

Luminosità dei colori dei videoproiettori: dati del test

Livelli di resa luminosa del bianco e dei colori (White Light Output e Colour Light Output) equivalenti assicurano colori nitidi e vivaci e immagini realistiche, caratteristiche essenziali per i moderni contenuti digitali. La tecnologia di proiezione Epson 3LCD assicura una luminosità equivalente per quanto riguarda il White Light Output e il Colour Light Output, con colori nitidi che sono **tre volte più luminosi**¹.

Se si misura la luminosità dei colori primari blu, verde e rosso in un videoproiettore, il valore risultante è il Colour Light Output o luminosità dei colori. Molti produttori dichiarano solo la luminosità della luce bianca (White Light Output) dei loro videoproiettori. Questo dato non offre un quadro completo, in quanto la luminosità dei colori, anch'essa misurata in lumen, può essere significativamente inferiore a quella del bianco. Quando ciò si verifica, le immagini proiettate appaiono spente.

Qual è quindi la tecnologia alla base di tutto questo e perché è importante?

Impatto della tecnologia sulla luminosità dei colori

Non tutti i videoproiettori riproducono i colori nello stesso modo, in quanto ci sono differenze significative nella capacità di un videoproiettore di rendere il colore.

¹ Rispetto ai principali videoproiettori DLP a 1 chip per l'ufficio e per la formazione, in base ai dati NPD del periodo da luglio 2011 a giugno 2012. Luminosità dei colori (Colour Light Output) misurata in base allo standard IDMS 15.4. La luminosità dei colori varia a seconda delle condizioni di utilizzo. Per maggiori informazioni visita il sito www.epson.eu/CLO

Alcuni videoproiettori generano la luce bianca visualizzando contemporaneamente le luci rossa, verde e blu, ricombinandole per produrre l'immagine finale, come nel caso di un videoproiettore 3LCD.

Altri suddividono la sorgente di luce bianca in una sequenza di immagini rosse, verdi e blu consecutive, che vengono visualizzate talmente rapidamente da sembrare un'immagine a colori, come nel caso dei videoproiettori DLP a 1 chip.

La differenza potrebbe sembrare solo concettuale, ma i risultati in termini di luminosità del bianco e dei colori possono essere sorprendentemente diversi.

Modalità di visualizzazione dei colori con la tecnologia DLP

La ruota colore gira centinaia di volte al secondo per mostrare i colori in sequenza. Una ruota con quattro aree mostrerebbe rosso, verde, blu, bianco (trasparente), rosso e così via. In questo modo, la mente è portata a "vedere" tutti i colori contemporaneamente, trasformandoli in un'immagine a colori completa. E, sebbene l'occhio abbia la sensazione di vedere tutti i colori, la perdita di luminosità legata alla creazione dell'immagine a colori tramite la visualizzazione in sequenza di rosso, verde e blu (con un impulso di luce bianca) è difficile da colmare.

È per questo motivo che i videoproiettori DLP a 1 chip standard offrono una luminosità dei colori significativamente inferiore rispetto a quella del bianco, con la conseguente visualizzazione di colori spenti.

Modalità di visualizzazione dei colori con i videoproiettori 3LCD

Per un'immagine a colori prodotta da un videoproiettore 3LCD viene utilizzato ogni singolo lumen proveniente dalla sorgente luminosa. Vengono semplicemente utilizzati degli specchi diecrici per suddividere la luce, quindi i colori vengono ricombinati. È quest'ultima operazione a fare la differenza. L'immagine proiettata è un'immagine completa e non un'immagine in continua composizione come avviene nei videoproiettori DLP a 1 chip, pertanto ogni singolo lumen viene utilizzato.

Per questo motivo, tutti i videoproiettori Epson hanno valori in lumen identici sia per la luminosità del bianco che per quella dei colori, analogamente ad altri videoproiettori basati sulla tecnologia Epson 3LCD.

Grazie a rese del bianco e dei colori ugualmente elevate, con un videoproiettore 3LCD è possibile ottenere colori più luminosi rispetto a un videoproiettore DLP a 1 chip di pari prestazioni con valori simili in lumen dichiarati per la luce bianca.

CLO come standard industriale

Il Colour Light Output o luminosità dei colori può ora essere misurato tramite una metodologia standard industriale ufficiale. Rilasciato nel maggio del 2012, questo standard quantifica la luminosità dei colori rosso, verde e blu di tutti i videoproiettori digitali.

La metodologia CLO è stata ideata dalla Society for Information Displays (SID)², un'organizzazione globalmente riconosciuta che riunisce circa 5.000 professionisti che collaborano alla formazione dei membri dell'industria dei monitor e dei videoproiettori.

² www.icdm-sid.org

Il documento completo relativo allo standard IDMS (Information Display Measurements Standard), contenente tutte le metodologie di test standard, incluso il test sulla luminosità dei colori, può essere scaricato gratuitamente dal sito Web dell'organizzazione SID. Sebbene il test venga spiegato in breve in questo documento, nel manuale IDMS è possibile trovare dettagli tecnici più completi.

Test sulla luminosità dei colori

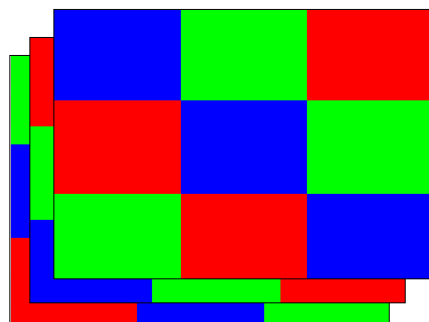
Per rendere comprensibile il test, il Colour Light Output è misurato quasi esattamente nello stesso modo del White Light Output. Anziché prendere le misure in una griglia di riquadri bianchi, tuttavia, viene utilizzata una griglia costituita dai colori primari (rosso, verde e blu). Dal momento che i colori primari sono tre, vengono utilizzate tre griglie diverse.

Per la luminosità o resa luminosa del bianco vengono effettuate nove misurazioni nei punti X indicati sulla griglia sotto.

Griglia di misurazione del White Light Output

X	X	X
X	X	X
X	X	X

Per il Colour Light Output vengono utilizzate tre griglie di 9 punti, per misurare la luminosità di ognuno dei colori primari, come nelle figure illustrate qui sotto.



Griglie di misurazione del Colour Light Output

Di conseguenza, anche il numero di misurazioni è maggiore. Anziché le nove utilizzate per calcolare la luminosità standard, vengono eseguite in totale 27 misurazioni, per ottenere il valore del CLO.

Le misurazioni delle immagini campione per il CLO vengono sommate, ne viene calcolata la media e quindi vengono moltiplicate per l'area dello schermo per determinare il livello di luminosità complessiva dei colori che, per coerenza, è indicato anch'esso in lumen.

Risultati del test sulla luminosità dei colori

Per stabilire chiaramente la luminosità dei colori per i modelli DLP a 1 chip, che non viene dichiarata, sono stati effettuati dei test in base allo standard IDMS 15.4 (criteri di misurazione per la luminosità dei colori dei videoproiettori).

Le specifiche in lumen dichiarate per la luminosità del bianco del videoproiettore sono state ottenute dal sito Web del produttore ed è stata testata solo la luminosità dei colori.

Tutti i risultati fino a questo momento (i test sono ancora in corso, pertanto presto saranno disponibili altri modelli) sono illustrati nelle tabelle seguenti.

I dati indicano che i videoproiettori Epson offrono colori significativamente più luminosi: tre volte più luminosi³ e, in alcuni casi, anche molto di più. Per informazioni dettagliate, fare riferimento ai risultati nelle tabelle alle pagine seguenti.

"Con tutti i videoproiettori digitali Epson 3LCD, la luminosità della luce bianca corrisponde sempre a quella dei colori ed è per questo motivo che i colori risultano vivaci."



Per maggiori informazioni visita il sito:
www.epson.eu/CLO

³ Rispetto ai principali videoproiettori DLP a 1 chip per l'ufficio e per la formazione, in base ai dati NPD del periodo da luglio 2011 a giugno 2012. Luminosità dei colori (Colour Light Output) misurata in base allo standard IDMS 15.4. La luminosità dei colori varia a seconda delle condizioni di utilizzo. Per maggiori informazioni visita il sito www.epson.eu/CLO

Risultati del test sulla luminosità dei colori

		Specifica del produttore per il White Light Output (lumen)	Luminosità dei colori misurata o CLO ⁴ (lumen)
EPSON	All models	e.g. 3000	e.g. 3000
Acer	H5360	2500	600
Acer	H6500	2100	720
Acer	P5271	3100	700
Acer	X110P	2700	700
Acer	X1161P	2700	720
Acer	X1211K	2500	670
Acer	X1261P	2700	640
BenQ	LW61ST	2000	550
BenQ	MP512	2200	610
BenQ	MP515	2500	750
BenQ	MP522	2000	540
BenQ	MP522ST	2000	590
BenQ	MP525P	2500	840
BenQ	MP622	2700	1090
BenQ	MP622c	2200	1010
BenQ	MP780 ST	2500	600
BenQ	MS502	2700	760
BenQ	MS510	2700	730
BenQ	MS513	2700	700
BenQ	MS517	2800	700
BenQ	MS612ST	2500	710
BenQ	MW516	2800	670
BenQ	MW519	2800	700
BenQ	MW814ST	2500	770
BenQ	MW851UST	2500	460
BenQ	MW860USTi	3000	480
BenQ	MX503	2700	830
BenQ	MX511	2700	700
BenQ	MX518	2800	720
BenQ	MX660P	3000	790
BenQ	MX711	3200	770
BenQ	MX764	4200	980
BenQ	MX810ST	2500	490
BenQ	MX815ST	2700	720
BenQ	MX850UST	2500	400
BenQ	W1070	2000	1500
BenQ	W7000	2000	1500
Casio	XJ-A130	2000	540
Casio	XJ-A141	2500	1200
Casio	XJ-A256	3000	1370
Casio	XJ-H1700	4000	770
Casio	XJ-M140	2500	1440
Casio	XJ-M240	2500	1280
Casio	XJ-M245	2500	1160
Casio	XJ-ST145	2500	510

⁴ I dati sulla luminosità del bianco nella tabella sopra sono stati ottenuti tramite Projector Central, come specificato dai produttori. Tali produttori non forniscono dati relativi alla luminosità dei colori (Colour Light Output). La luminosità dei colori è stata determinata in conformità con lo standard IDMS 15.4 tramite test condotti in laboratori di terzi su una singola unità per ogni modello. Numeri di serie disponibili su richiesta rivolgendosi a Tim.Anderson@3LCD.com

Dell	1409X	2500	820
Dell	2400MP	3000	710
Dell	4320	4300	1080
Dell	S300wi	2200	480
Dell	S500wi	3200	840
Hitachi	CP-DX250	2500	480
Hitachi	CP-DX300	3000	440
InFocus	IN102	2500	740
InFocus	IN1110	2100	530
InFocus	IN1112	2200	590
InFocus	IN112	2700	640
InFocus	IN114	2700	660
InFocus	IN114ST	2700	560
InFocus	IN116	2700	630
InFocus	IN122	3200	760
InFocus	IN124	3200	840
InFocus	IN124ST	3000	690
InFocus	IN126	3200	810
InFocus	IN126ST	3000	630
InFocus	IN2102	2500	760
InFocus	IN2104	2500	650
InFocus	IN2112	3000	750
InFocus	IN2114	3000	760
InFocus	IN2116	3000	730
InFocus	IN2124	3200	660
InFocus	IN2126	3200	840
InFocus	IN3102	3000	840
InFocus	IN3104	3500	1010
InFocus	IN3114	3500	910
InFocus	IN3116	3500	930
InFocus	IN35	2500	840
InFocus	IN37	3000	970
InFocus	IN3914	2700	730
InFocus	IN5312	4500	1190
InFocus	Work Big IN24+	2400	720
InFocus	Work Big IN26+	2400	640
InFocus	Work Big IN32	2000	940
InFocus	Work Big IN34	2500	670
InFocus	Work Big IN36	3000	870
LG	BS-275	2700	700
LG	PA-75U	700	230
Mitsubishi	EX240	2500	510
Mitsubishi	HC1500	1600	720
Mitsubishi	HC7800D	1500	1090
Mitsubishi	HD4000U	2000	690
Mitsubishi	WD380U-EST	2800	660
Mitsubishi	XD211U	2200	660
Mitsubishi	XD221U	2300	810
Mitsubishi	XD221U-ST	2000	650
Mitsubishi	XD250U	2700	1050
Mitsubishi	XD3500U	5000	940
Mitsubishi	XD360U-EST	2500	350
Mitsubishi	XD460U	2600	850
Mitsubishi	XD490U	3000	780
Mitsubishi	XD500U	2200	640
Mitsubishi	XD700U	5000	850

Risultati del test sulla luminosità dei colori

		Specifica del produttore per il White Light Output (lumen)	Luminosità dei colori misurata o CLO (lumen)
NEC	NP110	2200	640
NEC	NP200	2100	480
NEC	NP40	2200	830
NEC	NP4001 4S	4500	1640
NEC	NP4001 6S	4500	1180
NEC	NP50	2600	740
NEC	NP60	3000	790
NEC	NP61	3000	700
NEC	PX750U	7500	1250
NEC	U260W	2600	540
NEC	U300X	3000	770
NEC	U310W	3100	690
NEC	V260	2600	620
NEC	V260W	2600	620
NEC	V260X	2600	640
NEC	V300W	3000	740
NEC	V300X	3000	740
NEC	VE281	2800	590
NEC	VE281X	2800	700
Optoma	DS339	2600	760
Optoma	DS550	2600	650
Optoma	DX550	2600	640
Optoma	EP1691	2500	820
Optoma	EP716	1800	510
Optoma	EP719	2000	600
Optoma	EP721	2200	550
Optoma	EP727	2200	590
Optoma	EP728	2700	810
Optoma	EP771	3000	930
Optoma	ES522	2800	660
Optoma	EW1691e	3000	770
Optoma	EW536	2800	700
Optoma	EX525ST	2500	650
Optoma	EX530	2600	570
Optoma	EX532	2800	650
Optoma	EX551	2800	640
Optoma	EX765	4000	810
Optoma	EX784	5000	1060
Optoma	EX785	5000	1300
Optoma	GT750e	3000	950
Optoma	HD20	1700	1020
Optoma	HD23	2500	680
Optoma	HD33	1800	940
Optoma	HD65	1600	650
Optoma	ML500	500	140
Optoma	PRO150S	2800	810
Optoma	PRO160S	3000	810
Optoma	PRO250X	2800	740
Optoma	PRO260X	3000	770
Optoma	PRO360W	3000	820
Optoma	TS526	2800	700
Optoma	TS551	2800	640

Optoma	TW766W	4000	800
Optoma	TX536	2800	670
Optoma	TX542	2800	680
Optoma	ZW210ST	2000	410
Optoma	ZW212ST	2500	390
Optoma	ZX210ST	2000	360
Optoma	ZX212ST	2500	280
Panasonic	PT-CW230EA	2500	550
Panasonic	PT-D5700U	6000	3050
Panasonic	PT-DZ570U	4000	2240
Panasonic	PT-DZ6710	6000	2990
Panasonic	PT-DZ770UK	7000	2340
Sharp	XR-41X	2600	660
Sharp	PG-F212X	2300	860
Sharp	XR-30X	2300	740
Sharp	XR-32X	2500	750
Smart	LightRaise 40wi	2500	750
Smart	UX60	2000	730
Toshiba	TDP-T45U	2500	670
ViewSonic	PJ506D	2000	630
ViewSonic	PJD5123	2700	730
ViewSonic	PJD5132	2800	730
ViewSonic	PJD5133	2700	700
ViewSonic	PJD5223	2700	680
ViewSonic	PJD5232	2800	580
ViewSonic	PJD5523w	2700	620
ViewSonic	PJD6220	2300	640
ViewSonic	PJD6531w	3000	940
ViewSonic	PJD6553w	3500	870
ViewSonic	PJD7583w	3000	730
ViewSonic	Pro8200	2000	780
ViewSonic	Pro8450w	4500	980
ViewSonic	Pro8500	5000	1280
Vivitek	D537W	3200	720
Vivitek	D791ST	3000	340
Vivitek	D795WT	3000	320
Vivitek	D832MX	3200	780
Vivitek	D940VX	4300	930

"I videoproiettori Epson offrono colori tre volte più luminosi⁵."



⁵ Rispetto ai principali videoproiettori DLP a 1 chip per l'ufficio e per la formazione, in base ai dati NPD del periodo da luglio 2011 a giugno 2012. Luminosità dei colori (Colour Light Output) misurata in base allo standard IDMS 15.4. La luminosità dei colori varia a seconda delle condizioni di utilizzo. Per maggiori informazioni visita il sito www.epson.eu/CLO

Informazioni tecniche sul test

Di seguito sono forniti i dettagli tecnici del test sulla luminosità dei colori e sul suo svolgimento.

Laboratori di test

Il test sulla luminosità dei colori è stato condotto da due laboratori indipendenti.



Con più di 33.000 dipendenti in 1.000 uffici in più di 100 paesi, Intertek è leader nel campo della conformità e dei test sui prodotti. Intertek vanta numerosi riconoscimenti e apprezzamenti globali.

Lumita

Con 20 anni di esperienza nel settore dell'imaging digitale, Lumita, Inc. è una società specializzata in sviluppo e test di hardware per la visualizzazione, con particolare attenzione a misurazione dei colori, calibrazione ed elaborazione delle immagini. Lumita fornisce servizi di misurazione nell'ambito dei prodotti per la visualizzazione a diverse società di imaging. Per maggiori informazioni su Lumita visita il sito www.Lumita.com.

Dati sui prodotti

Sono stati condotti test su singole unità di più di 170 modelli diversi. Per maggiori informazioni sui test, invia un messaggio e-mail a: questions@colorbrightness.com.

Progettazione del test

L'ente US National Institute of Standards and Technology fornisce nel documento NISTIR 6657 (gennaio 2009) informazioni dettagliate sulla misurazione del Colour Light Output. Le stesse direttive fanno parte dello standard ICDM-DMS 1.03a sezione 15.4 (International Committee on Display Metrology - Display Measurement Standard). Entrambi questi documenti sono stati seguiti attentamente per la progettazione e l'implementazione del test, oltre che per l'apparecchiatura utilizzata.

Dispositivi di misurazione della luce, calibrazione e controllo sperimentale

Per questo studio, Lumita ha utilizzato due tipi di strumenti di misurazione. I dati principali per i nove punti di test per la misurazione standard sono stati raccolti tramite un misuratore di luminanza Photo Research PR-524 con nove testine PR-514 remote. Sulle testine è stata eseguita una calibrazione con tracciabilità NIST in fabbrica prima del test, ed è disponibile un certificato di calibrazione valido.

Le misurazioni dello spettro, utilizzate come controllo in ogni test e per correggere i dati di PR-514, sono state effettuate con uno spettroradiometro Photo Research PR-670 e una testina di luminanza CR-670. Anche per la combinazione PR-670/CR-670 è disponibile un certificato di calibrazione valido con tracciabilità NIST, sia per la luminanza che per l'accuratezza dello spettro.

I misuratori di luminanza fopica basati su filtro, come PR-524, sono calibrati utilizzando l'illuminante A (tungsteno). A causa delle lampade a mercurio e dei filtri dicroici utilizzati nei videoproiettori DLP, l'accuratezza assoluta di una fotometria basata su filtro, calibrata con una sorgente ad ampio spettro, come

nel caso dell'illuminante A, potrebbe essere messa in discussione. Le misurazioni di Lumita mostrano infatti un'ampia variabilità (nella misurazione dei videoproiettori) tra i diversi marchi e modelli dei fotometri, a seconda della qualità del set di filtri.

Per rimuovere eventuali errori risultanti dagli spettri specifici dei videoproiettori, è stato calcolato un fattore di correzione dello spettro di base per ogni modello di videoproiettore. Dopo aver stabilizzato il videoproiettore, sono state effettuate le misurazioni del bianco in corrispondenza del punto di test cinque (centro). La maschera di misurazione consente di scambiare in modo accurato ($\pm 0,5$ mm) la testina CR-670 con la testina PR-514. Sono state effettuate otto misurazioni alternate ed è stato calcolato un fattore di correzione dello spettro per PR-514 per ogni tipo di videoproiettore.

Come ulteriore controllo per garantire l'accuratezza del funzionamento di tutti i sistemi, lo spettroradiometro PR-670 è stato posizionato al centro all'inizio della raccolta dei dati. Per ogni prova è stata effettuata una misurazione di controllo della luminanza dello spettro, quindi la testina PR-514 è stata riportata in posizione e la prova è stata completata. Alla fine di ogni prova il controllo è stato verificato e confrontato con i dati medi di PR-514 per il punto di test cinque, per verificare che la variabilità rientrasse nei limiti previsti.

Di seguito è riportato un elenco parziale delle apparecchiature utilizzate da Intertek per misurare la luminosità dei colori:

- Misuratore di potenza digitale: Yokogawa, WT230
- Unità di acquisizione dati Hydra II: Fluke, 2625A
- Alimentatore programmabile: 0-300 V/CC, 15-1 kHz/2 kVA: Chroma, 1604
- Igrotermometro datalogger: Extech, Easy View 25
- Colorimetro Chroma Meter modello CL-200A: Konica Minolta, CL-200A

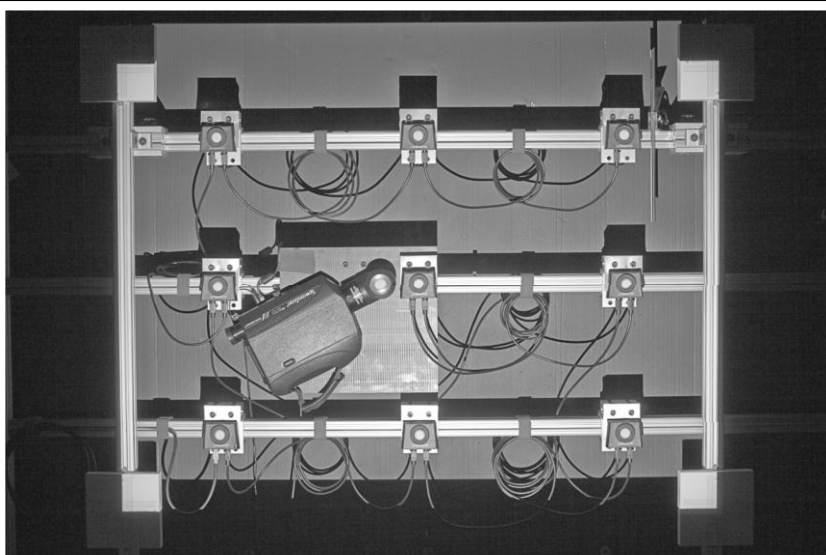
Maschera di misurazione

È stata costruita una maschera di misurazione di precisione per garantire posizionamento e allineamento precisi delle testine di luminanza e del piano focale del videoproiettore. La maschera crea una specifica di ripetibilità relativa di ± 2 mm per il posizionamento delle testine di misurazione su tutti gli assi X, Y e Z. L'accuratezza sull'asse Z del posizionamento nel piano focale per tutte le testine di misurazione è di ± 2 mm e il fattore di incertezza totale relativo al piano focale in base all'errore di messa a fuoco possibile è di 6 mm. La maschera consente inoltre di scambiare con precisione le testine di luminanza CR-670 e PR-514 in corrispondenza della posizione cinque. In questo modo, è possibile effettuare una misurazione di controllo all'inizio di ogni esperimento.

La maschera fornisce target di messa a fuoco angolari per consentire il corretto allineamento della geometria del videoproiettore con la maschera. Durante la configurazione viene proiettata una linea laser centrale per semplificare l'allineamento dell'asse ottico della perpendicolare del videoproiettore con il piano focale.

Area del piano focale

A causa di anomalie e deviazioni minori dell'ottica di ogni videoproiettore, il posizionamento preciso di tutti e quattro gli angoli per creare un rettangolo esatto può essere difficoltoso o impossibile da ottenere. Questo può comportare inaccuratezza nel calcolo della resa luminosa, legata alla necessità di una misurazione precisa dell'area dello schermo. I target del piano focale in corrispondenza di ognuno dei quattro angoli della maschera hanno una griglia X, Y di precisione con intervalli di 2 mm. In questo modo, chi esegue l'esperimento può registrare la deviazione in X, Y per ognuno dei quattro angoli. Questi valori vengono utilizzati dal software di misurazione per calcolare le diagonali del piano focale da cui viene calcolata l'area del piano focale effettiva per ogni singola prova. Questa procedura è descritta nei documenti NISTIR 6657 e ICDMDMS 1.03a.



Fotografia della maschera di misurazione utilizzata



Fotografia della maschera dell'area del piano focale

Per maggiori
informazioni visita il sito
www.epson.eu/CLO

EPSON®