

Nakładanie się fal ultradźwiękowych

P1.7.5.1
Rozplaszczanie się fal ultradźwiękowych

P1.7.5.2
Nakładanie się dwóch ultradźwiękowych wiązek

P1.7.5.3
Dyfrakcja fal ultradźwiękowych w pojedynczej szczelinie

P1.7.5.4
Dyfrakcja fal ultradźwiękowych w podwójnej szczelinie, wielokrotnej szczelinie i na kracie.



Dyfrakcja fal ultradźwiękowych w pojedynczej szczelinie t (P1.7.5.3)

Nr kat.	Opis	P 1. 7. 5. 1	P 1. 7. 5. 2	P 1. 7. 5. 3	P 1. 7. 5. 4
416 000	Przetwornik ultradźwiękowy, 40 kHz	3	3	2	2
416 015	Wzmacniacz prądu zmiennego	1	1	1	1
416 014	Generator, 40 kHz	2	1	1	1
575 212	Oscyloskop dwukanałowy 400	1			
575 24	Przewód ekranowany BNC/wtyk 4 mm	1			
300 11	Podstawa wzdluzna	3	2		
311 902	Obrotowa platforma z napędem silnika		1	1	1
524 013	Czujnik-CASSY 2		1	1	1
524 031	Skrzynka ze źródłem prądu		1	1	1
524 220	CASSY Lab 2		1	1	1
521 545	Zasilacz prądu stałego, 0 ... 16 V, 0 ... 5 A		1	1	1
501 031	Przewód łączeniowy, zabezpieczony, 8 m		1	1	1
311 77	Stalowa taśma miernicza, l = 2 m/78"		1	1	
300 01	Podstawa statywu, w kształcie litery-V, 28 cm		1	1	1
300 02	Podstawa statywu, w kształcie litery-V, 20 cm		1	1	1
300 41	Pręt do statywu 25 cm, 12 mm Ø		1	1	1
300 42	Pręt do statywu 47 cm, 12 mm Ø		1	1	1
301 01	Uchwyt uniwersalny Leybolda		1	1	1
500 424	Przewód łączący, 50 cm, czarny		1	1	1
501 46	Przewód, 100 cm, czerwono/niebieski, para		2	2	2
416 020	Uchwyt czujnika do zwierciadła			1	1
416 021	Ramka z uchwytem			1	1
416 030	Siatka i krata do doświadczeń ultradźwiękowych			1	1
389 241	Zwierciadło wklęsłe, 39 cm Ø			1	1
	Dodatkowo wymagane: Komputer PC z Windows XP/Vista/7		1	1	1

Doświadczenia z interferencji fal mogą być przeprowadzane w kompleksowy sposób za pomocą fal ultradźwiękowych, gdzie obiekty dyfrakcji są widoczne gołym okiem. Dodatkowo, nie jest trudno wygenerować koherentną wiązkę dźwiękową. W doświadczeniu P1.7.5.1, dudnienie fal ultradźwiękowych jest badane za pomocą dwóch przetworników obsługiwanych za pomocą częstotliwości zbliżonych f_1 i f_2 . Sygnał superpozycji dwóch poszczególnych sygnałów jest interpretowany jako oscylacje z okresowo zmienną amplitudą

$$A(t) \sim \cos(\pi \cdot (f_2 - f_1) \cdot t)$$

Częstotliwość dudnienia f_s wyznaczana jest z okresu T_s pomiędzy dwoma węzłami i porównywana z różnicą $f_2 - f_1$.

W doświadczeniu P1.7.5.2, dwa identyczne przetworniki ultradźwiękowe są obsługiwane przez pojedynczy generator. Przetworniki te generują dwie koherentne wiązki ultradźwiękowe, które interferują ze sobą. Obraz interferencyjny odpowiada dyfrakcji fali płaskiej na podwójnej szczelinie, gdy dwa przetworniki pracują w fazie. Zmierzone natężenie jest zatem największe przy kącie dyfrakcji α , gdzie

$$\sin \alpha = n \cdot \frac{\lambda}{d} \text{ where } n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

λ : długość fali, d : odstęp pomiędzy przetwornikami

Doświadczenia P1.7.5.3 i P1.7.5.4 używają przetwornika ultradźwiękowego jako źródła punktowe w ognisku reflektora wklęsłego.

Ultradźwiękowa fala płaska generowana w ten sposób jest uginana na pojedynczej szczelinie, podwójnej szczelinie oraz szczelinach wielokrotnych. Przetwornik ultradźwiękowy i szczeliny są montowane razem na talerzu obrotowym do komputerowej rejestracji obrazów dyfrakcji. Układ ten mierzy dyfrakcję na pojedynczej szczelinie dla różnych szerokości b szczeliny i dyfrakcję na szczelinach wielokrotnych i siatkach o różnej liczbie szczelin N .