

## KALIBROVANIE HYDROFÓNOV

ČSN IEC 565

34 0881

Calibration of hydrophones Etalonnage des hydrophones Kalibrierung von Hydrophonen

Táto norma obsahuje IEC 565: 1977 a jej prvý doplnok IEC 565A: 1980.

Táto norma je preložená z anglického znenia bez redakčných zmien. V prípade, že by vznikol spor o výklad, použije sa pôvodné anglické znenie normy.

This standard contains IEC Publication 565: 1977 and its first supplement IEC Publication 565A: 1980.

This Standard is translated from the English version without editorial changes. In all cases of interpretation disputes, the English version applies.

Národný predhovor

Citované normy

ISO 31/VII zavedená v ČSN 01 1304 Veličiny a jednotky v akustice

IEC 27 dosiaž nezavedená 1)

IEC 50(08) dosiaž nezavedená

IEC 117 dosiaž nezavedená

FIEC 263 dosiaž nezavedená

IEC 486 dosiaž nezavedená

IEC 500 dosiaž nezavedená1)

Ďalšie súvisiace normy

ČSN IEC 500 Etalónový hydrofón IEC (34 0880) ČSN 01 1304 Veličiny a jednotky v akustice ČSN 01 1600 Názvosloví akustiky ČSN 01 1601 Akustika. Kmitočty pro měření

Obdobné medzinárodné, regionálne a zahraničné normy

IEC 565 Calibration of hydrophones (Kalibrovanie hydrofónov)

Deskriptory podľa Tezauru ISO ROOT

Kód deskriptoru/znění deskriptoru: LLH. XL/hydrofóny, BBR/kalibrace, ABL/technické podmínky, BA/BK/měření

Vypracovanie normy

Spracovateľ: VUMA, Nové Mesto nad Váhom, IČO 3141 1606, Ing. Miroslav Hrušovský Pracovník

Inštitútu pro technickou normalizaci: Ing. Jaromír Petřík

1) Norma sa spracováva.

© Federální úřad pro normalizaci a měření, 1993

15119

---

ČSN IEC 565

KALIBROVANIE HYDROFÓNOV

IEC 565

Prvé vydanie 1977

IEC 565A

Prvý doplnok 1980

MDT: 621. 395. 61 (204. 1 ). 089. 6. 029. 424/. 531

Deskriptory: hydrophones, calibration, 1 Hz.....3000 Hz, requirements, properties

Obsah

Predhovor Úvodné údaje Zoznam symbolov

1	Rozsah platnosti.....	6
2	Účel.....	6
3	Definície.....	6
3.1	Vožné pole.....	6
3.2	Vzdialené pole.....	6
3.3	Akustický stred.....	6

3. 4	Hydrofón	
.....	6	
3. 5	Podvodný zvukový projektor.....	7
3. 6	Reverzný měnič.....	
.....	7	
3. 7	Recipročný menič.....	
.....	7	
3. 8	Napätie hydrofónu pri chode naprázdno.....	7
3. 9	Citlivosť vožného poža hydrofónu	
.....		7
3. 10	Citlivosť tlaku hydrofónu	
.....		7
3. 11	Prenosová odozva na prúd projektora.....	7
3. 12	Elektrické vývody	
.....		7
3. 13	Elektrická impedancia meniča	
.....		8
3. 14	Vežkosť elektrickej prenosovej impedancie dvojice meničov.....	8
3. 15	Pistonfón	
.....		8
3. 16	Vibračný stžpec	
.....		8
3. 17	Ekvivalentný šumový tlak.....	8
3. 18	Dynamická oblasť.....	
.....		8
3. 19	Smerová	

odozva.....	8	
3. 20 Hlavná os.....	8	
3. 21 Všesmerovosť.....	8	
3. 22 Typy smerových meničov.....	9	
3. 23 Súradnicový systém.....		9
4 Postupy kalibrovania.....	9	
4. 1 Principy.....	9	
4. 2 Ohraničenia požia.....	9	
4. 3 Schématický prehľad postupov.....		10
5 Príprava meničov.....		10
5. 1 Namáčanie.....	10	
5. 2 Držiak hydrofónu.....		10
5. 3 Vplyv kábla.....	10	
6 Elektrické merania.....		10

6.1	Typ signálu.....	10
-----	------------------	----

6.2	Zemnenie.....	10
-----	---------------	----

2

---

## ČSN IEC 565

6.3	Meranie výstupného napätia hydrofónu.....	11
-----	-------------------------------------------	----

6.4	Meranie prúdu projektora.....	12
-----	-------------------------------	----

6.5	Meranie veľkosti prenosovej impedancie.....	12
-----	---------------------------------------------	----

7	Recipročné kalibrovanie.....	12
---	------------------------------	----

7.1	Rozsah platnosti.....	12
-----	-----------------------	----

7.2	Predmet normy.....	13
-----	--------------------	----

7.3	Všeobecné zásady.....	13
-----	-----------------------	----

7.4	Teória.....	13
-----	-------------	----

7.5	Odstupová vzdialenosť.....	15
-----	----------------------------	----

7.6	Minimálna vzdialenosť od meničov po hranice povrchov.....	15
-----	-----------------------------------------------------------	----

7.7	Druh signálu.....	15
-----	-------------------	----

7.8	Ohraničenia frekvencie	15
7.9	Merania	16
8	Kalibrovanie volného poža porovnaním	18
8.1	Rozsah platnosti	18
8.2	Predmet normy	18
8.3	Zásada	18
8.4	Porovnanie so štandardným hydrofónom	18
8.5	Kalibrovanie pomocou kalibrovaného hydrofónu	19
9	Kompenzácia v uzatvorenej komore	19
9.1	Rozsah platnosti	19
9.2	Predmet normy	20
9.3	Úvod	20
9.4	Kalibrovanie elektródynamickou kompenzáciou	20
9.5	Kalibrovanie piezoelektrickou kompenzáciou	21
9.6	Konštrukcia elektrodynamickej kompenzačnej komory	22
9.7	Konštrukcia piezoelektrickej kompenzačnej komory	

.....	24
9.8 Praktické obmedzenia elektrodynamickej kompenzačnej metódy	
.....	24
9.9 Praktické obmedzenia piezoelektrickej kompenzačnej metódy	
.....	24
10 Kalibrovanie pistonfónom medzi 1 Hz a 50 Hz	
.....	25
10.1 Rozsah platnosti	
.....	25
10.2 Predmet normy	
.....	25
10.3 Úvod	
.....	25
10.4 Obmedzenia	
.....	26
10.5 Tlak zvuku	
.....	26
10.6 Korekcie	
.....	26
10.7 Absolútne kalibrovanie	
.....	26
10.8 Kalibrovanie porovnaním	
.....	27
11 Kalibrovanie kmitajúcim stžpcom	
.....	27
11.1 Rozsah platnosti	
.....	27
11.2 Predmet normy	
.....	27

11. 3	
Úvod.....	27
11. 4	Vyjadrenie
citlivosti.....	28
11. 5	Určovanie citlivosti
.....	28
11. 6	Podmienky
merania.....	29
11. 7	
Presnosť.....	30
Príloha A	Meranie veľkosti prenosovej impedancie substitučnou
metódou.....	31
Príloha B	Meranie veľkosti prenosovej impedancie metódou priameho
odčítania.....	33
Príloha C	Impulzná technika v kalibrácii vožného
poža.....	36
Príloha D	Smerová odozva hydrofónu
.....	38
Príloha E	Náhradný obvod budiaceho
systému.....	39
Literatúra.....	40

3

---

ČSN IEC 565

Predhovor

1) Oficiálne rozhodnutia alebo dohody IEC týkajúce sa technických otázok spracovaných technickými komisiami, v ktorých sú zastúpené všetky zainteresované národné komitény, vyjadrujú v najväčšej možnej miere medzinárodnú zhodu v názore na predmet, ktorého sa týkajú.

2) Majú formu odporúčania na medzinárodné použitie a v tomto zmysle ich prijímajú národné komitény.

3) Na podporu medzinárodného zjednotenia vyjadruje IEC želanie, aby všetky národné výbory

prebrali text odporúčania IEC do svojich národných predpisov v rozsahu, ktorý národné podmienky dovoľujú. Akýkoľvek rozdiel medzi odporúčaním IEC a zodpovedajúcim národným predpisom by mal byť, pokiaľ možno, v národnom predpise jasne vyznačený.

## Úvodné údaje

Túto normu pripravil Podvýbor 29D, Ultrazvuk, Technickej komisie č. 29 Elektroakustika.

Návrhy normy IEC 565 boli prediskutované na stretnutiach usporiadaných roku 1968 vo Vedbaeku, roku 1969 v Strese, roku 1971 v Londýne, roku 1972 v Oslo, roku 1974 v Moskve. Výsledkom týchto stretnutí bol návrh Dokumentu 29D (Central Office) 8, ktorý bol predložený na schválenie národným komitétom podľa šesťmesačného pravidla vo februári 1975.

Jeho uverejnenie priamo podporili tieto krajiny:

Austália	Požsko
Belgicko	Rakúsko
Čína	Rumunsko
Dánsko	Spojené štáty americké
Francúzsko	Švajčiarsko
Holandsko	Švédsko
Izrael	Turecko
Japonsko	Vežká Británia
Nemecko	ZSSR

Prvý doplnok normy IEC 565A: 1980 pripravil Podvýbor 29D, Ultrazvuk, Technickej komisie č. 29 Elektroakustika. Návrh bol prediskutovaný na stretnutiach usporiadaných roku 1972 v Oslo, roku 1974 v Moskve, roku 1976 vo Washingtone a roku 1977 v Budapešti. Výsledkom týchto stretnutí bol návrh Dokumentu 29D (Central Office) 8, ktorý bol predložený na schválenie národným komitétom podľa šesťmesačného pravidla v júni 1978. Jeho uverejnenie priamo podporili tieto krajiny:

Austrália	Kanada
Belgicko	Nemecko
Bulharsko	Nórsko
Československo	Požsko
Čína	Rakúsko
Dánsko	Spojené štáty americké
Egypt	Španielsko
Francúzsko	Švédsko
Holandsko	Turecko
Juhoafrická republika	Vežká Británia ZSSR

## Odkazy na normy

IEC 27 Letter Symbols to be Used in Electrical Technology

IEC 50(08) International Electrotechnical Vocabulary (I. E. V) Chapter 08, Electroacoustics

IEC 263 Scales and Sizes for Plotting Frequency Characteristics and Polar Diagrams

ČSN IEC 565

Zoznam symbolov

A - efektívna oblasť citlivosti meniča

a - lineárny rozmer meniča

B - hustota toku magnetického poľa v cievke meniča

C - kapacitancia

$C_c$  - akustická pružnosť (poddajnosť) stien komory

$C_{mi}$  - mechanická pružnosť komory

$C_i$  - akustická pružnosť komory

$C_w$  - akustická pružnosť objemu vody v komore c - rýchlosť zvuku vo vode

D - stredný priemer valcovitého puzdra

$D_i$  - index smerovosti

d - vzdialenosť medzi projektorom a hydrofónom

$d_{31}$  - piezoelektrický modul E - Youngov modul

f - frekvencia

g - gravitačná konštanta

H - faktor rozmerovej korekcie v rovnici (A9)

h - výška vodného stĺpca

I - prúd

$I_p$  - prúd prechádzajúci cez projektor

$I_T$  - prúd prechádzajúci cez menič

$I_c$  - vyrovnávací prúd cez nulový projektor K - oslabenie ciachovaného deliča

L - dĺžka nádrže alebo komory l - dĺžka vodiča cievky meniča

$M_I$  - citlivosť volného poža

$M_H$  - citlivosť vožného poža hydrofónu

$M_T$  - citlivosť vožného poža meniča

$M_P$  - citlivosť tlaku

$M_0$  - konštanta citlivosti (príloha B)  $m$  - hmotnosť vody v komore

$p$  - zvukový tlak  $R$  - odpor

$R_c$  - odpor pre meranie prúdu

$R_i$  - odpor vloženého napätia

$R_\theta$  - faktor smerovosti

$r$  - polomer puzdra meniča

$dS$  - diferenčná oblasť na gužovej ploche

$S$  - prenosová odozva na prúd

$S_P$  - prenosová odozva na prúd meniča

$S_T$  - prenosová odozva na prúd meniča  $t$  - hrúbka valcovitého puzdra

$U$  - napätie

$U_c$  - kompenzačné napätie v nulovom projektore

$U_H$  - napätie naprázdno hydrofónu

$U_P$  - prenosové napätie v projektore

$U_R$  - napätie cez odpor

$U_T$  - prenosové napätie v meniči

$U_{PH}$  - napätie naprázdno hydrofónu z projektora ako zdroja zvuku

$U_{PT}$  - napätia naprázdno meniča z projektora ako zdroja zvuku

$U_{TH}$  - napätie naprázdno hydrofónu z meniča ako zdroja zvuku  $V$  - objem vody

5

---

ČSN IEC 565

$X$  - premiestnenie nulového meniča, amplitúda vibrácií

- Y - přenosový faktor deliča
- Z - impedancia
- $Z_{RC}$  - impedancia R-C obvodu
- $Z_{PEI}$  - přenosová impedancia projektora a hydrofónu
- $Z_{TH}$  - přenosová impedancia meniča a hydrofónu
- $Z_{PT}$  - přenosová impedancia meniča a projektora
- $\gamma$  - zisk zesilňovača
- $\theta$  - vertikálny uhol
- $\lambda$  - vlnová dĺžka zvuku vo vode
- $\rho$  - hustota vody
- $\sigma$  - Poissonov modul
- $\phi$  - uhol azimutu
- $\kappa$  - pomer specifického tepla

## 1 Rozsah platnosti

Táto norma špecifikuje metódy merania citlivosti hydrofónov špeciálne vo frekvenčnom rozsahu od 1 Hz do 1 MHz a zavádza pravidlá odporúčania kalibrovacích údajov.