



TIPOVI BUKE



TIPOVI BUKE

1. Karakteristike buke

2. Tipovi buke u odnosu na vremenski karakter buke

3. Tipovi buke u odnosu na frekvencijski karakter buke

4. Tipovi buke u odnosu na obuhvaćenost izvora buke

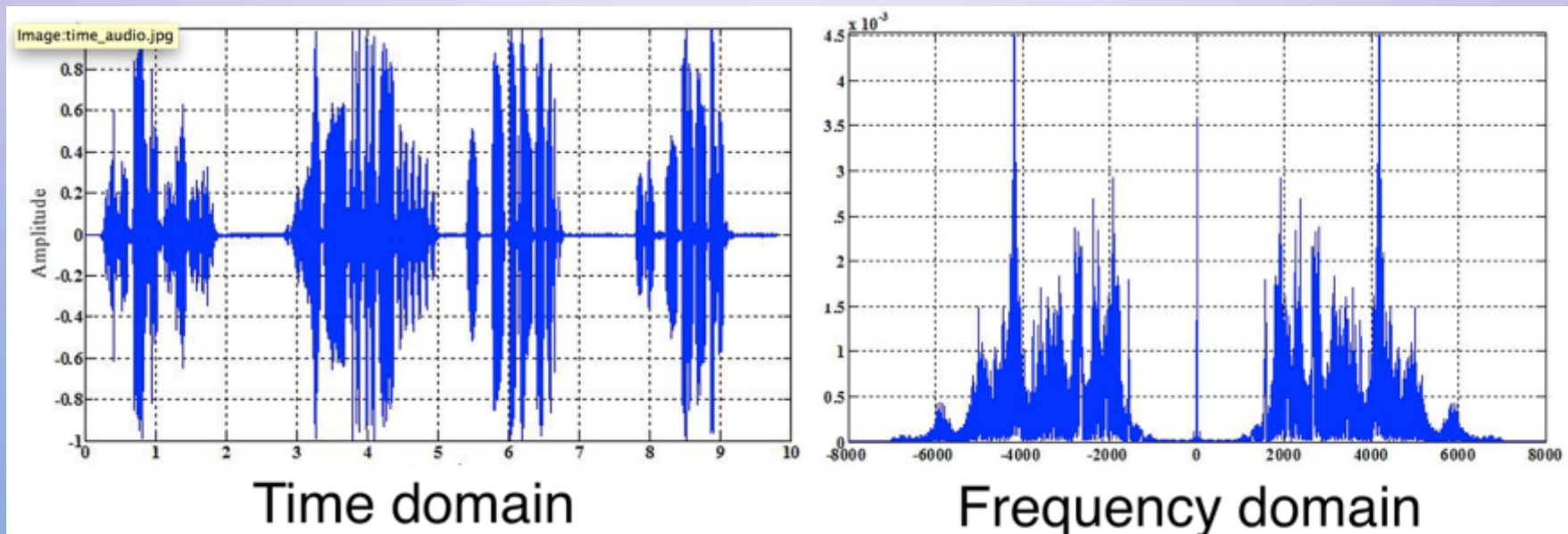


1. Karakteristike buke

Osnovne karakteristike buke su:

1. **Nivo buke,**
2. **Frekvencijski sadržaj buke** – promene nivoa buke u funkciji frekvencije,
3. **Vremenska zavisnost buke** – promene nivoa buke u funkciji vremena.

Osnovne karakteristike buke se određuju merenjem veličina koje definišu buku u amplitudnom, frekvencijskom i vremenskom domenu.



1. Karakteristike buke

Potpune i tačne informacije o karakteristikama buke su neophodne za:

- ✓ Sprovođenje osnovnih procedura upravljanja bukom,
- ✓ Ocenu stanja nivoa buke,
- ✓ Procenu štetnog dejstva buke na čoveka.

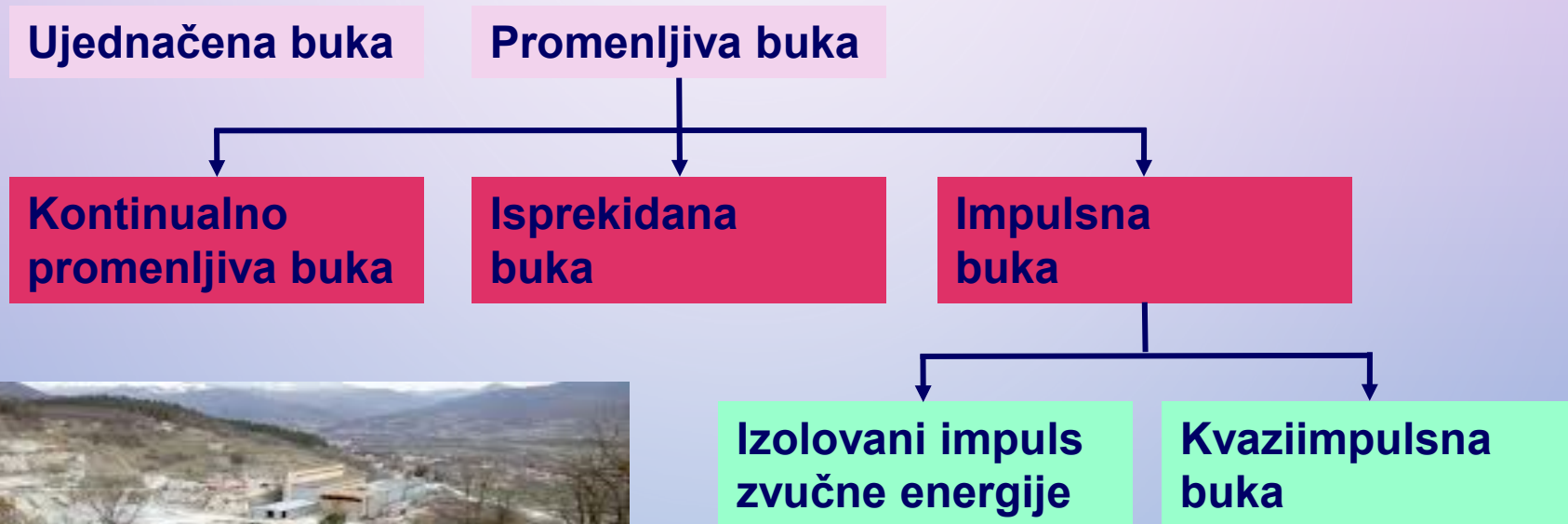
Karakter buke utiče na izbor:

- ✓ Merne procedure,
- ✓ Mernog parametra,
- ✓ Merne opreme.



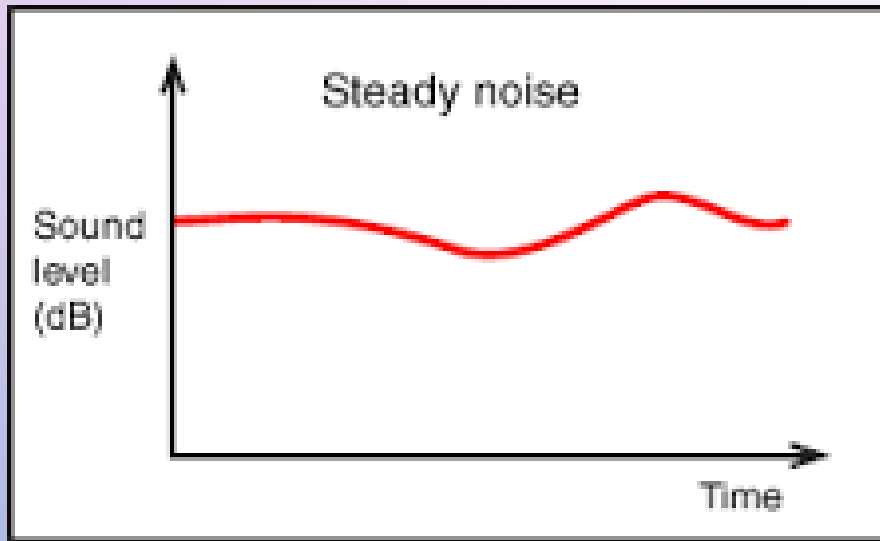
2. Tipovi buke u odnosu na vremenski karakter buke

- ✓ Tipovi buke u odnosu na **vremenski karakter buke**, odnosno način promene nivoa buke u funkciji vremena:



2. Tipovi buke u odnosu na vremenski karakter buke

- ✓ **UJEDNAČENA BUKA** (*steady noise*) je buka sa malim promenama nivoa (do 5 dB kod dinamike pokazivanja *slow*) u okviru perioda posmatranja.



- ✓ Za određivanje merodavnog nivoa buke je dovoljno merenje A-nivoa buke u trajanju od nekoliko minuta.

2. Tipovi buke u odnosu na vremenski karakter buke

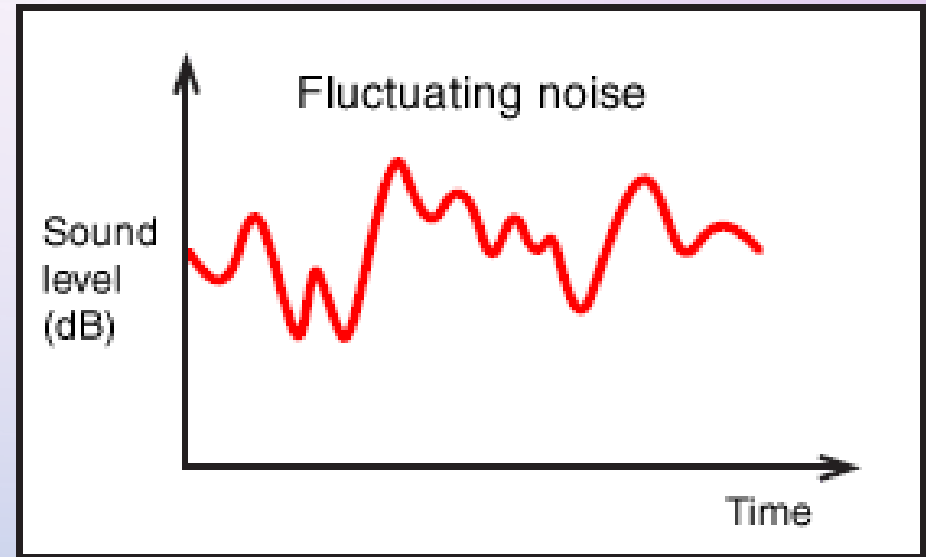
✓ **PROMENLJIVA BUKA** (*non-steady noise*) je buka čiji se nivo značajno menja u toku perioda posmatranja. Može biti:

1. Kontinualno promenljiva;

2. Isprekidana;

3. Impulsna;

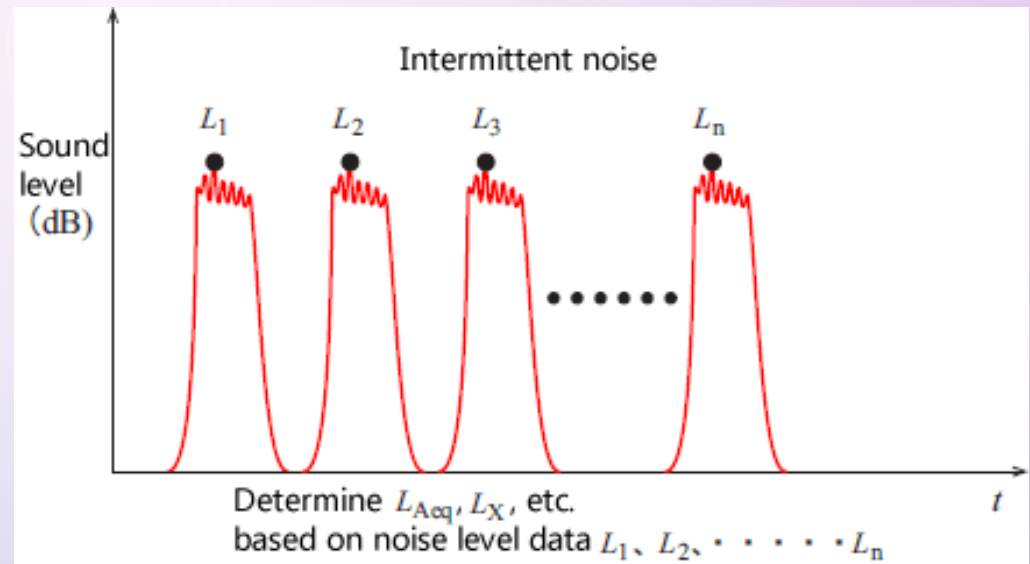
1. **Kontinualno promenljiva buka** (*fluctuating noise*) je buka čiji nivo kontinualno varira u značajnoj meri u toku perioda posmatranja (ali ne na impulsni način).



✓ Za određivanje merodavnog nivoa buke potrebno je merenje A-nivoa buke u dužem vremenskom intervalu.

2. Tipovi buke u odnosu na vremenski karakter buke

2. **Isprekidana buka** (*intermittent noise*) je buka čiji nivo odjednom pada na nivo osnovne buke, nekoliko puta u toku perioda posmatranja.



- ✓ Vreme u toku koga nivo zadržava konstantnu vrednost koja se razlikuje od okoline je reda veličine oko 1 s ili više.
- ✓ Za određivanje merodavnog nivoa buke potrebno je merenje SEL-a (nivo izloženosti buci) za svaki ciklus rada izvora.

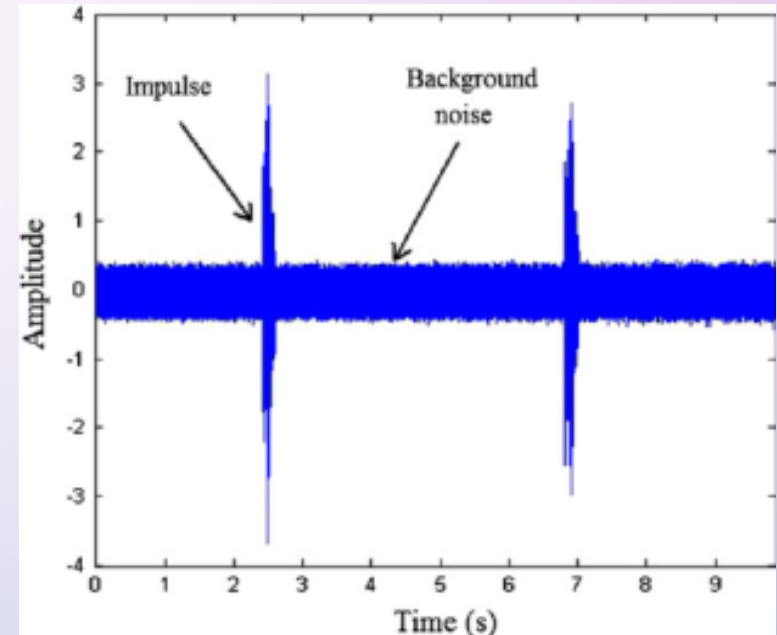
2. Tipovi buke u odnosu na vremenski karakter buke

3. Impulsna buka (*impulsive noise*)

je buka koja se sastoji od niza impulsa zvučne energije, pri čemu svaki impuls traje manje od 1 s.

✓ Razlikuju se dva tipa impulsne buke:

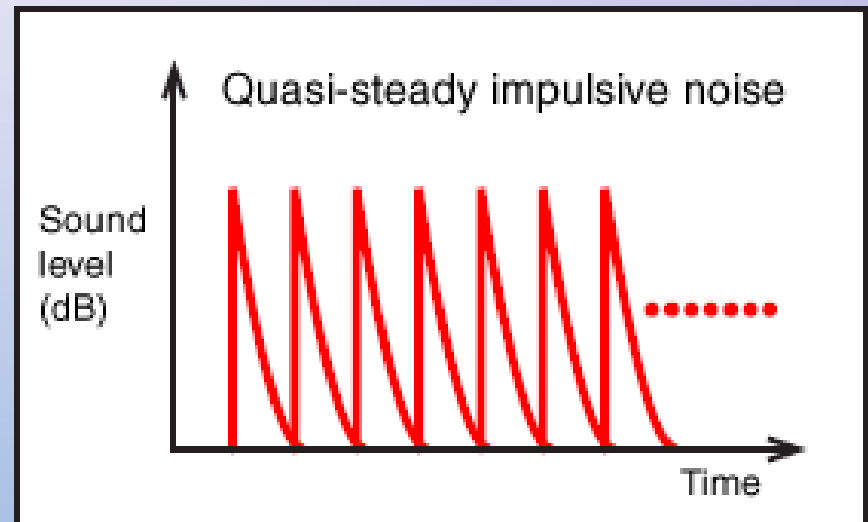
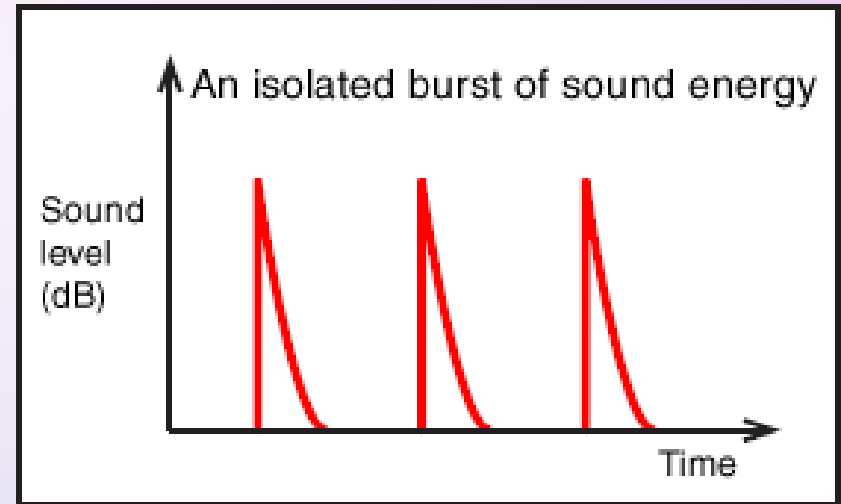
- *Izolovani impuls zvučne energije;*
- *Kvaziimpulsna buka.*



- ✓ Merodavni nivo buke se dobija korekcijom izmerenog ekvivalentnog nivoa buke zbog impulsnog karaktera buke.
- ✓ Potrebno je odrediti i učestanost impulsnih događaja.
- ✓ Impulsni karakter buke se može utvrditi na osnovu razlike nivoa buke izmerenih *F (fast)* i *I (impulse)* karakteristikom.

2. Tipovi buke u odnosu na vremenski karakter buke

- *Izolovani impuls zvučne energije (isolated burst of sound energy)* je jedan impuls zvučne energije ili serija impulsa, sa intervalima između pojedinačnih impulsa dužim od 0.2 s.
- *Kvaziimpulsna buka (quasi-impulsive noise)* je serija impulsa buke slične amplitude, sa intervalima između pojedinačnih impulsa kraćim od 0.2 s.



3. Tipovi buke u odnosu na frekvencijski karakter buke

✓ Prema **frekvencijskom karakteru**, odnosno prema načinu promene nivoa buke u funkciji frekvencije (izgledu frekvencijskog spektra), razlikuju se sledeći tipovi buke:

1. Širokopojasna buka;
2. Uskopojasna buka;
3. Istaknut ton (tonalna buka).

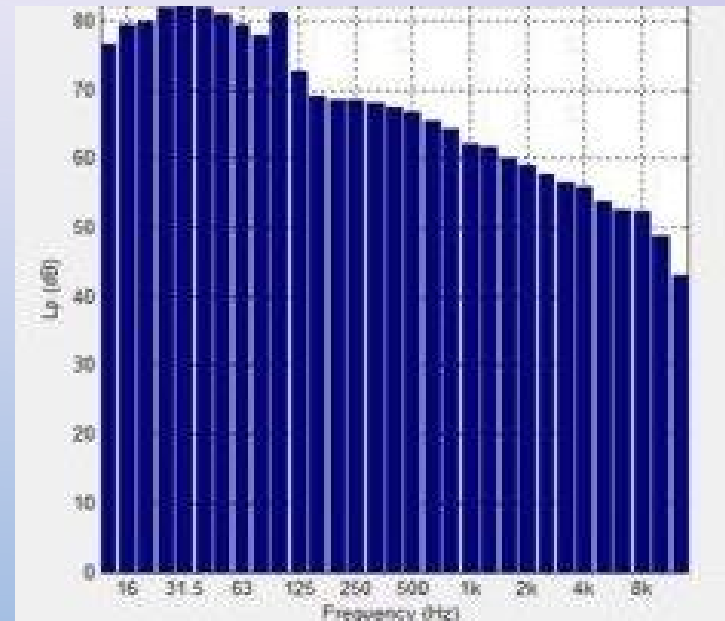


3. Tipovi buke u odnosu na frekvencijski karakter buke

1. ŠIROKOPOJASNA BUKA (broad-band noise) je buka sa približno ravnomernom raspodelom zvučne energije u širem frekvencijskom opsegu (više susednih oktava).

✓ Spektar je uglavnom bez neravnina i kontinualan, mada može i značajno da odstupa od "ravnog" spektra.

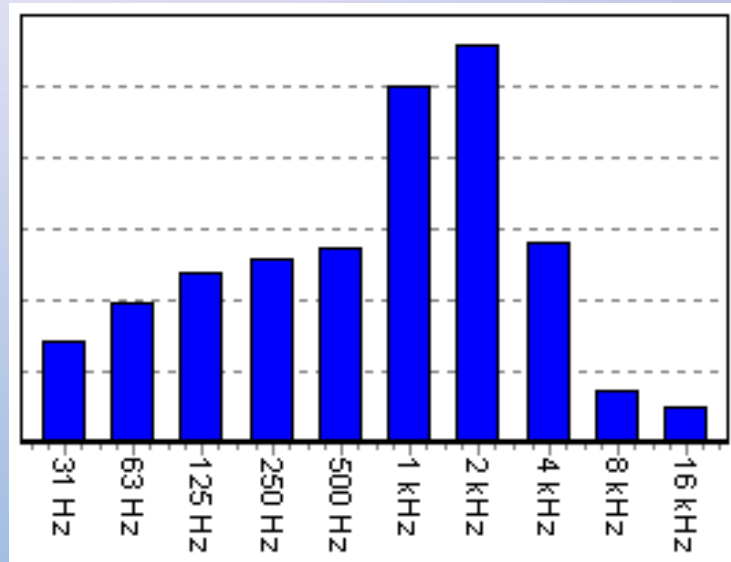
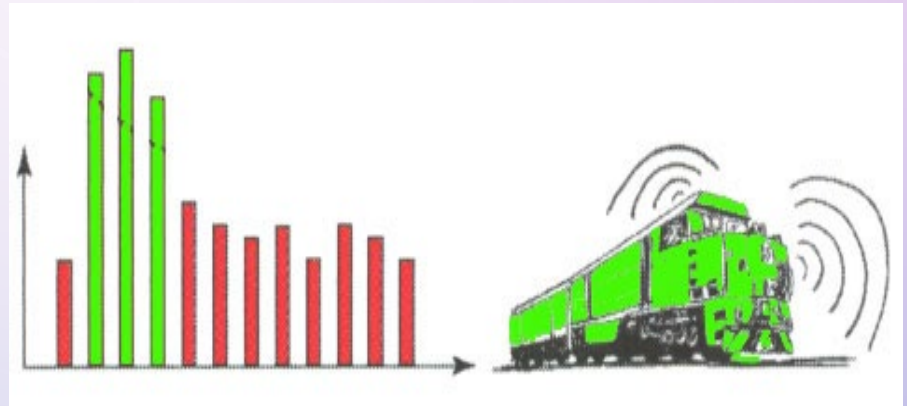
✓ Za određivanje nivoa buke dovoljno je izvršiti frekvencijsku analizu primenom oktavnih filtara.



3. Tipovi buke u odnosu na frekvencijski karakter buke

2. USKOPOJASNA BUKA (narrow-band noise) je buka čija je zvučna energija skoncentrisana u užem frekvencijskom opsegu (jedna oktava ili manji broj terci) .

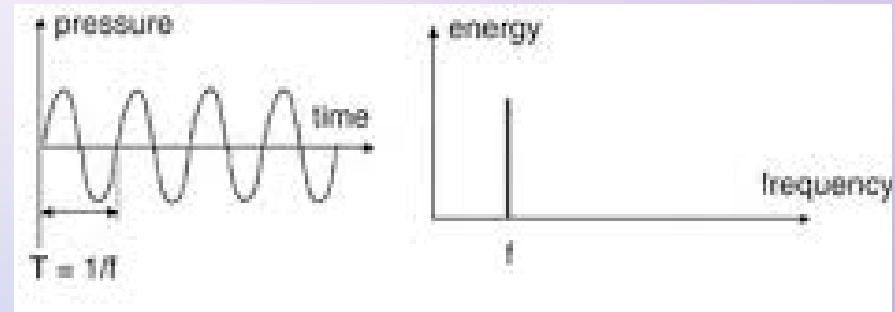
- ✓ Frekvencijski spektar uglavnom sadrži lokalizovanu "grbu" ili pik u amplitudi.
- ✓ Uskopojasni zvuk može biti dodat širokopojasnom zvuku.
- ✓ Za određivanje nivoa buke potrebno je izvršiti frekvencijsku analizu primenom tercnih filtara.



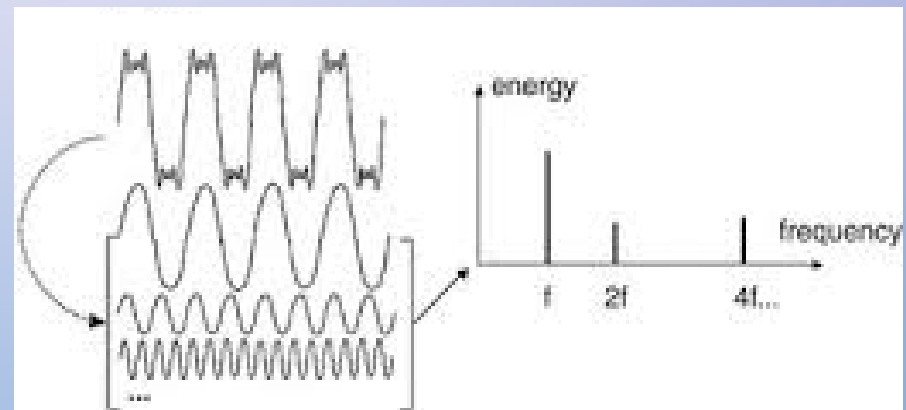
3. Tipovi buke u odnosu na frekvencijski karakter buke

3. ISTAKNUT TON (discrete tone) je periodična promena zvučnog pritiska koja stvara osećaj visine tona.

✓ Istaknut ton može biti neka čisto sinusoidalna promena (naziva se i "čist ton"), kada je frekvencijski spektar predstavljen jednom linijom na frekvenciji te sinusoide.



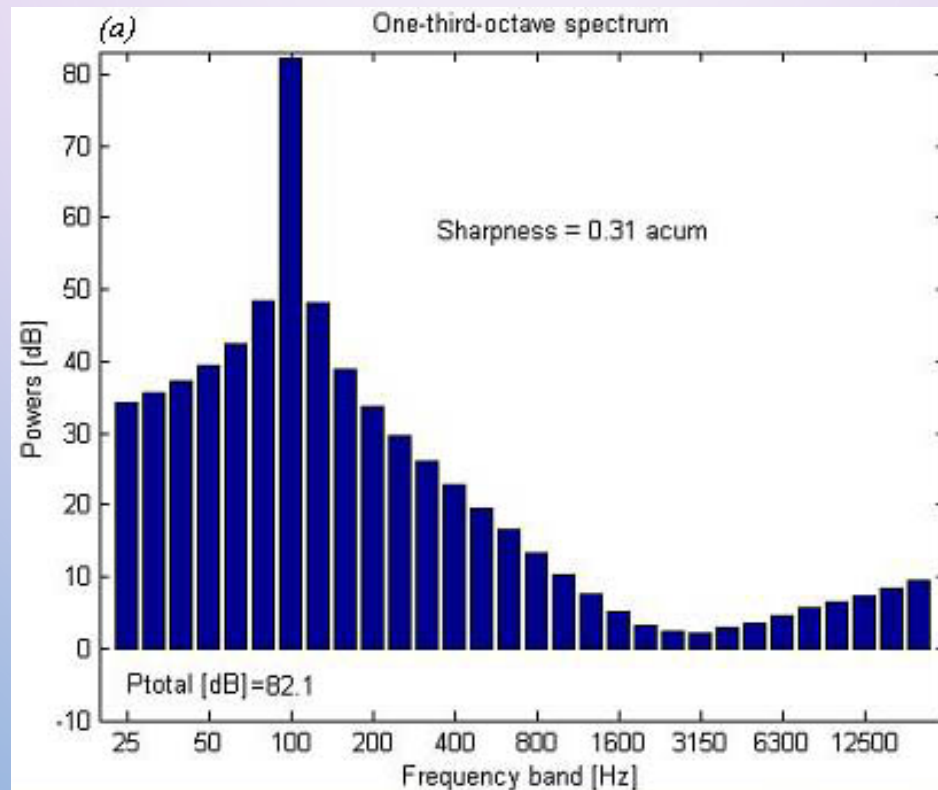
✓ Tipični slučaj je nesinusoidalna promena, kada spektar ima jednu liniju na osnovnoj frekvenciji i više linija na harmonicima osnovne frekvencije.



✓ Određivanje merodavnog nivoa buke se vrši korekcijom izmerenog ekvivalentnog nivoa buke zbog tonalnog karaktera buke.

3. Tipovi buke u odnosu na frekvencijski karakter buke

- ✓ **Tonalna buka (tonal noise)** je buka koju karakteriše pojedinačna frekvencijska ili uskopojasna komponenta koja se čujno izdvaja iz ukupne buke.



4. Tipovi buke u odnosu na obuhvaćenost izvora

Tipovi buke u odnosu na obuhvaćenost izvora buke:

1. Ukupna buka;
2. Specifična buka;
3. Rezidualna buka;
4. Početna buka.



4. Tipovi buke u odnosu na obuhvaćenost izvora

1. **UKUPNA BUKA (ZVUK) (*total sound*)** je buka koja obuhvata sve uticaje različitih bliskih i dalekih izvora u datoj situaciji u datom vremenu.
2. **SPECIFIČNA BUKA (ZVUK) (*specific sound*)** je komponenta ukupne buke koja se može posebno identifikovati i koja je povezana sa specifičnim (tretiranim) izvorom buke na lokaciji.
3. **REZIDUALNA BUKA (ZVUK) (*residual sound*)** je ukupna buka koja ostaje na datom mestu u datoj situaciji kada se ne uzimaju u obzir razmatrani izvori specifične buke.
4. **POČETNA (PRVOBITNA) BUKA (ZVUK) (*initial sound*)** je ukupna buka prisutna u početnoj situaciji pre nego što dođe do bilo kakve promene trenutne situacije.

ŠTRUKTURA INSTRUMENATA ZA MERENJE BUKE I MERNE VELIČINE

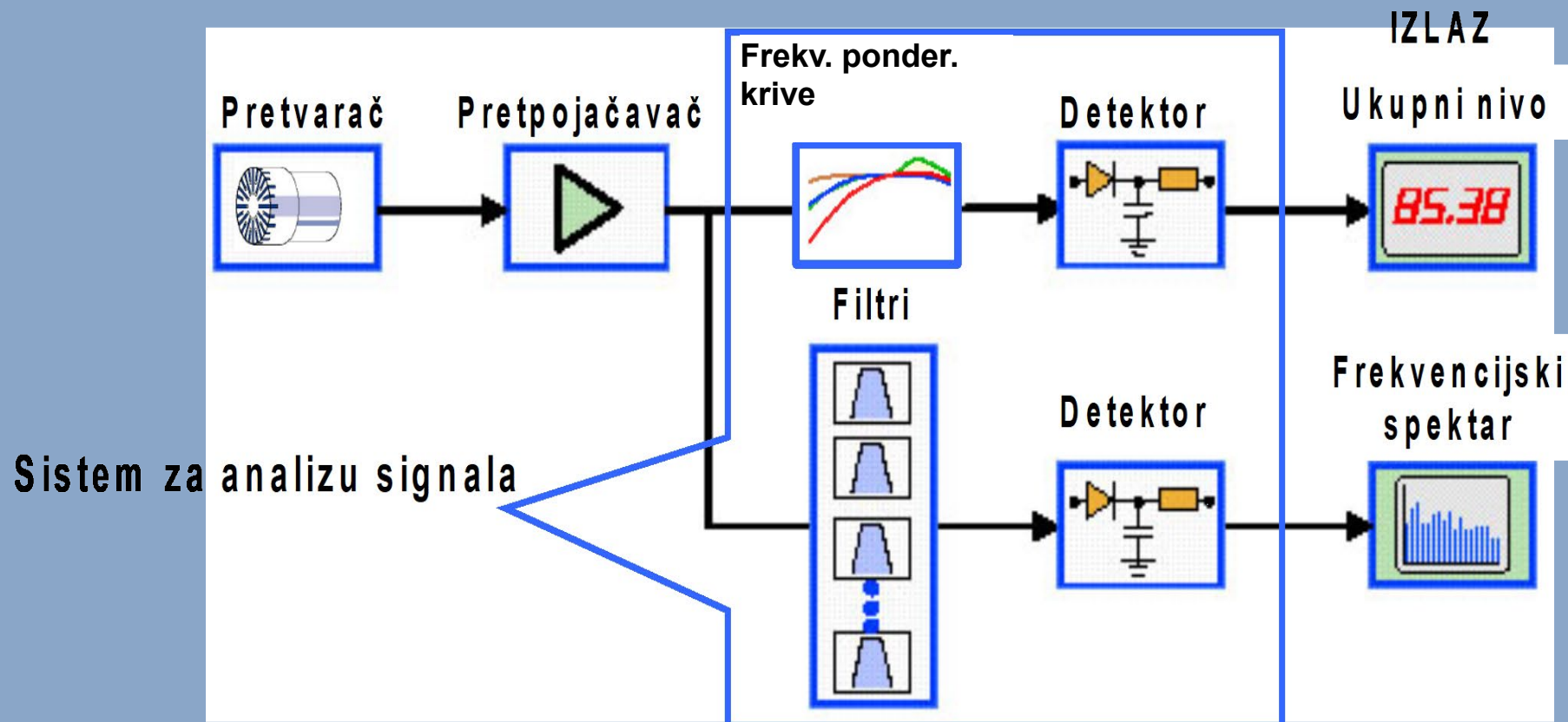


1. MERNI LANAC
2. MERNE VELIČINE
3. KALIBRACIJA



1. Merni lanac

Opšta struktura instrumenata za merenje buke (merni lanac):



Fonometar

1. Merni lanac

Osnovne karike mernog lanca:

1. **Pretvarač** - pretvaranje zvučne oscilacije u električni signal.
2. **Pretpojačavač** - pojačavanje električnog signala relativno male amplitude koji se dobije na izlazu pretvarača.
3. **Frekvencijske ponderacione krive** - ponderisanje signala u frekvencijskom domenu, čime se dobija trenutni nivo signala sa A, B, C ili linearnom (Z) ponderacijom.
4. **Filtri** - analiza signala u frekvencijskom domenu.
5. **Detektor** - određivanje energetski srednje vrednosti signala.
6. **Ekran instrumenta** ili neki drugi izlazni uređaj (ploter ili štampač) – prikaz rezultata merenja i analize buke.



1. Merni lanac

Pretvarač - mikrofon

❖ **Osnovni zadatak mikrofona** je da pretvara zvučne oscilacije izazvane dejstvom zvučnih talasa u električni signal.

❖ Od izbora pretvarača u mnogome zavisi preciznost samog merenja.

❖ Vrste pretvarača:

- ugljeni mikrofoni,
- elektrodinamički mikrofoni,
- elektrostatički mikrofoni,
- kondenzatorski mikrofoni,
- kristalni mikrofoni i
- specijalni mikrofoni (hidrofoni...).



1. Merni lanac

Pretvarač - mikrofon

- ❖ Kao pretvarač se najčešće koristi **KONDENZATORSKI MIKROFON** zbog karakteristika prilikom laboratorijskih i terenskih merenja buke (zvuka).
- ❖ Osnovne karakteristike kondenzatorskog mikrofona:
 - velika stabilnost rada u raznim okruženjima,
 - ravan frekvencijski odziv u širokom frekvencijskom opsegu,
 - mala izobličenja,
 - veoma mali sopstveni šum, i
 - široki dinamički opseg.

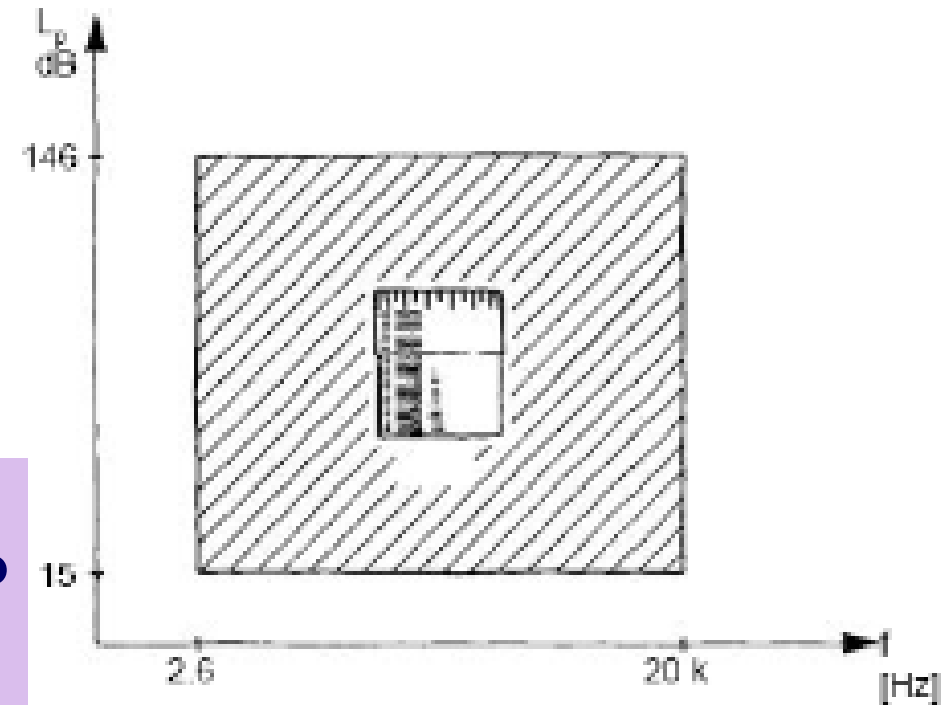


1. Merni lanac

Pretvarač - mikrofonski

❖ Najčešće korišćen **kondenzatorski mikrofonski** za merenje buke je **1/2" mikrofonski** (prečnik mikrofona je 0.5 inča, tj. 1.27 cm).

❖ **Radni opseg 1/2" mikrofona** je definisan:
1. frekvencijskim opsegom koji je širi od audio opsega: **2.6 Hz ÷ 20 kHz**;
2. dinamičkim opsegom **od 15 dB do 146 dB**.



1. Merni lanac

Pretvarač - mikrofoni

- ❖ Mikrofoni različitih veličina imaju različite osjetljivosti otvorenog kola - za istu pobudu (zvučni pritisak) daju različit izlaz (napon električnog signala).

Mikrofoni većeg poprečnog preseka imaju veću osjetljivost, odnosno daju veći izlazni napon i niži prag šuma

Mikrofoni manjeg poprečnog preseka imaju stabilne karakteristike u širem frekvencijskom opsegu i imaju veći prag izobličenja.

Za merenje:

- nižih nivoa buke treba izabrati mikrofoni većeg poprečnog preseka.
- viših nivoa buke treba izabrati mikrofoni manjeg poprečnog preseka.



1. Merni lanac

Pretvarač - mikrofon

❖ U odnosu na tip zvučnog polja u kome se primenjuju, postoje tri tipa mikrofona:

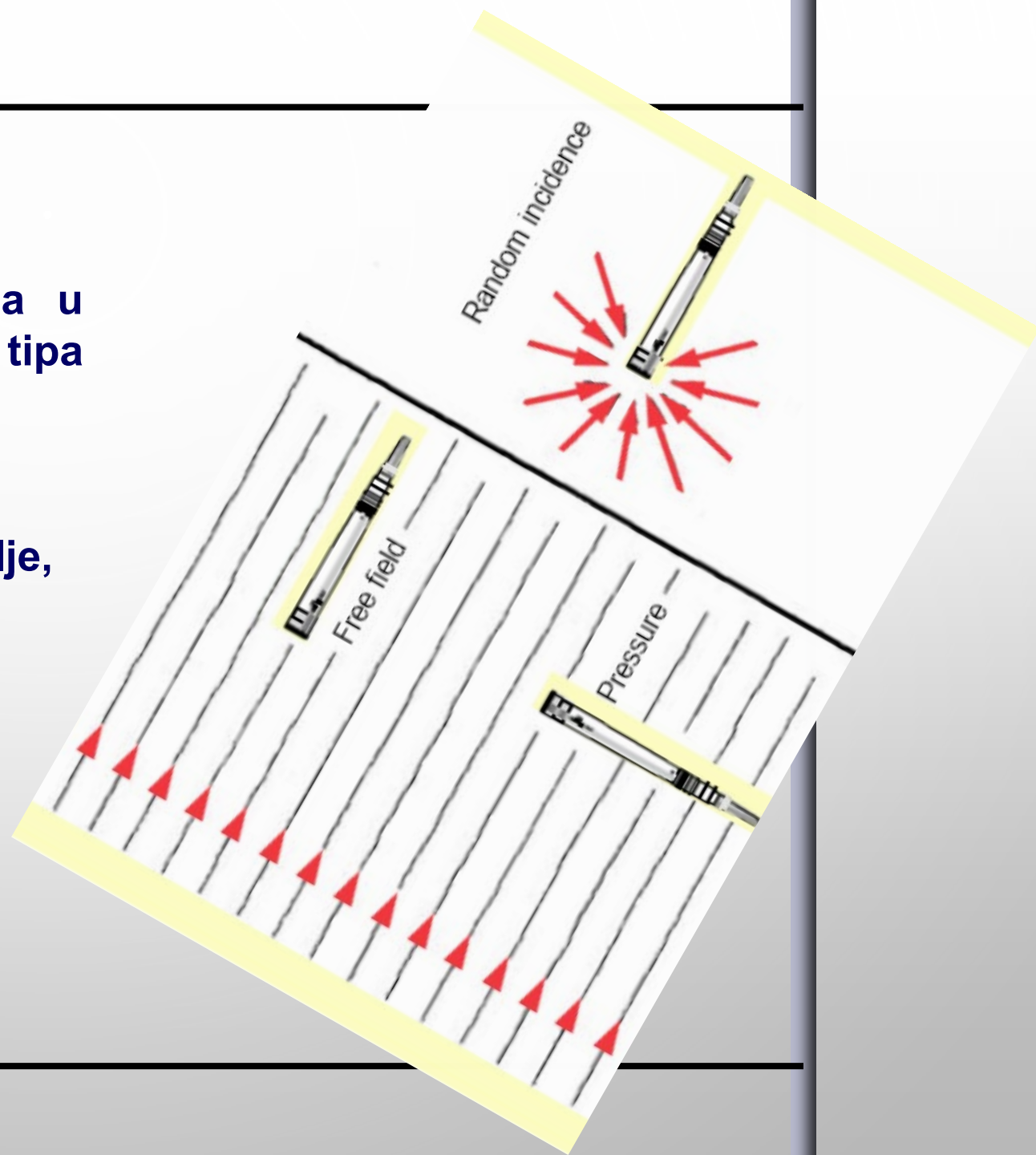
1. "Free field" mikrofoni

- mikrofoni za slobodno zvučno polje,

2. "Random incidence" mikrofoni

- mikrofoni za difuzno ili reverberaciono zvučno polje,

3. "Pressure" mikrofoni.



1. Merni lanac

Pretvarač - mikrofoni

Zvučno polje	Definicija	Odgovarajući mikrofoni	Kako mikrofoni meri u tom polju
Slobodno polje (<i>Free field</i>)	Prostor bez refleksija, u kom se zvuk širi samo kao direktni talas od izvora ka tački merenja (npr. na otvorenom ili u anehoičnoj komori).	Free-field mikrofoni	Mikrofoni je orijentisan prema izvoru zvuka (0°), i njegov frekventni odziv je korigovan da kompenzuje efekat refleksije talasa o telo mikrofona , čime se postiže tačno merenje L_p -a.
Difuzno polje (<i>Diffuse field</i>)	Prostor u kojem zvučni talasi dolaze sa svih pravaca , ravnomerno, usled višestrukih refleksija (npr. u reverberacionim prostorijama).	Random incidence mikrofoni (ili diffuse-field)	Mikrofoni ima korekciju odziva tako da ravnomerno meri ukupni zvučni pritisak od talasa koji dolaze iz svih uglova , dajući preciznu vrednost u difuznom okruženju.
Idealno difuzno polje	Teorijski slučaj u kojem su sve tačke u prostoru podjednako izložene talasima iz svih pravaca i sa istim intenzitetom.	Pressure mikrofoni	Reaguje samo na apsolutni zvučni pritisak na svojoj membrani, bez korekcije za ugao dolaska zvuka – koristi se i za kalibracije i u strogo kontrolisanim difuznim uslovima.

1. Merni lanac

Frekvencijska analiza signala buke

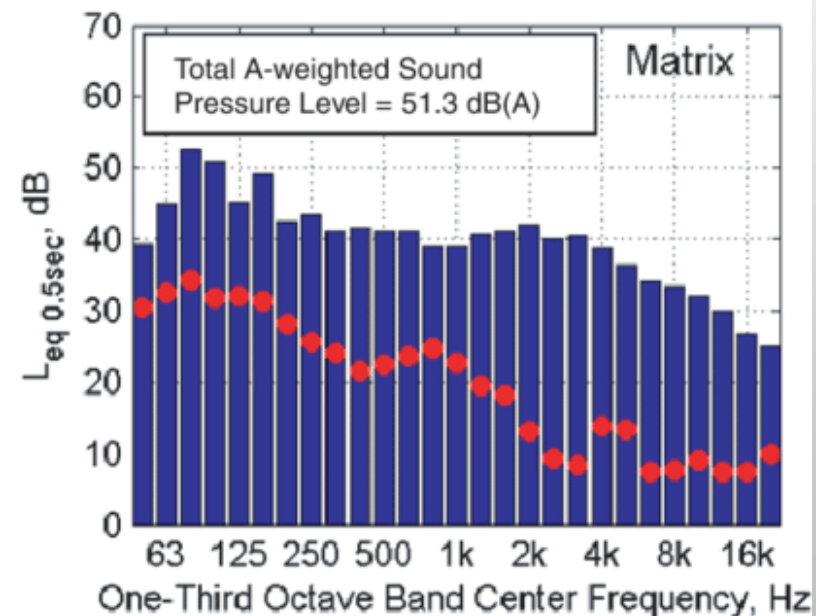
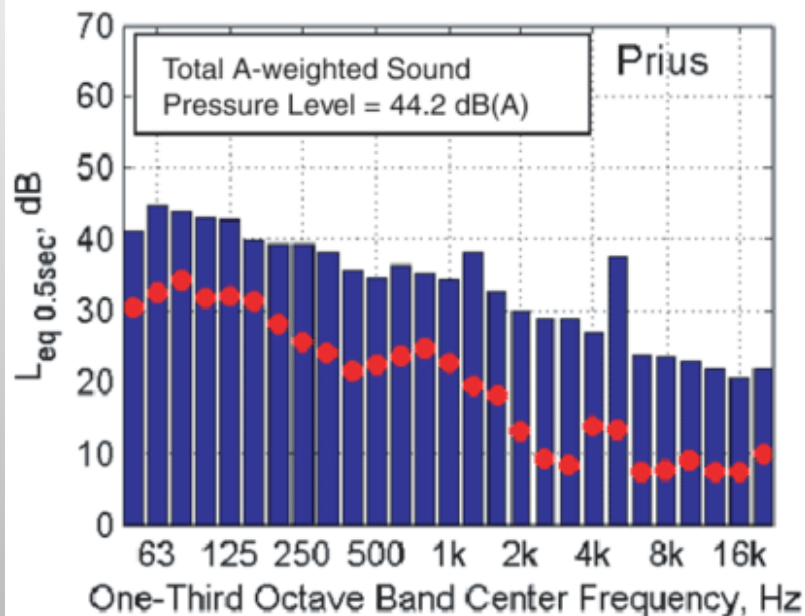
- ❖ Merenje vrednosti **ukupnog nivoa buke** pruža samo informaciju o ukupnoj zvučnoj energiji na mestu prijema (mernom mestu).
- ❖ Merenje i poznavanje **frekvencijskog sadržaja buke**, odnosno njenog frekvencijskog spektra, omogućava:
 1. Detaljnije informacije o samom izvoru buke;
 2. Povezivanje odgovarajućih komponenata spektra sa pojedinim elementima izvora – identifikaciju dominantnih izvora buke;
 3. Preduzimanje odgovarajućih mera za snižavanje nivoa buke u proceduri upravljanja bukom.



1. Merni lanac

Frekvencijska analiza signala buke

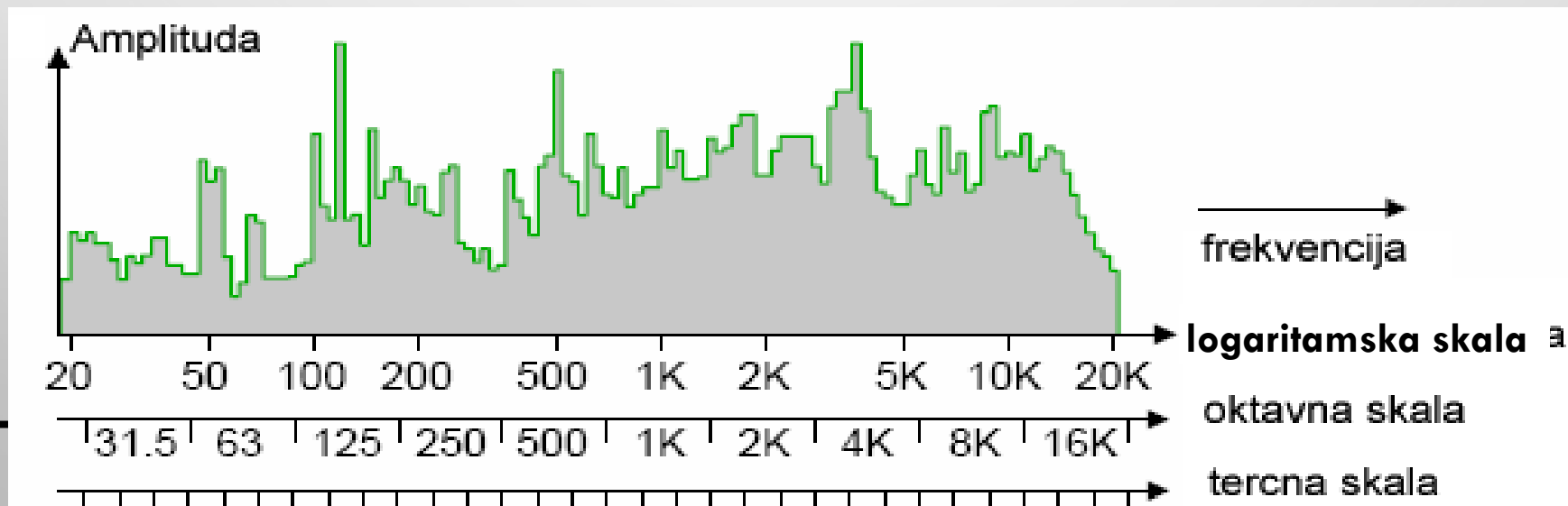
- ❖ Frekvencijska analiza buke predstavlja određivanje nivoa buke komponenata složenog signala buke na različitim frekvencijama.
- ❖ Rezultat frekvencijske analize je frekvencijski spektar signala buke koji daje prikaz nivoa buke komponenata (amplituda) u funkciji frekvencije.



1. Merni lanac

Tipovi frekvencijske analize signala buke

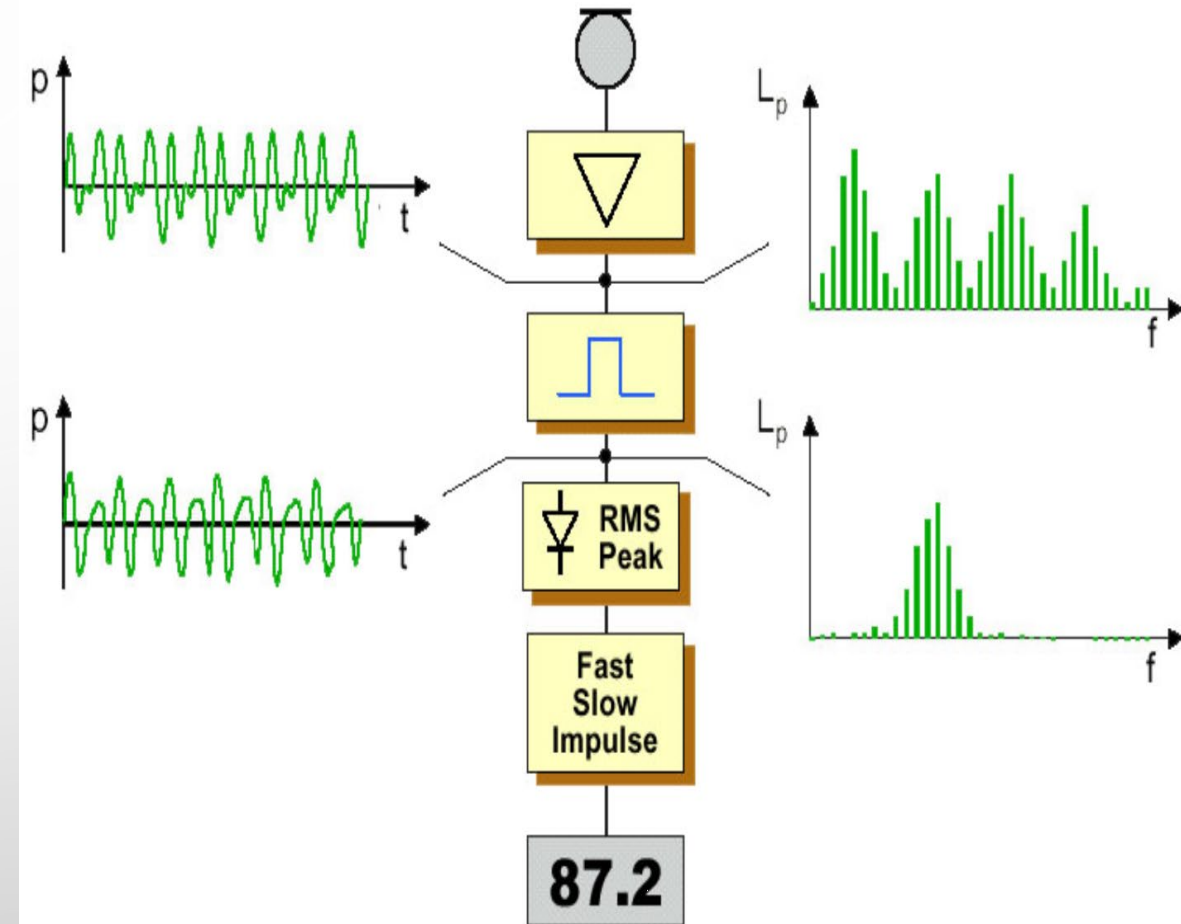
- ❖ Frekvencijska analiza signala buke može biti **pojasna** i **uskopojasna**.
- ❖ **POJASNA FREKVENCIJSKA ANALIZA** - propuštanje električnog signala buke kroz određeni broj digitalnih filtara sa različitim centralnim frekvencijama (različitim širinama frekvencijskog pojasa), ili kroz jedan filter čija se centralna frekvencija pomera duž frekvencijskog opsega.
- ❖ **Širina frekvencijskog pojasa filtra može biti različita:** oktava, terca, 1/12 oktave, 1/24 oktave i sl. Rezultati analize se prikazuju uglavnom na logaritamskoj skali.



1. Merni lanac

Tipovi frekvencijske analize signala buke

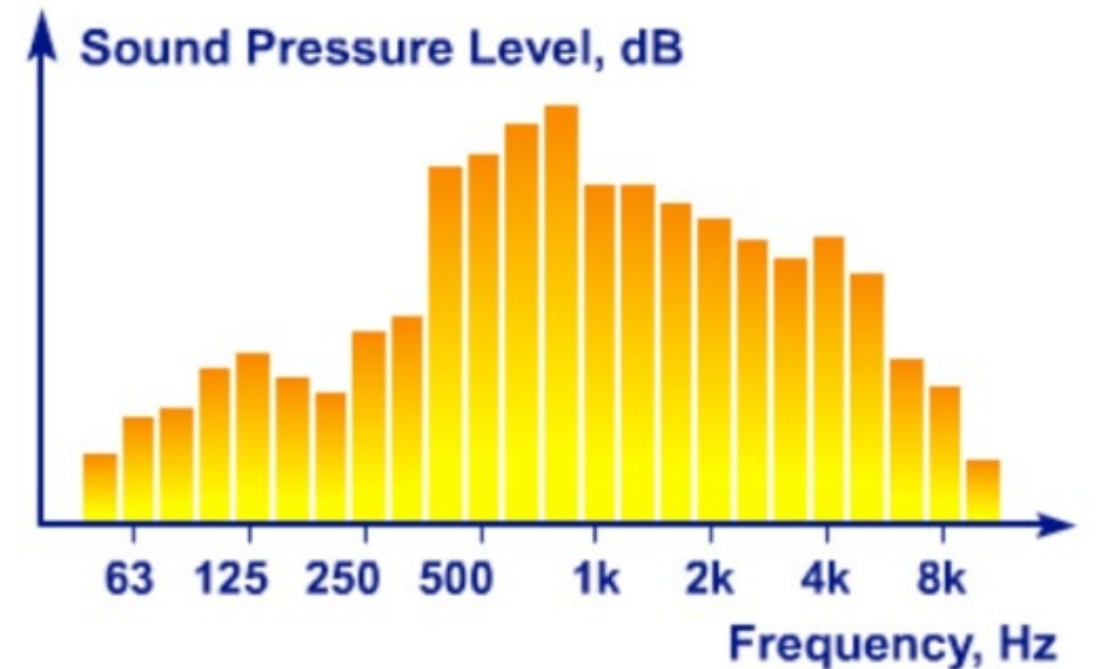
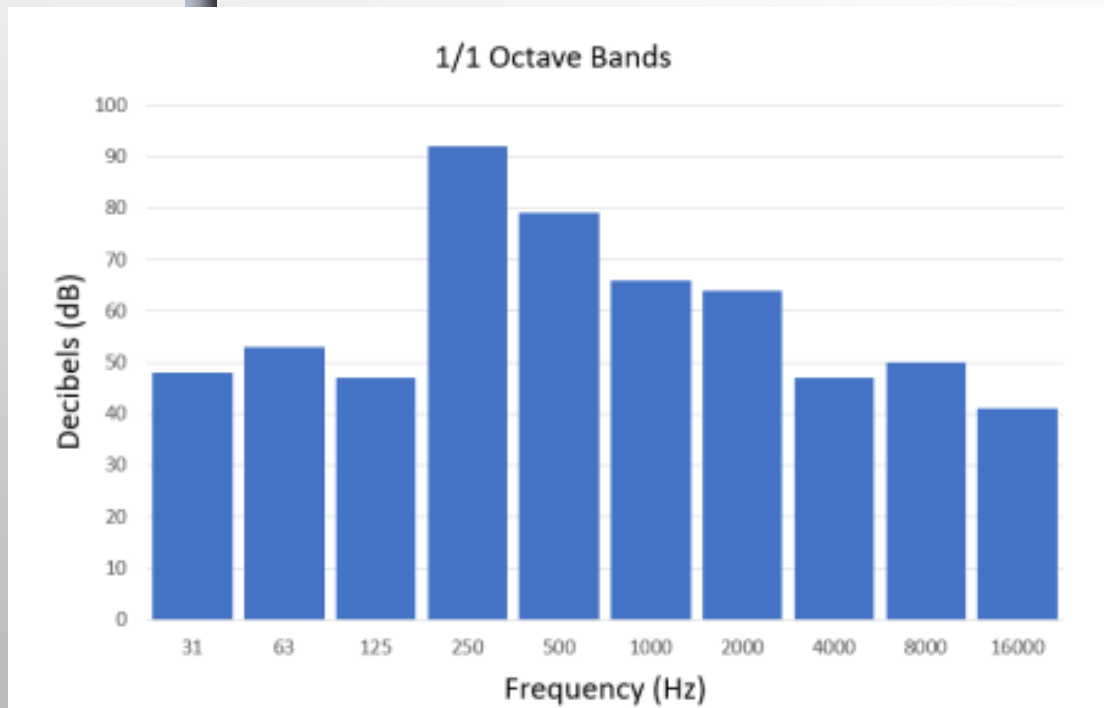
- ❖ Pojasni filter (filter propusnik opsega) propušta samo deo frekvencijskog spektra buke (pojas ili opseg) koji zavisi od širine propusnog opsega (pojasa) i centralne frekvencije filtra.
- ❖ Kao rezultat propuštanja signala buke kroz pojasni filter dobija se ukupna energija buke (energetska suma svih komponentata buke) u propusnom opsegu (pojasu) filtra.



1. Merni lanac

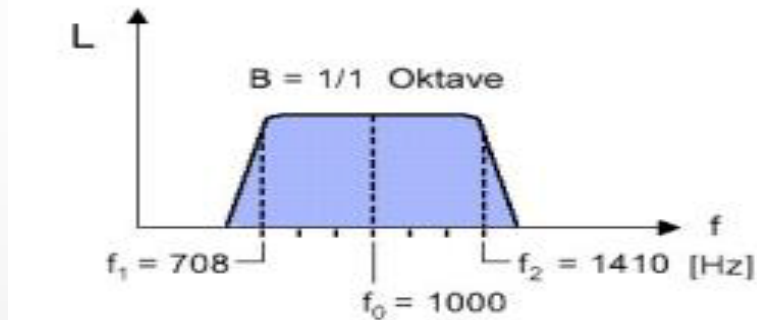
Tipovi frekvencijske analize signala buke

❖ Za pojasnu frekvencijsku analizu buke se najčešće koriste CPB filtri (**filtri sa procentualno konstantnom širinom propusnog opsega**) čija je širina propusnog opsega jednaka širini oktave ili terce ($1/3$ oktave).



1. Merni lanac

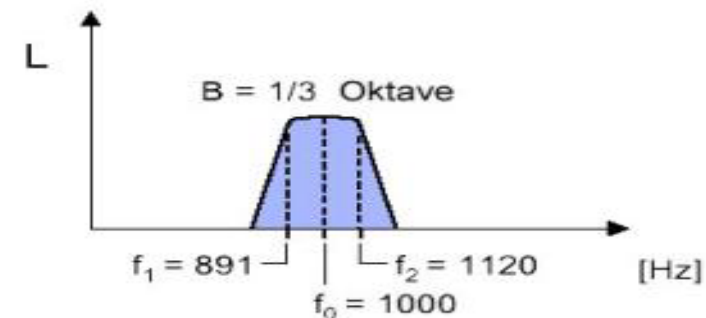
Tipovi frekvenc. analize signala buke



1/1 OKTAVE

$$f_2 = 2 \times f_1$$

$$B = 0.7 \times f_0 \approx 70\%$$



1/3 OKTAVE

$$f_2 = \sqrt[3]{2} \times f_1 = 1.25 \times f_1$$

$$B = 0.23 \times f_0 \approx 23\%$$

❖ **Oktavni filter** je pojasni filter sa najširim propusnim opsegom:

- širina propusnog opsega ima vrednost 70% centralne frekvencije,
- gornja granična frekvencija je dvostruko veća od donje granične frekvencije filtra.

Tercni (trećinsko oktavni) filter je pojasni filter kod koga važi:

- širina propusnog opsega tercnog filtra odgovara 1/3 širine propusnog opsega oktavnog filtra, ili 23% centralne frekvencije;
- gornja granična frekvencija je 1.25 puta veća od donje.

1. Merni lanac

Tipovi frekvenc. analize signala buke

❖ Tri susedna terčna
filtra daju jedan
oktavni filter sa
centralnom
frekvencijom koja je
jednaka centralnoj
frekvenciji središnje
terce.

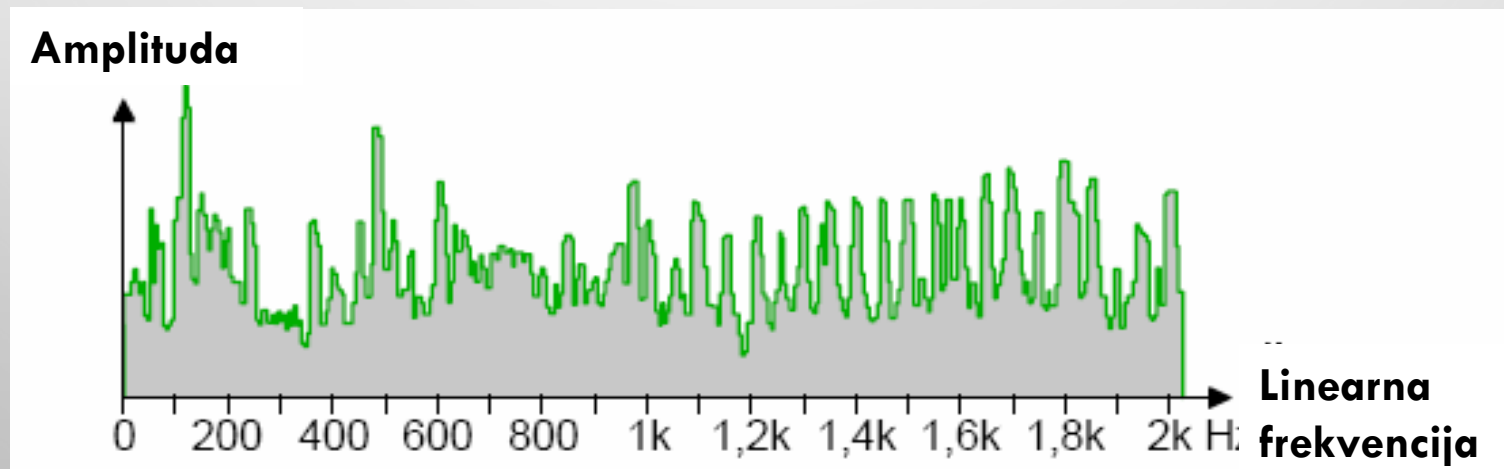
Standardizovane oktave i terce

n	TERCNI-FILTRI ⁿ			OKTAVNI-FILTRI ⁿ		
	f_d [Hz] ⁿ	f_g [Hz] ⁿ	f_o [Hz] ⁿ	f_d [Hz] ⁿ	f_g [Hz] ⁿ	f_o [Hz] ⁿ
1 ⁿ	22.4 ⁿ	28 ⁿ	25 ⁿ	22.4 ⁿ	45 ⁿ	31.5 ⁿ
2 ⁿ	28 ⁿ	35.5 ⁿ	31.5 ⁿ			
3 ⁿ	35.5 ⁿ	45 ⁿ	40 ⁿ			
4 ⁿ	45 ⁿ	56 ⁿ	50 ⁿ	45 ⁿ	90 ⁿ	63 ⁿ
5 ⁿ	56 ⁿ	71 ⁿ	63 ⁿ			
6 ⁿ	71 ⁿ	90 ⁿ	80 ⁿ			
7 ⁿ	90 ⁿ	112 ⁿ	100 ⁿ	90 ⁿ	180 ⁿ	125 ⁿ
8 ⁿ	112 ⁿ	140 ⁿ	125 ⁿ			
9 ⁿ	140 ⁿ	180 ⁿ	160 ⁿ			
10 ⁿ	180 ⁿ	224 ⁿ	200 ⁿ	180 ⁿ	355 ⁿ	250 ⁿ
11 ⁿ	224 ⁿ	280 ⁿ	250 ⁿ			
12 ⁿ	280 ⁿ	355 ⁿ	315 ⁿ			
13 ⁿ	355 ⁿ	450 ⁿ	400 ⁿ	355 ⁿ	710 ⁿ	500 ⁿ
14 ⁿ	450 ⁿ	560 ⁿ	500 ⁿ			
15 ⁿ	560 ⁿ	710 ⁿ	630 ⁿ			
16 ⁿ	710 ⁿ	900 ⁿ	800 ⁿ	710 ⁿ	1400 ⁿ	1000 ⁿ
17 ⁿ	900 ⁿ	1120 ⁿ	1000 ⁿ			
18 ⁿ	1120 ⁿ	1400 ⁿ	1250 ⁿ			
19 ⁿ	1400 ⁿ	1800 ⁿ	1600 ⁿ	1400 ⁿ	2800 ⁿ	2000 ⁿ
20 ⁿ	1800 ⁿ	2240 ⁿ	2000 ⁿ			
21 ⁿ	2240 ⁿ	2800 ⁿ	2500 ⁿ			
22 ⁿ	2800 ⁿ	3550 ⁿ	3150 ⁿ	2800 ⁿ	5600 ⁿ	4000 ⁿ
23 ⁿ	3550 ⁿ	4500 ⁿ	4000 ⁿ			
24 ⁿ	4500 ⁿ	5600 ⁿ	5000 ⁿ			
25 ⁿ	5600 ⁿ	7100 ⁿ	6300 ⁿ	5600 ⁿ	11200 ⁿ	8000 ⁿ
26 ⁿ	7100 ⁿ	9000 ⁿ	8000 ⁿ			
27 ⁿ	9000 ⁿ	11200 ⁿ	10000 ⁿ			
28 ⁿ	11200 ⁿ	14000 ⁿ	12500 ⁿ	11200 ⁿ	22400 ⁿ	16000 ⁿ
29 ⁿ	14000 ⁿ	18000 ⁿ	16000 ⁿ			
30 ⁿ	18000 ⁿ	22400 ⁿ	20000 ⁿ			

1. Merni lanac

Tipovi frekvencijske analize signala buke

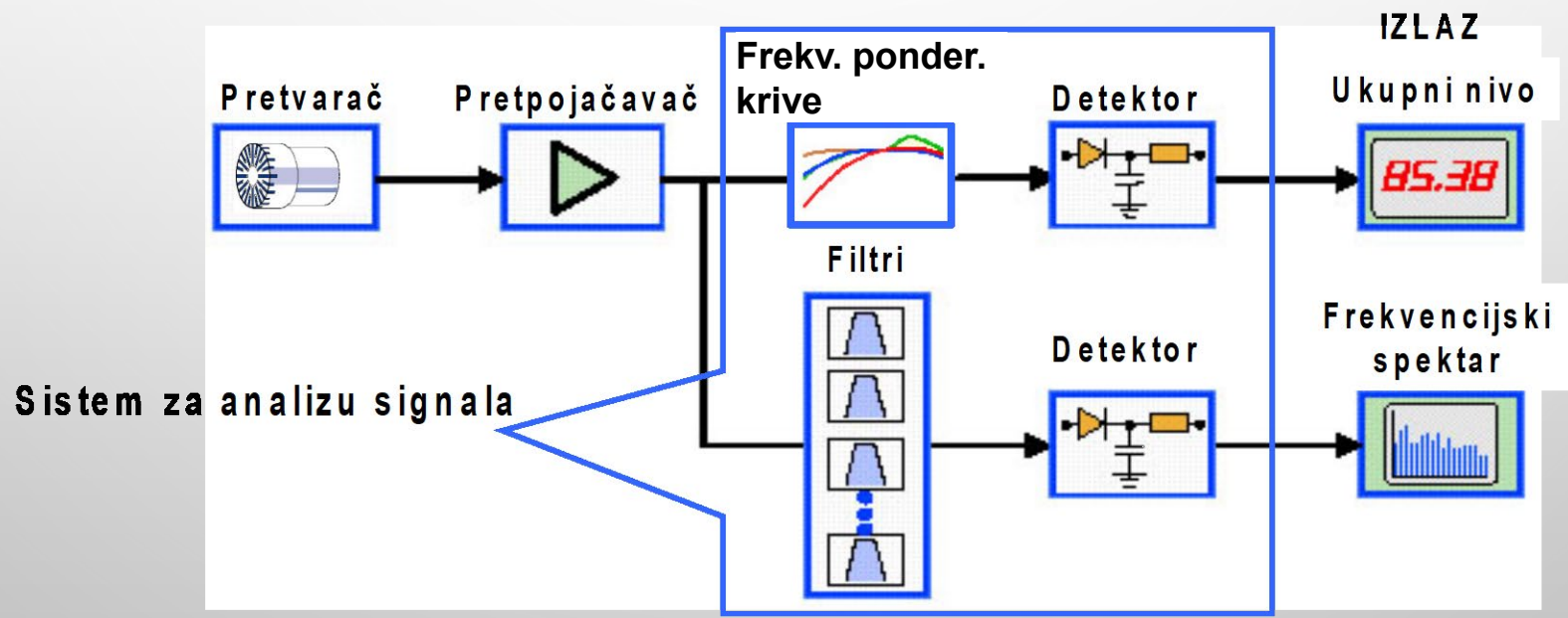
- ❖ **USKOPOJASNA FREKVENCIJSKA ANALIZA** se sprovodi korišćenjem algoritma Brze Furijeove transformacije signala (*Fast Fourier Transform - FFT*) za dobijanje Diskretne Furijeove transformacije signala (*Discrete Fourier Transform - DFT*), koja predstavlja ekvivalent vremenskog signala u frekvencijskom domenu.
- ❖ Rezultati uskopojasne analize se obično prikazuju na linearnoj frekvencijskoj skali.



1. Merni lanac

Detektor signala buke

- ❖ **Osnovni zadatak detektora** je da konvertuje vremenski promenljiv signal u signal čije će vremenske promene biti sporije i koje se mogu pratiti na ekranu instrumenta.



1. Merni lanac

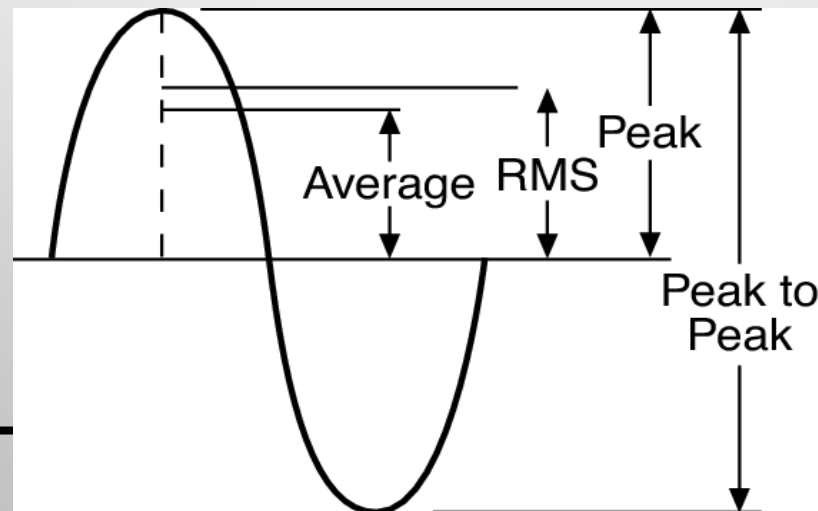
Detektor signala buke

- ❖ Signal buke na ulazu detektora predstavlja trenutnu vrednost zvučnog pritiska i ima promenljiv talasni oblik.
- ❖ Amplituda signala se veoma brzo menja (u zavisnosti od frekvencije) između pozitivnih i negativnih vrednosti.
- ❖ Veoma brze promene amplitude ne može da prati kazaljka (digitalni ekran) instrumenta, a ni merilac.

❖ Kao rezultat primene detektora u mernom lancu dobija se:

- Efektivna (RMS) vrednost analiziranog signala,
- Srednja vrednost RMS signala u mernom intervalu,
- Logaritamska vrednost RMS signala, tako da očitavanje na ekranu instrumenta može da bude u decibelima.

RMS signal na izlazu detektora je takođe vremenski promenljiva veličina.



1. Merni lanac

Detektor signala buke

- ❖ Efektivna (RMS) vrednost zvučnog pritiska p_{rms} je srazmerna kvadratu zvučnog pritiska, pa time i energiji zvučnog signala, odnosno njegovoj snazi, kao i intenzitetu zvuka.
- ❖ Efektivna vrednost zvučnog pritiska je rezultat vremenskog usrednjavanja kvadrata trenutne vrednosti zvučnog pritiska:

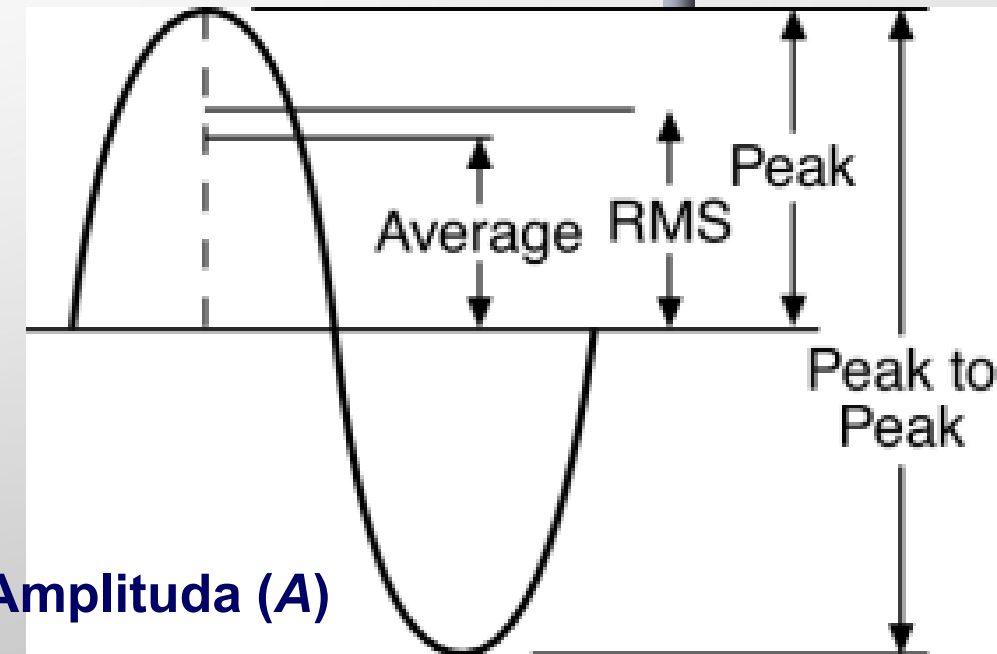
$$p_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T p^2(t) dt}$$

- ❖ Efektivna (RMS) vrednost zvučnog pritiska je pozitivna i različita od nule.

RMS prostoperiodičnog signala:

$$p_{rms} = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

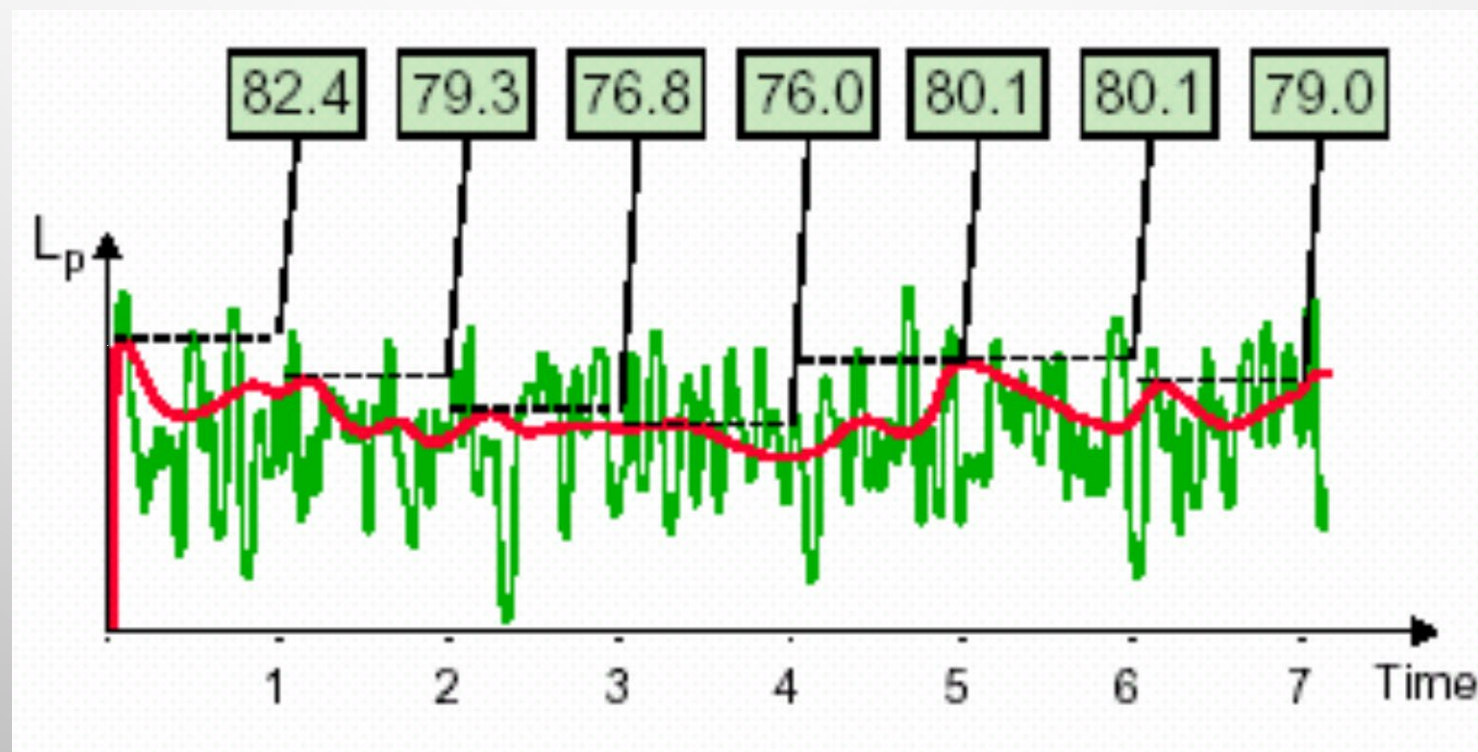
Peak $\equiv$ Amplituda (A)



1. Merni lanac

Detektor signala buke

❖ Efektivna vrednost zvučnog pritiska koja se dobija na izlazu iz detektora je takođe vremenski promenljiva veličina (**crvena linija na dijagramu**).

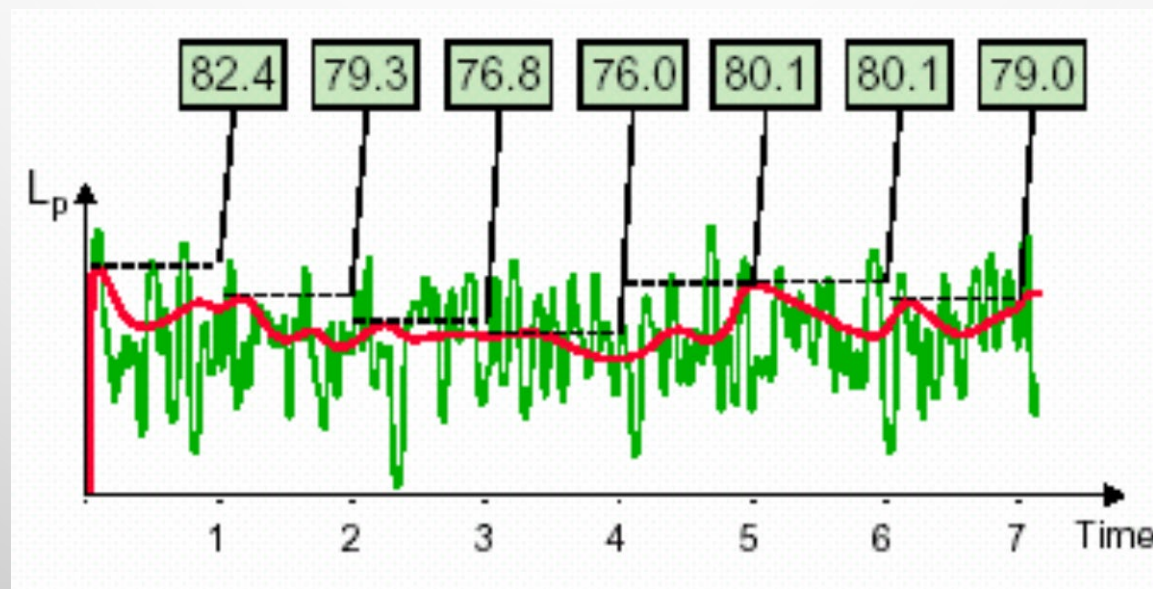


2. Merne veličine

L_{xy} (SPL) - Nivo efektivne vrednosti (RMS) zvučnog pritiska u prethodnoj sekundi.

X (A, C, Z) - Frekvencijska ponderaciona kriva.

Y (F, S, I) - Vremenska karakteristika.

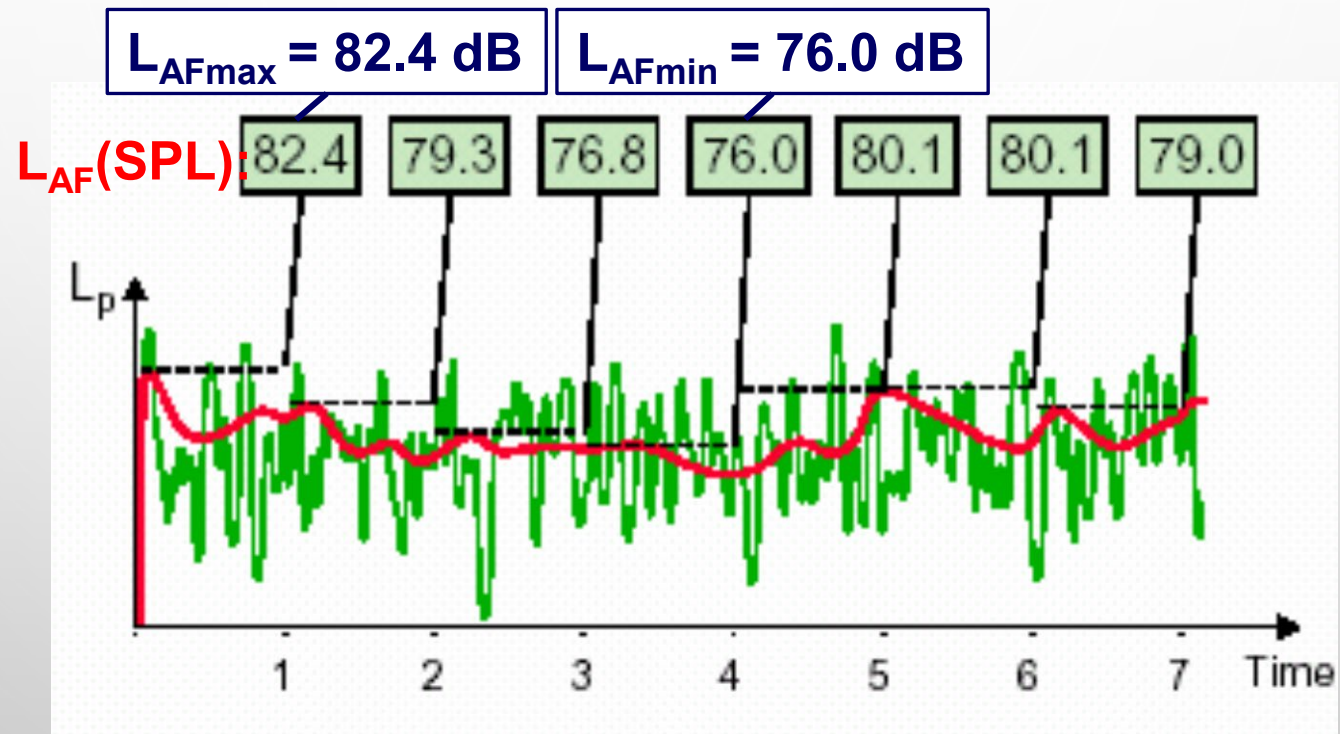


L_{CF} (SPL) – L_{AF} (SPL) - mera niskofrekvencijskog sadržaja buke.

2. Merne veličine

$L_{XY\max}$ (MAXL) - Maksimalna vrednost L_{XY} (SPL) u mernom intervalu.

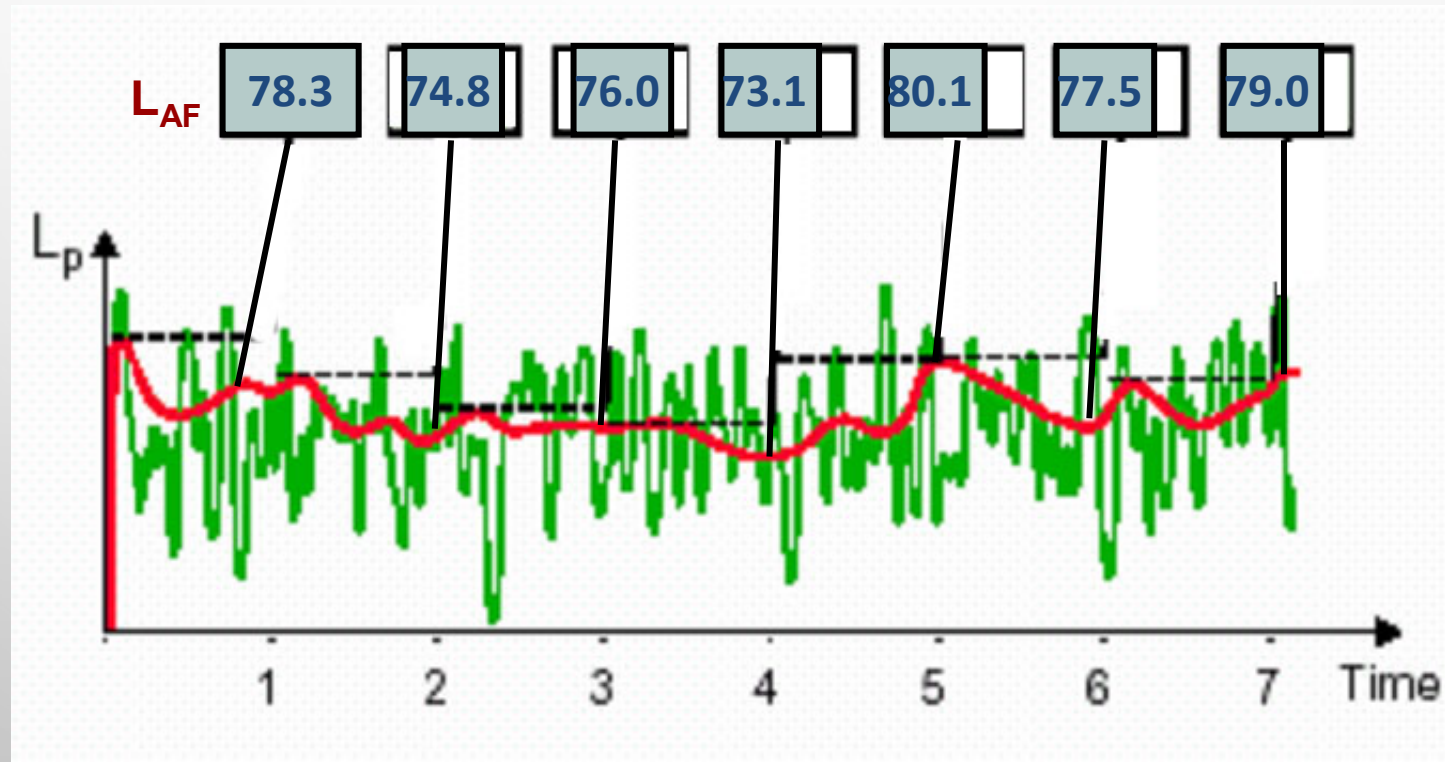
$L_{XY\min}$ (MINL) - Minimalna vrednost L_{XY} (SPL) u mernom intervalu.



$$L_{AF\max} - L_{Al\max} > 2 \text{ dB} \Rightarrow \text{impulsna buka}$$

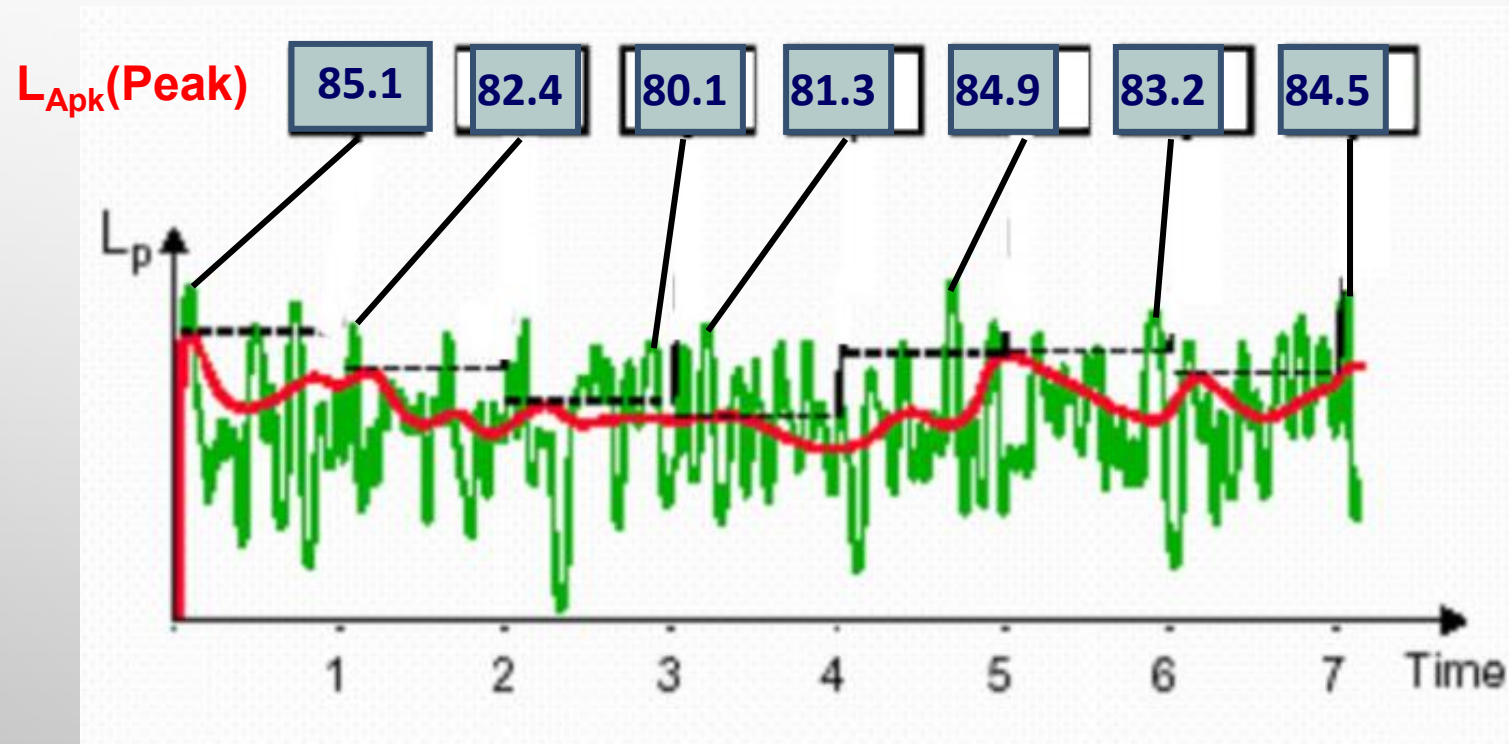
2. Merne veličine

L_{XY} (INST) - Trenutna RMS vrednost poslednjeg uzorka u prethodnoj sekundi.



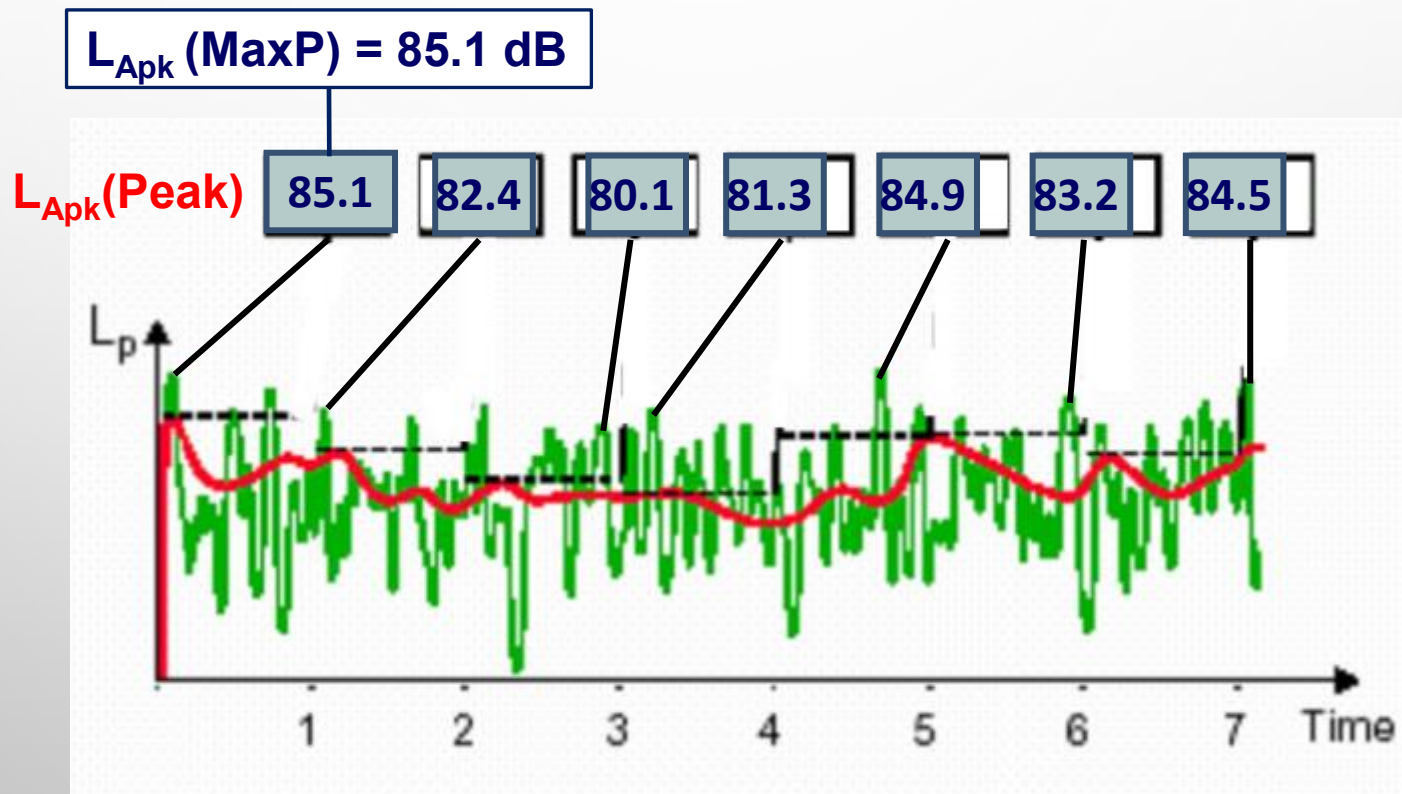
2. Merne veličine

PEAK - Vršna (PEAK) vrednost u prethodnoj sekundi.



2. Merne veličine

L_{xpk} (MaxP) - Vršna (PEAK) vrednost u celom mernom intervalu.



2. Merne veličine

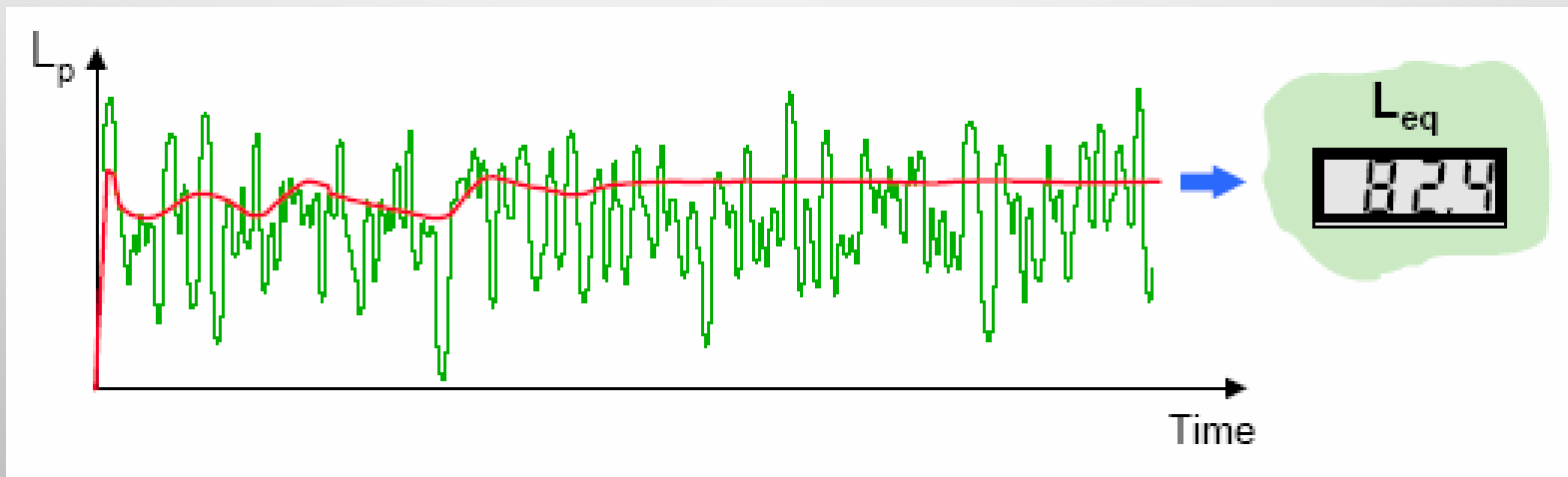
L_{Aeq} - ekvivalentni nivo buke (**crvena linija**).

❖ Pri merenju ekvivalentnog nivoa buke su promene nivoa u početku znatno veće, dok se kasnije nivo stabilizuje.

L_{Aeq} - ekvivalentni nivo buke određen impulsnom karakteristikom;

$L_{Aeq} - L_{Aeq}$ - ocena impulsnog sadržaja buke:

$$L_{Aeq} - L_{Aeq} > 10 \text{ dB} \Rightarrow \text{impulsna buka}$$



3. Kalibracija mernog lanca

Pre svakog merenja je neophodno izvršiti **kalibraciju** mikrofona i instrumenta zajedno.

Kalibracijom se:

1. **Proverava funkcija mernog sistema** od mikrofona do sistema za indikaciju;
2. **Obezbeđuje pouzdanost i preciznost merenja.**

