumul de aer care are aceeași constantă elastică (sau rigiditate) cu membrana difuzorului; este de dorit o valoare cât mai redusă;
- SPL (*Sound Pressure Level*) - sensibilitatea difuzorului exprimată în dB/W/m; este de dorit o valoare cât mai ridicată (de preferat peste 90 dB/W/m);
- Q_{tc} - factorul de calitate; este de dorit o valoare cât mai redusă (de preferat sub 0,4 - 0,5).

Bineînțeles, chiar dacă are undeva publicați *parametrii Thiele and Small*, sunt totuși șanse ca difuzorul respectiv să fie unul de proastă calitate. Însă dacă producătorul nici măcar nu s-a oboșit să determine acești parametri, este clar că difuzorul respectiv este bun de aruncat pe geam.



6. Tutorial despre utilizarea camerei foto

Dacă ți se pare insuficient să folosești camera foto doar pe modul „AUTO”, atunci acest materialul îți este direct adresat pentru că, probabil, de multe ori te-ai întrebat de ce unele poze îți ies aiurea: ba prea pe alb, ba prea pe negru, ba puricoase, ba în ceață ș.a.m.d. În ziua de astăzi



Principiul de funcționare al unei camere foto

camerele foto cu film sunt rezervate aproape exclusiv profesioniștilor (mai ales a celor snobi), motiv pentru care în continuare mă voi referi în special la camerele foto digitale.

Înainte de a vorbi despre utilizarea propriu-zisă a unei camere foto, o să-ți explic pe scurt care sunt cei mai importanți parametri care intervin direct în funcționarea ei.

În principiu, o cameră foto este un aparat în care se află o cameră obscură (în care în mod normal nu poate intra lumină). În camera respectivă, pe unul dintre pereți, este montată o *suprafață fotosensibilă* (sensibilă la lumină), care poate fi reprezentată de un film foto sau de un panou de celule fotoelectrice. Pe peretele opus este montat un sistem optic format din mai multe lentile, care poartă numele de *obiectiv*. Scopul acestuia este acela de a prelua raze de lumină din exteriorul camerei foto și de a le proiecta corespunzător pe suprafața fotosensibilă. Însă obiectivul nu proiectează lumina direct pe suprafața fotosensibilă, ci prin intermediul unei piese numită *diafragmă* (care în general este inclusă în corpul obiectivului). Rolul acesteia este acela de „robinet”: ea reglează cantitatea de lumină care ajunge pe suprafața fotosensibilă.

Pe lângă componentele menționate, la modelele mai vechi sau la cele mai performante dintre cele noi, camerele foto sunt dotate cu un *obturator*. Acesta este o piesă montată exact în fața suprafeței fotosensibile și are rolul de a nu permite trecerea luminii decât doar pe durata *expunerii* (momentul când faci efectiv poza). În cazul camerelor foto de larg consum, obturatorul nu mai este folosit, funcția acestuia fiind preluată de sistemul electronic al aparatului.

În continuare voi vorbi puțin despre caracteristicile componentelor menționate mai sus.
Caracteristicile **obiectivului**:

a) Distanța focală. Așa cum se observă și în figura de mai sus, sistemul optic al unui obiectiv poate fi echivalat cu o lentilă convergentă. Acest lucru înseamnă că razele de lumină care intră în obiectiv vor fi deviate astfel încât, după o anumită distanță, toate aceste raze se vor

întâlni într-un singur punct, numit *punct focal*. Distanța dintre punctul focal și sistemul optic al obiectivului se numește *distanță focală*.

Această distanță este importantă din următoarele două motive:

I. Dacă vrei să obții poze foarte clare, suprafața fotosensibilă trebuie să se afle exact în punctul focal al sistemului optic. Ajustarea poziției suprafeței fotosensibile se numește *focalizare* (sau *focus* în limba engleză). Despre ea o să-ți povestesc mai multe un pic mai târziu.

II. Distanța focală determină gradul de disproporționalitate al obiectelor aflate la distanțe diferite față de camera foto. Altfel spus, cu cât distanța focală a obiectivului este mai mică, cu atât mai mare va fi diferența dintre obiectele plasate la distanțe diferite de camera foto (cele apropiate se vor vedea exagerat de mari în comparație cu cele îndepărtate – vezi, de exemplu, modul în care sunt distorsionate imaginile văzute prin vizorul de la ușă). În acest sens există 3 categorii de obiective:

- *wide*, care au distanța focală mai scurtă de 28 mm;
- *normal*, cu valori ale distanței focale centrate în jurul valorii de 50 mm, valoare apropiată de cea a ochiului uman;
- *narrow (teleobiectiv)*, cu distanțe focale de peste 100 mm.



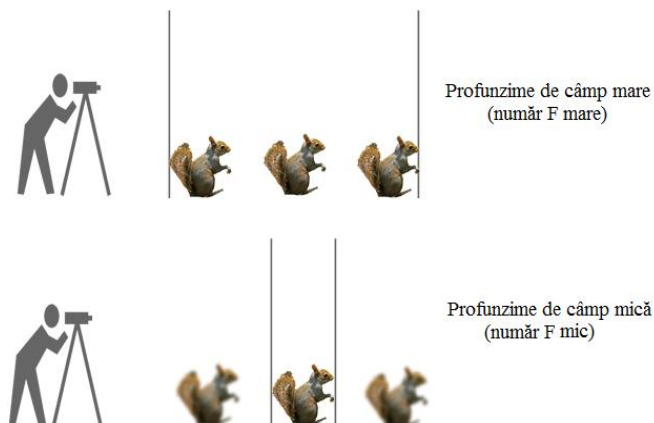
Distanța focală poate fi fixă (la camerele foto fără zoom) sau variabilă (la camere foto cu zoom).

b) Zoom (factor de magnificare a imaginii). Toată lumea știe ce înseamnă, însă ca o completare, este bine să știi că cu cât o cameră foto își poate modifica zoom-ul în limite mai largi, cu atât pozele făcute la nivel mare de zoom vor ieși mai distorsionate. Este foarte comod să ai la dispoziție un interval mare în care să poți regla zoom-ul, însă asta înseamnă că trebuie să sacrifici din calitatea imaginii. În caz că te întrebai care este motivul pentru care profesioniștii au în dotare mai multe obiective în timp ce amatorii au doar unul, răspunsul este: calitatea imaginii. Mai concret, în loc să folosească un singur obiectiv pentru toată gama de distanțe focale de care au nevoie, profesioniștii folosesc mai multe obiective, fiecare specializate pe o gamă restrânsă de distanțe focale.

c) Apertură. Este o mărime care arată gradul de deschidere al diafragmei. Cu alte cuvinte, apertura arată cât de multă lumină trece din obiectiv către suprafața fotosensibilă. O întâlnim cel mai frecvent raportată la distanța focală, sub forma **numărului F** ($F = \text{deschiderea diafragmei} / \text{distanța focală}$). Acest număr poate lua doar valori subunitare, motiv pentru care în

practică nu se mai scrie, de exemplu $F=1/4$, ci doar F4 (se omite cifra „1”). Trebuie să mai știi că valori mici ale numărului F corespund unor deschideri mari ale diafragmei; altfel spus, ca să ții minte mai ușor informația asta, consideră că numărul F arată de fapt gradul de închidere al diafragmei.

d) Profundimea de câmp (sau DOF: Depth of field – în limba engleză) reprezintă intervalul între limitele căruia toate obiectele se văd clar (figura de alături) și este direct influențat de apertură: crește odată cu aceasta. Din păcate, așa cum știi de la punctul c), un număr F de valoare mare, înseamnă că prin obiectiv trece mai puțină lumină.



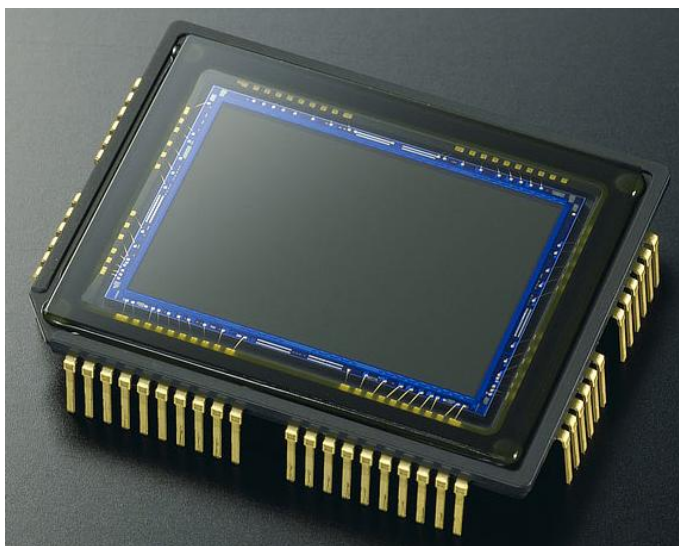
Profundimea de câmp în cazul unui număr F mare (sus) și în cazul unui număr F mic (jos)

Suprafața fotosensibilă

Este suprafața prin intermediul căreia camera foto poate memora pozele pe care le faci. Până acum 15-20 de ani, suprafețele fotosensibile erau reprezentate aproape în exclusivitate de filmele foto. În zilele noastre, locul filmelor foto a fost luat de plăcuțe cu celule fotoelectrice.

a) Rezoluția. Exprimă numărul total de puncte (pixeli) din care poate fi formată viitoarea fotografie. Este parametrul care, pe scurt, exprimă cât de detaliată este o fotografie. Practic, cu cât o fotografie are o rezoluție mai mare, cu atât poate fi mărită mai tare, fără a-și pierde din calitate.

În cazul filmelor foto, rezoluția este dată de mărimea granulelor de substanță fotosensibilă. De obicei un film foto are o rezoluție superioară unei camere foto digitale.



În cazul camerelor foto digitale, rezoluția este dată de numărul maxim de celule fotoelectrice care poate fi folosit pentru capturarea unei fotografii. Pentru cei mai mulți dintre fotografi amatori, rezoluția este principala caracteristică după care evaluează o cameră foto. Este

total greșit, mai ales când te gândești că de multe ori respectivii fotografi, din neglijență sau din neștiință, nici măcar nu setează camera pentru lucrul la rezoluție maximă.

O rezoluție mare este justificată doar în cazul în care vrei să scoți poza respectivă la o scară mare (un poster, un panou publicitar etc.). În rest, pozele le privești aproape exclusiv pe laptop unde ai în medie 1200×900 pixeli = 1.080.000 pixeli. Cu alte cuvinte, pe monitor, fără să o mărești, o poză făcută la 1 megapixel se vede la fel de bine ca și una făcută la 14 megapixeli. Așa că data viitoare când vrei să-ți cumperi o cameră foto, dacă nu intenționezi să printezi poze de mărimea unui perete, nu are nici un rost să cumperi o cameră care are peste 7-8 megapixeli.

b) Sensibilitatea. Într-un mod simplificat, sensibilitatea poate fi înțeleasă ca fiind cantitatea de lumină necesară unei suprafețe fotosensibile pentru a produce o fotografie cu luminozitate normală (adică nici prea întunecată dar nici prea luminoasă). Există mai multe sisteme de măsură a sensibilității suprafețelor fotosensibile, însă cea pe care o întâlnești astăzi peste tot este sistemul ISO. Acesta exprimă sensibilitatea în trepte de: 64, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400 etc.

O sensibilitate ridicată îți permite să faci poze în condiții de lumină redusă însă în același timp vor mări gradul de *granulație* al imaginii (poza va fi “puricoasă”). Din experiența mea, până la o sensibilitate de ISO 200 inclusiv, granulația este insesizabilă și de aceea foarte rar folosesc mai mult de ISO 200.

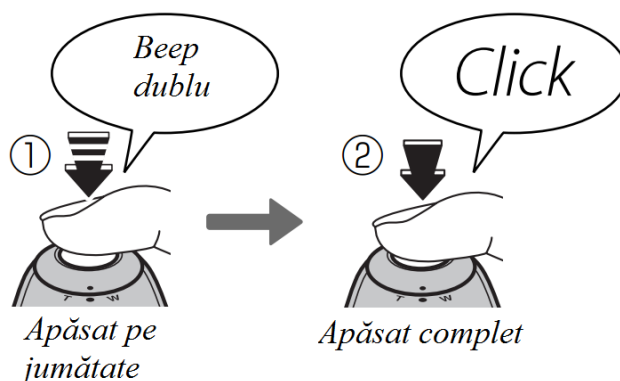
Timpul de expunere.

Este perioada de timp în care luminii prelucrate de obiectiv îi este permis să ajungă pe suprafața fotosensibilă. Este ales manual sau automat, în funcție de sensibilitatea filmului și de numărul F. Timpul de expunere poate fi ajustat în general între 1/2000 secunde și câteva zeci de secunde.

Sfaturi practice privind utilizarea unei camere foto

a) Butonul de declanșare al unei camere foto digitale (cel pe care apeși ca să faci poza), nu are una ci **două** trepte. Verifică și tu: apasă încet până simți că ajungi la prima treaptă, și apoi dacă apeși încet și ceva mai tare ai să simți că ajungi la a doua.

Prima treaptă este pentru *focalizare*, adică momentul în care camera foto își calculează/setează numărul F, sensibilitatea și



timpul de expunere astfel încât poza să iasă cât mai bună. Așa că, înainte de a face o poză, apasă butonul de declanșare doar până la prima treaptă. Apăsând doar până la prima treaptă e ca și cum i-ai spune camerei: „uite, asta e ceea ce vreau să pozez acum, ia și reglează tot ce trebuie ca poza să iasă bine”. Dacă reușește să optimizeze parametrii respectivi, aparatul te atenționează cu două beep-uri și îți afișează pe display o previzualizare a viitoarei poze. Dacă îți place cum arată, apeși până la a doua treaptă și aparatul îți face poza respectivă. Dacă însă apeși din prima până la fund, aparatul nu are timp să-și regleze parametrii interni și riști să-ți iasă o poză cu defecte.

Uneori camera nu poate focaliza scena pe care o vrei tu. Cele mai frecvente cauze și soluții sunt:

- ești prea aproape de subiectul vizat; soluția este să setezi aparatul pe „macro” (cu ajutorul butonului marcat cu o floare). Dacă aparatul nu are funcție macro, te îndepărtezi de subiect până când focalizarea este posibilă;
- scena este formată din imagini fără contururi clare (de exemplu nori, ceață etc.); soluția este să orientezi aparatul către o altă scenă aflată cam la aceeași distanță dar care are ceva obiecte cu contururi clare, apeși butonul de declanșare până la treapta de focalizare, îl lași să focalizeze și apoi (fără să ridici degetul de pe treapta de focalizare) te întorci către scena inițială, și apeși butonul până la a doua treaptă pentru a face poza. Cu alte cuvinte, dacă nu poți focaliza pe scena care vrei tu, focalizezi pe o scenă învecinată și abia apoi pozezi scena inițială.



b) Zoom-ul este poate cea mai comodă metodă prin care poți încadra doar ce vrei tu. Cu toate acestea, cu cât ai zoom-ul setat la o valoare mai mare, cu atât claritatea pozei va fi mai sensibilă la mișcarea camerei. Cu alte cuvinte, nu ai nici o șansă să faci o poză foarte clară utilizând un zoom de 15X, călărind un cal nărvaș ☺. Așa că dacă nu ai trepied, sfatul meu este să eviți să folosești valori ridicate de zoom.

c) Pe multe camere foto se regăsește un buton rotitor din care poți selecta mai multe moduri de lucru:

Auto. În acest mod, aparatul se ocupă de toate setările, în afară de zoom;

S (Shutter speed). În acest mod sensibilitatea este setată la o valoare fixă. Poți regla manual timpul de expunere, iar aparatul reglează automat numărul F.

A (Aperture). În acest mod sensibilitatea este setată la o valoare fixă. Poți regla manual numărul F, iar aparatul reglează automat timpul de expunere. Este modul meu de lucru preferat,

deoarece îmi permite să fixez sensibilitatea la cât vreau eu (maxim ISO 200). În același timp îmi afișează și timpul de expunere la care va fi făcută poza – dacă este sub 1/40 – 1/50 secunde nu este nici o problemă, dacă este peste această valoare crește riscul ca mișcările corpului meu să afecteze claritatea imaginii și deci trebuie să fiu atent.

M (manual). În acest mod sensibilitatea este setată la o valoare fixă. Poți regla manual atât timpul de expunere cât și numărul F. Este modul meu preferat pentru fotografiile făcute noaptea, fără bliț.

Știu că tot ce ți-am explicat până acum este posibil să ți se pară imposibil de realizat pentru cineva ca tine. Dacă gândești așa, adu-ți aminte cât de greu ți-a fost la început să stai singur în picioare, să faci primii pași etc. Apoi adu-ți aminte cum exersând continuu acum ai ajuns să poți merge la fel de bine ca oricine. La fel se întâmplă și în oricare alt domeniu: trebuie să exersezi în pași mici dar constanți în direcția care ți-o dorești. Fotografia nu este doar tehnică, este și o artă, motiv pentru care trebuie să fii înarmat cu o doză suplimentară de răbdare. Dacă totuși nu ești prea răbdător, te sfătuiesc să-ți stimulezi voința făcând rost de o geantă ca cea din imaginea de mai jos ;).



7. Puțină lumină în domeniul surselor de iluminat



În ciuda aparențelor, lumina nu este un lucru care curge lin și continuu de la o sursă către ochii noștri. Lumina este de fapt energie electromagnetică emisă de sursele de lumină în pachete de o anumită mărime și care sunt livrate cu o anumită frecvență. Cantitatea de energie din acele pachete corespunde *intensității luminii*, în timp ce frecvența cu care sunt emise determină *culoarea luminii*. Am observat că pe sursele de iluminat întâlnite în comerț, *eficiența luminoasă*

este de cele mai multe ori exprimată în *lumeni/watt*. De aceea, în continuare, când mă voi referi eficiență luminoasă, ca să poți face mai ușor comparații, voi folosi de fiecare dată numai scara în lumeni.

Sursele de lumină din mediul înconjurător emit radiații într-un spectru foarte larg de culori și intensități. Ochiul uman poate percepe fără probleme aproape orice intensitate luminoasă pe care o putem întâlni pe Pământ. Cu toate acestea, dacă ții la sănătatea ochilor tăi, în funcție de specificul diferitelor locuri în care te afli este bine ca intensitatea luminoasă să se încadreze între anumite limite. În cazul suprafețelor întâlnite în spațiile de locuit, o autoritate în domeniu (<http://www.iesna.org>) recomandă următoarele intensități luminoase:

- 200 lumeni/m² pentru zonele în care pardoseala este goală;
- 300 lumeni/m² pentru mese, noptiere, dulapuri și alte suprafețe înalte;
- 500 lumeni/m² pentru birouri sau alte zone în care lucrezi.

Așadar, dacă de exemplu într-o cameră ai 10 m² de pardoseală goală, 10 m² de mese sau alte suprafețe înalte și 2 m² în care îți demontezi laptopul pentru a-i curăța cooler-ul de praf, vei avea nevoie de $10 \times 200 + 10 \times 300 + 5 \times 500 =$ maxim 6000 lumeni. Ca să faci rost de ei, presupunând că vrei să folosești becuri cu incandescență de 100W:

- calculezi intensitatea luminoasă care o poți obține de la becul respectiv: îi înmulțești eficiența luminoasă (cca. 15 lumeni/watt) cu puterea (100 watt);
- afli numărul necesar de becuri împărțind luminozitatea maximă de care ai nevoie (cei 6000 de lumeni) la intensitatea luminoasă a tipului respectiv de bec;
- cumperi becul/becurile și eventualele accesorii necesare (socluri, lustre etc).

Este posibil ca 6000 de lumeni pentru o cameră de doar 22 m² să ți se pară exagerat. Pentru privit la televizor, pentru stat la un pahar de vorba cu un prieten, pentru făcut nebunii în dormitor

etc. este suficient 1000 - 2000 lumeni sau chiar mai puțin. Însă când ai nevoie să citești sau să lucrezi la ceva migălos, este bine să le asiguri ochilor tăi suficientă lumină. Se subînțelege că dacă trebuie să folosești mai multe surse de lumină, nu este recomandat să le amplasezi pe toate într-un singur loc ci distribuite după nevoi (de exemplu pui mai multe deasupra mesei, biroului etc. și mai puține deasupra zonelor nemobilate din cameră).

Dacă în privința intensității luminii ochiul uman se poate adapta la aproape orice valoare, în privința culorilor acesta poate percepe doar lumină din spectrul 360-680 nm (sau 430–790 teraherți).



Principala problemă a surselor de lumină nu este faptul că nu emit suficient de multă lumină, ci faptul că nu emit lumină doar în spectrul vizibil (cel din figura de mai sus). Așadar, când vedem pe eticheta unei surse luminoase (bec, led etc.):

- *randament* (sau eficiență), în mod curent se înțelege cât % din energia electrică consumată se transformă în lumină. În realitate randamentul de pe etichetă arată cât din energia electrică consumată se transformă în *lumină vizibilă*. Ca idee cea mai mare parte din energia electrică consumată de un bec banal se transformă în radiații infraroșii (cu lungime de undă de peste 700 nm), care nu sunt vizibile.

- *temperatura de culoare* înseamnă nuanța de culoare predominantă emisă de respectiva sursă de lumină. Este exprimată în grade Kelvin și, din punct de vedere fizic, înseamnă culoarea pe care ar avea-o un corp oarecare încălzit la temperatura respectivă. Proprietățile atmosferei în care trăim face ca lumina venită de la soare să aibe o tentă albastruie; prin urmare, pentru ochiul uman „lumina naturală” înseamnă o lumină albă cu o ușoară tentă de albastru.

Flacără de lumânare	1850K
Bec cu incandescență, bec cu halogen	2700-3300K
Tub fluorescent („neon”) cu lumină „caldă” (cu tentă galbenă)	3000K
Lumina lunii, lampă cu xenon	4100-4150K
Tub fluorescent („neon”) cu lumină „rece” (cu tentă albastră)	5000K
Lumina blițului de la o cameră foto	5500-6000K
Cer înnoirat	6000-6500K
Lumina unei zile însorite	>6500K

*Valori aproximative ale temperaturilor de culoare
corespunzătoare diverselor surse de lumină*

În ultimul secol, ca alternativă pentru lumina solară, s-au propus diverse soluții de iluminat. În continuare o să ți le detaliez pe cele care le întâlnești cel mai frecvent.

Becul cu incandescență

Este format dintr-un *filament* (fir foarte subțire) închis într-un vas de sticlă vidat (din care, pentru a evita „ruginirea” filamentului, a fost scos aerul). Atunci când băgăm o tensiune electrică la capetele filamentului, acesta se încălzește până devine incandescent (emite lumină).

Avantaje:

- este foarte ieftin și se găsește foarte ușor.

Dezavantaje:

- are un randament foarte prost: 10-17 lumeni/watt;
- durată de utilizare redusă: 1000-2500 ore;
- lumina emisă nu este perfect albă, având o nuanță care bate spre galben. Din acest motiv, lumina unui bec cu incandescență este departe de ceea ce se înțelege prin „lumină naturală” și prin urmare nu este prea sănătoasă;
- temperatura atinsă de suprafața exterioară este ridicată (peste 100°C), fapt care poate pune în pericol obiectele aflate în imediata sa apropiere;
- sensibilitate crescută la șocuri mecanice (filamentul se poate rupe la șocuri mult mai mici decât cele necesare spargerii globului de sticlă);



Datorită calității proaste a luminii produse cât și a eficienței luminoase mici, nu-ți recomand să folosești becuri cu incandescență decât în locuri unde le folosești rar și pe durate scurte de timp (iluminare debara, beciuri, poduri de case etc).

Becul cu halogen

Este tot un bec cu incandescență, singura deosebire față de acesta fiind faptul că interiorul globului de sticlă nu este vidat, ci umplut cu un gaz inert (stabil din punct de vedere chimic). Numele de “cu halogen” arată că gazul folosit este din grupa halogenilor (vezi tabelul periodic al elementelor).

Rolul gazului inert în funcționarea acestui tip de bec este acela de a reduce viteza de degradare a filamentului prin două mecanisme:

- prezența unei atmosfere în interiorul globului de sticlă exercită o anumită presiune asupra filamentului, fapt care îl face să nu se evapore la fel de ușor ca în vid;
- gazul inert nu interacționează chimic cu filamentul, fapt pentru care acesta nu este expus deteriorării prin coroziune (oxidare sau mai băbește spus, prin „ruginire”).

Cele două mecanisme permit fabricanților să fabrice filamentele astfel încât acestea să se înfierbânte mai tare, păstrând totuși o durată de exploatare rezonabilă. Înfierbântându-se mai tare, aceste filamente emit o lumină mai albă decât banalele becuri cu incandescență.

Avantaje

- oferă o lumină mai albă decât becul cu incandescență (tenta de culoare bate mai mult înspre albastru decât înspre galben).

Dezavantaje

- oferă o eficiență luminoasă superioară becului cu incandescență: 12-22 lumeni/watt; totuși, în comparație cu sursele de lumină dezvoltate în ultimele decenii eficiența luminoasă este totuși mică;
- preț mai crescut decât un bec cu incandescență (de cel puțin 3 ori);
- durată de utilizare redusă, dar totuși superioară becurilor cu incandescență: 1000-4000 ore;
- temperatura atinsă de suprafața exterioară este ridicată (peste 100 °C), fapt care poate pune în pericol obiectele aflate în imediata sa apropiere;
- sensibilitate crescută la șocuri mecanice (filamentul se poate rupe la șocuri mult mai mici decât cele necesare spargerii globului de sticlă).



Lumina emisă de un bec cu halogen o consider a fi destul de „naturală”, însă datorită dezavantajelor amintite nu le recomand decât în aplicații unde sunt folosite rar și unde nu s-ar justifica surse de lumină mai scumpe.

Tubul fluorescent

Este un dispozitiv din categoria celor cu *descărcare în gaze* (energia electrică este transformată în lumină prin intermediul unui gaz).

Tubul fluorescent este format dintr-un tub de sticlă din care aerul a fost înlocuit cu vapori de mercur. Atunci când băgăm o tensiune electrică la capetele tubului, atomii din interior sunt ionizați (adică li se bagă pe gât câțiva electroni în plus) și din acest motiv aceștia încep să emită lumină ultravioletă (invizibilă pentru ochiul uman). Pentru a ne putea totuși folosi de această lumină, tubul este acoperit la interior cu o vopsea specială care are rolul de a transforma lumina

ultravioletă în lumină vizibilă. În funcție de substanțele din această vopsea, lumina tubului poate fi albă, roșie, albastră, verde etc.

Tubul fluorescent poate fi întâlnit de multe ori și sub numele de „neon”, ceea ce este total greșit deoarece nu conține deloc gazul „neon” .

Tubul fluorescent nu poate funcționa pur și simplu doar alimentându-l, ci are nevoie de câteva accesorii. Aceste accesorii pot fi cumpărate și montate separat sau pot fi cumpărate gata montate pe tub în ceea ce se numește „bec economic”.



Avantaje:

- permite obținerea unei lumini foarte apropiate de cea naturală;
- are o eficiență luminoasă ridicată: 60 lumeni/watt;
- durata de utilizare de cel puțin 6000 ore;
- temperatura atinsă de suprafața exterioară este redusă (rar depășește 50° C);
- preț de cost redus, în cazul în care cumperi doar tubul.

Dezavantaje:

- preț de cost ridicat dacă îl cumperi gata montat într-un „bec economic”;
- sensibilitate crescută la șocuri mecanice;
- preț de cost ridicat pentru accesorii (carcasă și bobină de balast), pentru tuburi fluorescente care nu sunt utilizate în montaje gen „bec economic”;
- pentru a crea o luminozitate ridicată, tubul trebuie să aibă o lungime considerabilă (zeci de centimetri).

Ținând cont de cele menționate mai sus, îți recomand ca pentru sănătatea ochilor și buzunarului tău să folosești cât poți de des doar tuburi fluorescente.

Lampa cu xenon

Face și ea parte din categoria lămpilor cu descărcare în gaze. În acest caz, particularitatea o reprezintă faptul că gazul care emite lumina este menținut într-un volum mic (câțiva cm³) și la o presiune foarte ridicată (circa 30 de atmosfere). Această particularitate permite lămpii cu xenon

să poată emite o lumină foarte intensă dintr-o suprafață foarte mică (lungimea arcului electric nu depășește câțiva milimetri). De ce lampa cu xenon folosește xenon și nu orice alt gaz mai ieftin ? Pentru că xenonul este unul din puținele gaze care rămâne suficient de transparent la presiuni ridicate.

Avantaje:

- randament ridicat: 30-50 lumeni/watt;
- durata de utilizare ridicată 8000-12000 ore;
- culoarea luminii emise este foarte apropiată de culoarea luminii naturale;
- spre deosebire de becurile cu incandescență și cele cu halogen, lămpile cu xenon nu tind să se strice mai rapid atunci când le pornești și le oprești de multe ori într-un interval mic de timp;
- suprafața de pe care este emisă lumina este foarte mică, aproape punctiformă. Acest fapt permite obținerea unor lămpi puternice și mici;
- rezistă foarte bine la șocuri mecanice (nu au în componență nici un filament care se poate rupe).



Dezavantaje:

- preț ridicat (de la cel puțin 100 euro în sus);
- necesită un montaj electronic special care este și el destul de scump.

Lămpile cu xenon sunt folosite în special acolo unde este nevoie de lumină de bună calitate (albă), emisă dintr-o sursă punctiformă. Exemple de aplicații: microscopie, proiectoare de cinematograful, faruri de mașină etc. Având în minte avantajele și dezavantajele oferite nu este rentabil să-ți iluminezi casa cu lămpi cu xenon. În privința farurilor de mașină, dacă îți permite buzunarul, lămpile cu xenon sunt o alegere foarte bună.

Led-ul

Așa cum spune și numele (Light Emitting Diode) din punct de vedere fizic led-ul este o diodă ca oricare alta, cu excepția faptului că puterea consumată de aceasta nu se transformă total în căldură ci și în lumină. Culoarea luminii emise depinde de materialele din care sunt fabricate



joncțiunile diodei astfel încât astăzi poți întâlni led-uri roșii, portocalii, galbene, verzi, albastre și chiar albe. Capsula majorității led-urilor destinate utilizării ca surse de iluminat, în partea prin care este emisă lumina, au forma unei calote sferice care joacă rolul unei lentile convergente. Această formă este dată pentru a orienta razele de lumină într-o singură direcție.

Avantaje:

- randament ridicat: 40-100 lumeni/watt;
- durată de utilizare foarte ridicată: peste 20000 de ore;
- în cazul ledurilor albe, culoarea luminii emise este foarte apropiată de culoarea luminii naturale;
- sunt imune la șocuri mecanice și la funcționare intermitentă cu frecvență ridicată (cicluri aprins/stins foarte dese);
- suprafața de pe care este emisă lumina este foarte mică, aproape punctiformă. Acest fapt permite obținerea unor lămpi puternice și mici.



Dezavantaje:

- nu este (încă) posibilă realizarea de led-uri care să suporte puteri de peste 5-10 W, motiv pentru care pentru obținerea unei intensități luminoase ridicate este întotdeauna necesară utilizarea mai multor led-uri;
- preț mediu spre ridicat.

Din toate punctele de vedere pe care mi le pot imagina, când trebuie să optezi pentru o sursă de lumină sau alta, îți recomand să optezi mereu pentru led-uri. Chiar dacă investiția inițială te-ar putea descuraja, pe termen lung vei reduce factura la energia electrică. Și încă un lucru important: dacă nu apar situații în care să fie solicitate peste limitele prescrise de fabricant, led-urile practic nu au moarte. De altfel statistica arată că marea majoritate a led-urilor fabricate în anii 70-80 sunt și astăzi în perfectă stare de funcționare.