

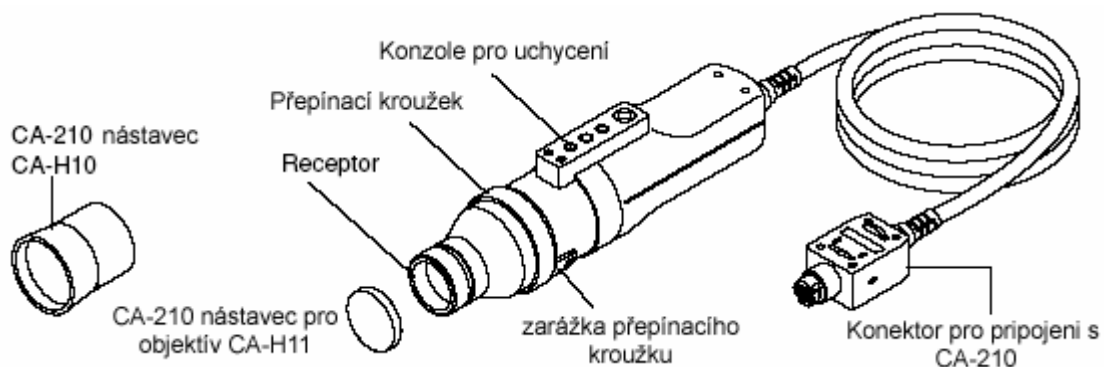
## 1. Měření barevných vlastností TFT displejů

### 1.1 Úvod

Světelná technika vytváří podmínky, pro optimální zrakovou funkci, tedy pro nejmenší namáhavost zrakového orgánu oka. V případě problematiky barevných vlastností, rozlišujeme barevné vlastnosti světla, pak hovoříme o chromatičnosti a barevné vlastnosti jednotlivých předmětů, v tomto případě hovoříme o koloritě. Zrak a oko zde hrají primární roli. Barevné vlastnosti, vyvážení barev, jasové poměry, kontrast jasů, které vnímá lidský zrak, jsou velmi důležitým faktorem pro posouzení vyhovujícího osvětlení např. na pracovišti či v kanceláři.

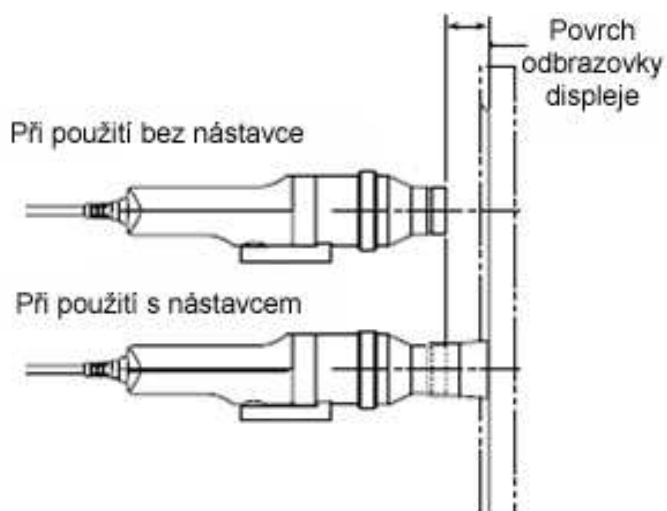
### 1.2 Rozbor úlohy

Vzhledem k tomu, že stále více lidí používá výpočetní techniku tak se problematika barevných vlastností týká i zařízení s obrazovkami, především tedy LCD, TFT televizí a PC monitorů. V této laboratorní úloze budeme používat Display Color analyzer CA-210, který umožňuje pomocí senzorů spektrální citlivosti měřit RGB emisi, teplotu chromatičnosti, vyvážení bílé barvy, Gamma korekci a kontrast barevných displejů (TFT monitorů). V této úloze se budeme zabývat měřením barevných vlastností TFT displejů.

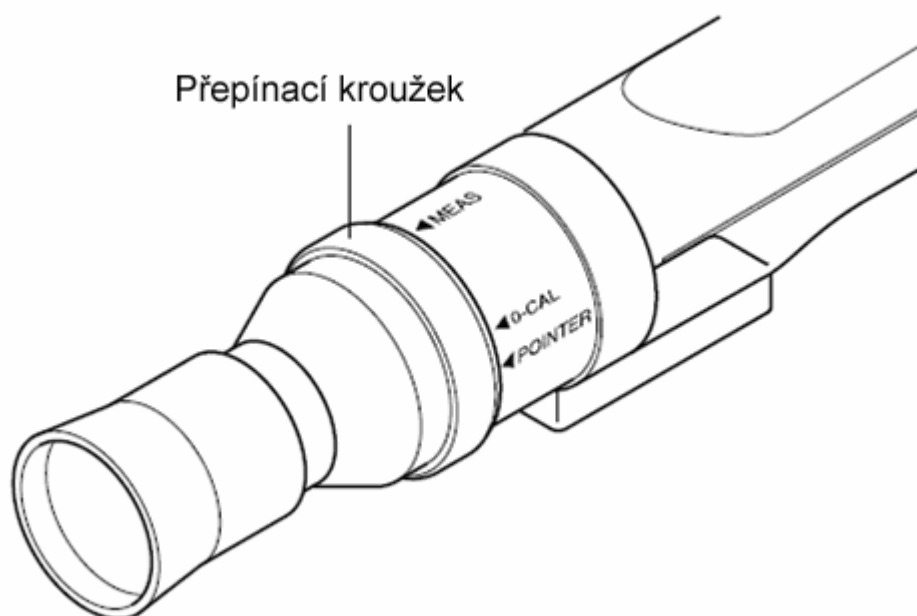


Obr. 1 Měřicí sonda CA-PU12

Display color analyzer CA-210 je přístroj, který se skládá ze základního přístroje a k němu je připojena optickým kabelem externí snímací sonda v našem případě CA-PU12. Tato sonda se může použít pro měření jednak ve vzdálenosti 30mm od monitoru, v tomto případě musíme zabezpečit neovlivnění měření vnějším osvětlením a nebo přímo v dotyku s obrazovkou, kdy použijeme speciální gumový nástavec, který zamezí ovlivnění vnějším osvětlením. V našem případě budeme měřit pomocí nástavce, z důvodu více měřících skupin v laboratoři. Průměr měřené plochy obrazovky je 27mm



Obr. 2 Měření jasu monitoru bez gumového nástavce a s ním.

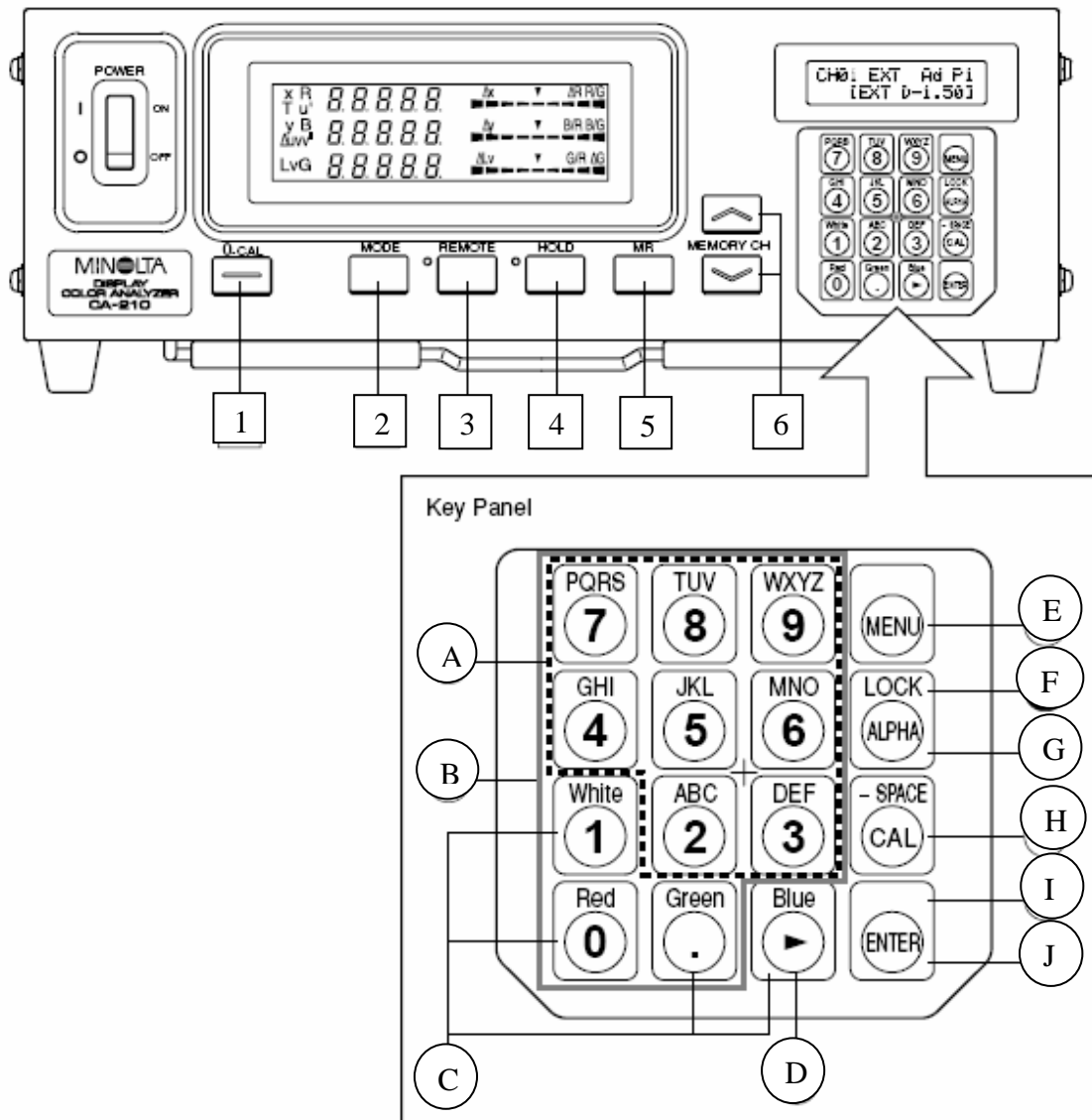


Obr. 3 Nastavení kalibračního nebo měřicího režimu na sondě CA-PU12.

Při měření budeme zjišťovat jak jednotlivé R, G, B složky na jednotlivých vybraných plochách monitoru a změnu jasu s časem, viz tabulka 1.

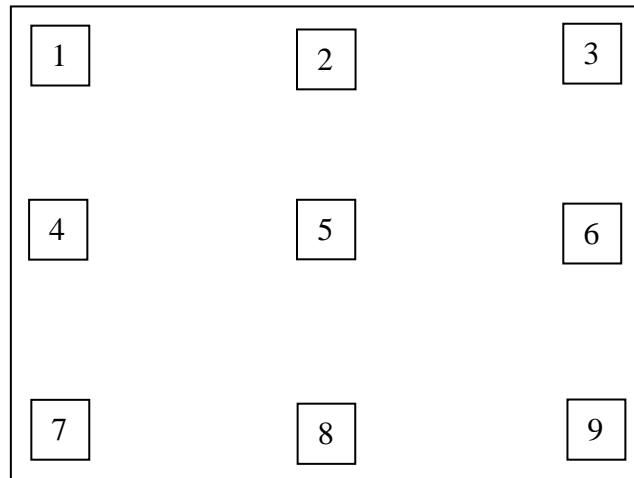
Tab. 1 Tabulka pro zaznamenání naměřených hodnot barevných vlastností zkoumaného monitoru

Číslo měřicí plochy	R	G	B
	-	-	-
1.			
2.			
...			



- 1 ... 0-CAL - tlačítko počáteční kalibrace  
 2 ... MODE – tlačítko pro volbu měřených veličin  
 3 ... REMOTE – tlačítko pro ovládání pomocí programu SDK v PC  
 4 ... HOLD – tlačítko pro režim podržení naměřených hodnot na obrazovce  
 5 ... MR – tlačítko pro zjištění čísla sondy  
 6 ... MEMORY CH – tlačítka pro zvolení paměťového kanálu  
 A ... Alphabet keys – tlačítka pro zadávání identifikačního jména ID  
 B ... Number – key – tlačítka pro zadávání kalibračních dat, identifikačního jména ID atd.  
 C ... White, Red, Green (Blue), - tlačítka pro zvolení RGB emise  
 D ... Cursor key – kurzorové tlačítko  
 E ... Menu key – tlačítko pro zvolení nastavovacího menu na LCD displeji CA-210  
 F ... Lock key – podržení tlačítka po dobu 2s zablokuje všechny klávesy, kromě 0-CAL  
 G ... Alpha key – stisknutím tohoto tlačítka aktivujeme používání čísel na ovládacím panelu  
 H ... Cal key – tlačítko kalibrace  
 I ... Enter key – stisknutím tlačítka potvrdíme každou volbu nastavení, kterou jsme provedli  
 J ... Enter key – podržením tlačítka 5s nebo déle, uchováme nastavení pro další měření

Obr. 4 Ovládací schéma Color Analyzeru CA-210 s popisem jednotlivých tlačítek



Obr. 5. Obrazovka TFT a rozmístění měřících míst

### 1.3 Úkol měření

Změřte u daného TFT monitoru barevné vlastnosti tj. jednotlivé složky RGB a jejich změnu v čase na devíti ploškách pomocí sondy CA-PU12. Vyneste do grafu jednotlivé složky RGB měřených ploch na barevném TFT monitoru. Porovnejte hodnoty.

### 1.4 Použité měřící přístroje

- Color Analyzer Konica – Minolta CA-210 se sondou CA-PU12

### 1.5 Postup měření

1. Zapněte počítač a připojený-měřený TFT monitor. Upevněte na stativ sondu CA-PU12 pro měření barevných vlastností na obrazovce monitoru. Nasad'te na sondu CA-PU12 gumový nástavec, Obr. 2. Propojte tuto sondu s měřící jednotkou CA-210 a také s počítačem.
2. Spus'te v počítači program SDK a to: Color.
3. Stiskněte tlačítko CAL a k zobrazení jednotlivých složek RGB, aktivujeme je klávesami Red, Gren, Blue a White.
4. Přepněte nastavení na sondě na 0-CAL a proved'te tzv. ZERO kalibraci, Obr. 3. V programovém okně spus'te kalibraci pomocí ikony: 0 Cal.
5. Po provedení kalibrace přepněte nastavení na sondě do polohy měření: Meas
6. Na přístroji CA-210 nastavte pomocí tlačítka MODE, zobrazení při měření: R, G, B
7. Sestavte tabulku pro měření dle Rozboru úlohy, (viz tabulka 1.).
8. Rozdělte monitor do devíti stejných ploch pro měření, Obr. 5.
9. Nastavte sondu na měření s gumovým nástavcem na 1. místo měření.
10. Změřte na jednotlivých plochách složky barevných vlastností R, G, B.
11. Měření proved'te v čase 5min a 15min od zapnutí monitoru.
12. Všechny výsledky zpracujte v grafické podobě a proved'te jejich rozbor dle 1.2.

### **1.6 Zpracování výsledků**

1. Naměřené hodnoty zapište do tabulky 1. dle Rozboru úlohy.
2. Sestrojte trichromatický trojúhelník RGB.
3. Sestrojte prostorový sloupcový graf závislosti jednotlivých složek RGB na čase měření od zapnutí monitoru pro jednotlivá místa měření na monitoru.

### **1.7 Závěr**

Zhodnoťte měření z hlediska výsledků změřených závislostí pro praktickou aplikaci. Porovnejte výsledky barevných vlastností s měřením na obdobném CRT monitoru.