

Přehled HW a SW podpory výuky v oblasti zobrazovacích systémů využívajících digitální radiografii a PACS systémů v lékařství na ČVUT FBMI

doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.
Katedra biomedicínské techniky, ČVUT FBMI

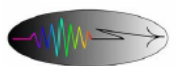
Přehled relevantních předmětů - BSP

- 2020 - ČVUT FBMI – akreditace BMT do roku 2030
- F7PBBKZS **Konvenční zobrazovací systémy**
(2.r., LS, P, 2+2, z,zk, CZ, EN)
- digitální radiografie, ...
- F7PBBISZ **Informační systémy ve zdravotnictví**
(3.r., ZS, P, 2+2, z,zk, CZ, EN)
- RIS, PACS, ...IS - Accord
- F7PBBDIZ **Detektory ionizujícího záření**
(2.r., LS, PV, 2+0, kl.z., CZ, EN)
- scintilační a polovodičové detektory,...

Přehled relevantních předmětů - NMSP

- 2020 - ČVUT FBMI – akreditace BMI do roku 2030
(povinně předchází BSP BMT)
- F7PMBZAO Image Processing and Analysis
(1.r., ZS, P, 2+2, z,zk, CZ/EN)
 - metody zpracování obrazu, ...
- F7PMBZMO Zpracování medicínských obrazů
(3.r., LS, P, 2+0, z, CZ)
 - návaznost na ZAO, pokročilé techniky zpracování, ...

Shad-o-Box 512 (2006)



Rad-icon Imaging Corp
3193 Belick Street, Unit 1, Santa Clara, CA 95054

Tel: 408-486-0886
Fax: 408-486-0882
www.rad-icon.com

Shad-o-Box™ 512

X-Ray Camera



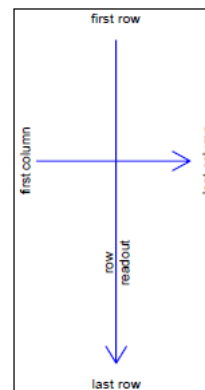
Key Features:

- 50 mm by 25 mm active area
- 524,288 pixels
- 10 lp/mm (48 µm) resolution
- 12-bit digital video output
- Energy range from 10 to 160 kV
- Small, convenient form factor
- Standard frame grabber interface
- Ready-to-run software and drivers

The Shad-o-Box™ 512 x-ray camera is a stand-alone, high-resolution radiation imaging device complete with 12-bit digital interface. The large 49.2 mm by 24.6 mm sensing area consists of a 1024 by 512 pixel photodiode array sensor with 48 µm pixel spacing. An integral phosphor screen shields the sensor from ambient light and converts incident x-rays or energetic particles to visible light that is sensed by the silicon photodiodes. Two models for low x-ray energies (10 – 50 kV) and an extended energy range (10 – 160 kV) can be used in a wide range of applications including medical diagnostics, industrial inspection (NDT) and scientific imaging.

Readout Sequence:

The image area of the Shad-o-Box™ 512 camera is scanned through a single channel. As indicated in the figure below, the row scan starts at the top of the active area and scans toward the bottom. Each line is scanned from left to right. Since the pixel data arrive at the computer in row sequential order, no deinterlacing is necessary.



Specifications:

Detector Specifications	Standard	High Gain	Units
Avg. dark current (23°C)*	8	16	ADU/s**
Read noise (rms)	< 1	< 1	ADU
Dynamic range	4000:1	4000:1	
Digitization	12	12	bits
Conversion gain	500	250	electr/ADU
Readout period	367	367	ms
Max. frame rate	2.7	2.7	Hz
Output data rate	1.5	1.5	MHz

* dark current doubles approx. every 8°C

** ADU = Analog-Digital Unit = 1 LSB (Least Significant Bit)

Camera Specifications	Standard	LVDS	Units
Analog supply voltage	12 ± 0.6	12 ± 0.6	Volts
Max. analog supply current	125	125	mA
Digital supply voltage	5 ± 0.25	5 ± 0.25	Volts
Max. digital supply current	750	150	mA
Typical power dissipation	4.2	1.5	Watts
Parallel digital interface	RS-422	EIA-644	
SMA connector interface	TTL	TTL	

General Specifications	All Versions	Units
Operating Temperature	0 to 50	°C
Storage Temperature	-25 to +85	°C
Humidity (non-condensing)	10 to 80	% R.H.
Weight	1.5	kg

Rad-icon Imaging Corp • 3193 Belick Street, Unit 1 • Santa Clara, CA 95054 • tel 408-486-0886 • fax 408-486-0882

Part Number	Description	Quantity	Unit Price
SB1065-02	Shad-o-Box 1024 EV Camera, Standard Grade, with Min-R 2190 Scintillator	1	\$10,450
	Option –E: universal power supply		
	Includes ShadoCam software for PXD1000		
PM1042-01	PXD1000 Frame Grabber	1	\$1,150
PM1018-01	Shad-o-Box to PXD1000 Data Cable, 3m length	1	\$280
	Shipping		\$100

XR 4.0 X-ray, Phywe (2013)



- výukový HW+SW, Phywe (1 200 tis. Kč),
- velmi dobré zkušenosti,
- experimenty pro konvenční RTG vč. DR, ale i pro CT,
- výhodou možnost získání a prostudování kompletní sady manuálů předem,
- schváleno SÚJB pro výuku,
- prošlo již velkým počtem lab. cvičení, v některých případech nutná opatrnost,
- nevýhodou malé skupinky, aby to mělo smysl.



XR 4.0 X-ray, Phywe (HW) – základní modul

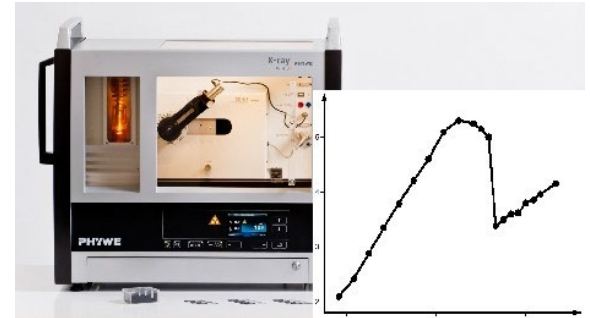
Radiographic examination of objects



Qualitative examination of the absorption of X-rays



Absorption of X-rays



Contrast medium experiment with a blood vessel model



Determination of length and position of an object which cannot be seen



X-ray dosimetry



XR 4.0 X-ray Computed Tomography upgrade set



XR 4.0 X-ray XR 4.0 X-ray Direct Digital Image Sensor (XRIS II)



Description ^

Function and Applications

Digital X-ray camera to perform X-ray imaging (radiography) and X-ray Computer Tomography (CT) experiments. Particularly suitable for experiments in lab courses and lectures in physics, medical education and material sciences.

Benefits

- Direct acquisition of the X-ray images by a direct X-ray direct digital image sensor:
- Experimentation under daylight conditions
- High-performance CMOS image sensors for the direct digital X-ray radiography to create superior image quality, high resolution and large active area images based on CMOS technology.

Equipment and Technical Data

- Active area 5 x 5 cm²
- Resolution 48 μm
- Image depth 12 bit
- USB 2.0 interface

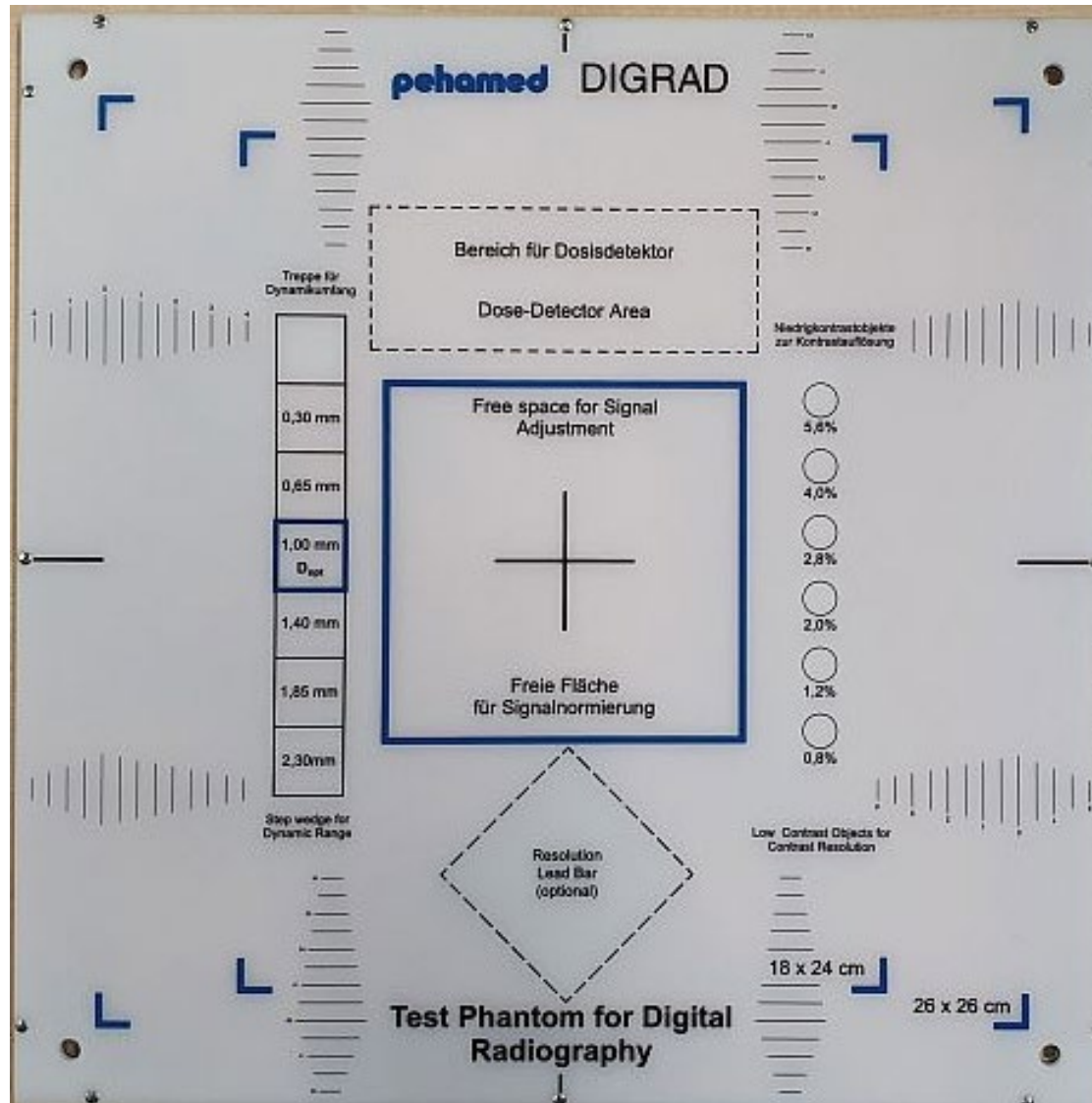
The includes the XRIS II camera and USB-cable to connect it to the PC.

FPD, fantom – ukázka ve cvičeních



<https://youtu.be/LeCyCmaNsZM>

FPD, fantom – ukázka ve cvičeních



Témata kvalifikačních prací

- SW nástroj pro hodnocení kvality obrazu na skiagrafickém a skiaskopickém pracovišti
- Retrospektivní studie z hlediska dosahované kvality obrazu na skiagrafickém a skiaskopickém pracovišti
- Možnosti využití a charakteristiky polovodičových detektorů RTG záření v experimentální sadě PHYWE
- Experimentální úlohy z oblasti RTG výpočetní tomografie
- Experimentální úlohy z oblasti interakce RTG záření s hmotou

Využívané informační zdroje

- <https://www.iaea.org/> - výuková videa
 - Computed Radiography (CR)
 - Direct Radiography (DR)

Computed
Radiography



Direct
Radiography



Děkuji Vám za pozornost.

doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.
Katedra biomedicínské techniky, ČVUT FBMI