

דו"ח בדיקת מערכות לייזר מסוכן, קפלון 2

1. נתונים כלליים

שם הארגון	1.1
שם ממונה בטיחות קרינה	1.2
ישום הלייזר	1.3
מיקום	1.4
שם יצרן	1.5
תאריך ייצור	1.6
מודל	1.7
מספר סידורי	1.8
אונ' עברית	
רפי יוליוסבורגר	
מעבדת מחקר	
בניין קפלון, חדר 2, פרופ' כץ	
Toptika	
TA DLPro	
02101 AD-00104 844	

2. נתוני קרן הלייזר מספר 1, 2

מדית הלזירה	2.1
אורך גל, nm	2.2
הספק מרבי, W	2.3
נתוני עוצמת הקרינה כתלות בזמן, הספק שיאי, משך הפולס, תדר הפולס	2.4
מבנה האלומה (TEMnm)	2.5
קוטר הקרן ביציאה, mm	2.6
מיקום מותן הקרן	2.7
מקור נקודתי או מורחב	2.8
התבדרות הקרן (mrad)	2.9
אורך מוקד (mm)	2.10
נתוני קרן לייזר מסיב אופטי: - Single/multimode - NA או core diameter - dBm	2.11
פרמטרים נוספים	2.12
ECDL	ECDL
780	780
1.0	0.08
CW	CW
TEM00	TEM00
2	2
נקודתי	נקודתי
0.1	0.1
TA not used	Tampered Amplifier not used, במעבדה דיודה נוספת, באותם נתונים, תוצרת עצמית.

3. חישובי פרמטרי בטיחות

7 מ"מ, 10 ס"מ	3.1 קרינה נגישה (Limiting Aperture, Viewing condition, Measurements distance)
	3.2 רמת חשיפה מרבית מותרת (פוטוכימית או תרמית, גורמי תיקון, עין ועור), W/m ²
טווח המעבדה	3.3 טווח סיכון לעיניים (NOHD)
אין	3.4 טווח סיכון מורחב לעיניים, אם רלוונטי



תאריך הבדיקה: 27.12.15, שם הבודק: ד"ר נעמי סיני, חתימה

לא קיים	3.5. טווח סיכון לעור, אם רלוונטי
ראה טבלה	3.6. הנחתה ורמת מיגון למשקפי מגן, מסכי מגן, מנחת בטיחות
אין	3.7. טווחי הפרדה לחוסמי קרן
	3.8. פרמטרים נוספים בהתאם לנדרש

4. סיכונים נלווים

אין מיוחדים	4.1. סיכוני חשמל
אין	4.2. סיכונים פיסיקאליים רעש, קרינת נלוות מיננות ובלתי מיננות
אין	4.3. סיכונים כימיים
אין	4.4. סיכונים ביולוגיים
אין סיכונים מיוחדים	4.5. סיכוני אש
אין מיוחדים	4.6. סיכונים ארגונומיים
תקין	4.7. תאורה לקויה
אין מיוחדים	4.8. סיכונים מכאניים

5. נושאי בטיחות הנדסיים ומנהליים

		5.1. מעטפת בטיחות / מכסה מגן
		5.2. ללא מעטפת בטיחות
		5.3. מפסקי בטיחות משולבים במעטפת
אין	אין	5.4. מכסה לשרות
		5.5. מפתח הפעלה
אין	אין	5.6. חלונות תצפית
		5.7. אופטיקה מכנסת / מרכזת
כן	כן	5.8. קרן חשופה
כן	כן	5.9. קרן חשופה חלקית
		5.10. קרן כלואה
אין	אין	5.11. מפסק בטיחות משולב מרחוק
	חוסם	5.12. חוסם או מנחת קרן
	כן	5.13. חווי לזירה
	אין	5.14. השהיית לזירה
מעבדה	מעבדה	5.15. אזור סיכון לייזר פנימי במבנה
אין	אין	5.16. אזור סיכון זמני
	אין	5.17. אזור סיכון לייזר מבוקר בחוץ
	אין	5.18. הפעלה ובקרה מרחוק
	יש	5.19. תוויות אזהרה ושילוט
	יש	5.20. שילוט אזור סיכון
	יש	5.21. נוהלי תפעול
	אין	5.22. מגבלת עוצמת קרינה
ממוחשבת ופרונטלית		5.23. הדרכה
אין מיוחדים		5.24. נהלי כונון קרן



תאריך הבדיקה: 27.12.15, שם הבודק: ד"ר נעמי סיני, חתימה

לא רלוונטי	5.25 בקרת צופים (לדוגמא במופע)
אין	5.26 אנשי שרות ותחזוקה
לא רלוונטי	5.27 בטיחות בלייזרי סיב אופטי
לא רלוונטי	5.28 בטיחות ברובוטי לייזרים
ראה טבלה	5.29 משקפי מגן
אין	5.30 חלונות מגן
לא נדרש	5.31 הגנה על העור
אין	5.32 ווילונות מגן
	5.33 אמצעים נוספים



תאריך הבדיקה: 27.12.15, שם הבודק: ד"ר נעמי סיני, חתימה

לייזר 3-5 :

6. נתונים כלליים

6.1 שם הארגון	אוני' עברית
6.2 שם ממונה בטיחות קרינה	רפי יוליסבורגר
6.3 ישום הלייזר	מעבדת מחקר
6.4 מיקום	בניין קפלון, חדר 2, פרופ' כץ
6.5 שם יצרן	Toptika
6.6 תאריך ייצור	2015
6.7 מודל	DLPro; DL 100 DFB ; תוצרת עצמית
6.8 מספר סידורי	1207 FB-00391 ; 20067, תוצרת עצמית

7. נתוני קרן הלייזר מספר 1, 2

7.1 מדיית הלזירה	DFB	ECDL	ECDL
7.2 אורך גל, nm	795	795	795
7.3 הספק מרבי, W	0.04	0.140	0.1
7.4 נתוני עוצמת הקרינה כתלות בזמן, הספק שיאי, משך הפולס, תדר הפולס	CW	CW	CW
7.5 מבנה האלומה (TEMnm)			
7.6 קוטר הקרן ביציאה, mm	2	2	2
7.7 מיקום מותן הקרן			
7.8 מקור נקודתי או מורחב	נקודתי	נקודתי	
7.9 התבדרות הקרן (mrad)	0.1	0.1	0.1
7.10 אורך מוקד (mm)			
7.11 נתוני קרן לייזר מסיב אופטי : - Single/multimode - NA או core diameter - dBm	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי
7.12 פרמטרים נוספים			

8. חישובי פרמטרי בטיחות

7 מ"מ, 10 ס"מ	8.1 קרינה נגישה (Limiting Aperture, Viewing condition, Measurements distance)
	8.2 רמת חשיפה מרבית מותרת (פוטוכימית או תרמית, גורמי תיקון, עין ועור), W/m ²
טווח המעבדה	8.3 טווח סיכון לעיניים (NOHD)
אין	8.4 טווח סיכון מורחב לעיניים, אם רלוונטי
לא קיים	8.5 טווח סיכון לעור, אם רלוונטי
ראה טבלה	8.6 הנחתה ורמת מיגון למשקפי מגן, מסכי מגן, מנחת בטיחות
אין	8.7 טווחי הפרדה לחוסמי קרן
	8.8 פרמטרים נוספים בהתאם לנדרש



תאריך הבדיקה: 27.12.15, שם הבודק: ד"ר נעמי סיני, חתימה

9. סיכונים נלווים

9.1. סיכוני חשמל	אין מיוחדים
9.2. סיכונים פיסיקאליים רעש, קרינת נלוות מיננות ובלתי מיננות	אין
9.3. סיכונים כימיים	אין
9.4. סיכונים ביולוגים	אין
9.5. סיכוני אש	אין סיכונים מיוחדים
9.6. סיכונים ארגונומיים	אין מיוחדים
9.7. תאורה לקויה	תקין
9.8. סיכונים מכאניים	אין מיוחדים

10. נושאי בטיחות הנדסיים ומנהליים

10.1. מעטפת בטיחות / מכסה מגן	אין
10.2. ללא מעטפת בטיחות	
10.3. מפסקי בטיחות משולבים במעטפת	אין
10.4. מכסה לשרות	אין
10.5. מפתח הפעלה	יש
10.6. חלונות תצפית	אין
10.7. אופטיקה מכנסת / מרכזת	יש
10.8. קרן חשופה	יש
10.9. קרן חשופה חלקית	
10.10. קרן כלואה	
10.11. מפסק בטיחות משולב מרחוק	אין
10.12. חוסם או מנחת קרן	יש
10.13. חווי לזירה	יש
10.14. השהיית לזירה	אין
10.15. אזור סיכון לייזר פנימי במבנה	יש
10.16. אזור סיכון זמני	אין
10.17. אזור סיכון לייזר מבוקר בחוץ	יש
10.18. הפעלה ובקרה מרחוק	אין
10.19. תוויות אזהרה ושילוט	יש
10.20. שילוט אזור סיכון	יש
10.21. נוהלי תפעול	יש
10.22. מגבלת עוצמת קרינה	אין
10.23. הדרכה	ממוחשבת ופרונטלית
10.24. נהלי כונון קרן	אין מיוחדים
10.25. בקרת צופים (לדוגמא במופע)	לא רלוונטי
10.26. אנשי שרות ותחזוקה	אין
10.27. בטיחות בלייזרי סיב אופטי	לא רלוונטי
10.28. בטיחות ברובוטי לייזרים	לא רלוונטי
10.29. משקפי מגן	ראה טבלה



תאריך הבדיקה: 27.12.15, שם הבודק: ד"ר נעמי סיני, חתימה

אינ	10.30. חלונות מגן
לא נדרש	10.31. הגנה על העור
אינ	10.32. ווילונות מגן
	10.33. אמצעים נוספים

11. ממצאים:

1. במעבדה לייזר נוסף, הליום נאון של חברת Melles-Griot, מספר סיריאלי: 0903BQ, בהספק 5 mW - דרגת סיכון 3R שאינה מחייבת משקפי מגן. **הלייזר אינו מסומן בתווית. יש להוסיף תווית עם נתוני הלייזר.**
2. בלייזר טופטיקה, 780 ננומטר לא משתמשים במגבר. ללא המגבר ההספק: 40 mW
3. לייזר חדש של טופטיקה, באורך גל 795 nm, collimated, 140 mW, בקוטר אלומה של כ- 3 mm
4. המערכת מכוסה, עם כמה מכסים.
5. הכוונות נעשות בעוצמה נמוכה תוך שימוש ב- ND filter, בעל צפיפות אופטית 2, לתוך סיב.
6. הסיב היוצא, באורך גל 795 ננומטר, נכנס ביחד עם סיב נוסף באותו אורך גל מהלייזר הישן, לתוך תא הדוגמא.
7. אלומת הלייזר עוברת מודולציה, בהספק 10-20 mW. נתוני הפולסים: 1 microsec
8. מהצד השני נכנסת אלומת לייזר ב- 780 ננומטר, לתא הדוגמא. האלומה חשופה.
9. במעבדה משקפי מגן בעלי צפיפות אופטית 4, ללא אישור CE.
10. המעבדה משולטת, שילוט ומנורה. מפסק המנורה מסומן.
11. משקפי המגן מתאימים לייעודם מבחינת הצפיפות האופטית, אך אינם בעלי אישור CE, כנדרש. יש לרכוש משקפי מגן בעלי אישור CE ועוצמה DL4.
12. כאשר ההכוונות נעשות בהספק קטן פי 100 וללא TA, ניתן להשתמש במשקפי המגן הקיימים.

סיכום הדרישות לגבי משקפי המגן:

laser	company	WL, nm	Power/energy	Beam dia, mm	Divergence mrad	Pulse duration	Eye protection, OD/D,I,R,M, λ	
							exist	required
DFB	Toptika DL100 DFB	795	40 mW	2	0.1	CW	OD4	DL4
ECDL	Toptika TA DLPro	780	80 mW	2	0.1	CW	OD4	DL4
ECDL	Toptika TA DLPro	780	1000 mW	2	0.1	CW	OD4	DL4 (no TA)
ECDL	Toptika DLPro	795	140 mW	2	0.1	CW	OD4	DL4
EDCL	Self built	795	100 mW	2	0.1	CW	OD4	DL4
EDCL	Self built	780	80 mW	2	0.1	CW	OD4	DL4
He Ne	Melles Griot	632.8	5 mW	2	0.1	CW		exempt

תנאים לאישור המעבדה:

1. המעבדה תאושר לאחר התייחסות להערות שלמעלה.



תאריך הבדיקה: 27.12.15, שם הבודק: ד"ר נעמי סיני, חתימה