



תקציר מוצר

# Ultrastar 36ZX & 18LZX

Multimode SE/LVD

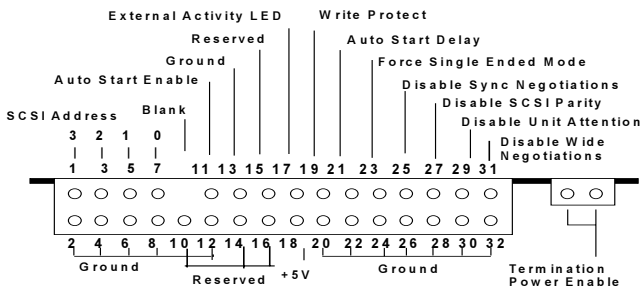
**DMVS-09** : דגמים:  
**DMVS-18**  
**DMVS-36**



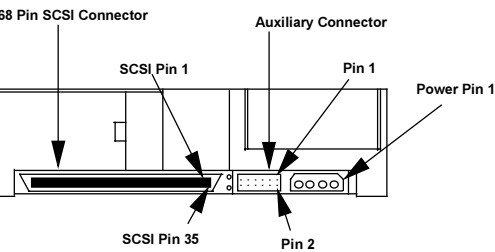
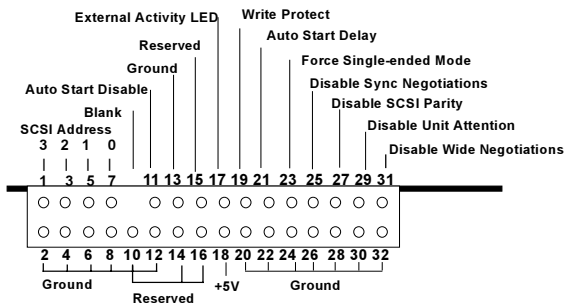
יישומים	מאפיינים
<ul style="list-style-type: none"> <li>תחנות עבודה טכניות ומסחריות</li> <li>שרתי רשת</li> <li>מערכי אחסון</li> <li>מחשבים אישיים בטכנולוגיה מתקדמת</li> <li>אמצעי הדמייה וגרפיקה</li> <li>שרתי וידאו</li> <li>עריכת וידאו</li> </ul>	<p>דגם ה Ultrastar 36 ZX ודגם ה 18 LZX מיצגים את הדור השלישי מבית IBM למוצרים במהירות עבודה של 10,000 סל"ד.</p> <p>בכוננים אלו מיושמות הטכנולוגיות החדשות בתחום LVD : Ultra 2 SCSI, טעינת והורדת ראשים מתקדמת ובנוסף תת שכבה העשויה זכוכית המסייעת להאריך את חיי הדיסק.</p>
יתרונות	מאפיינים
<ul style="list-style-type: none"> <li>טווח נפחים הנותן מענה לצורך הגדל באחסון נתונים.</li> <li>ממשק בעל קצב העברה מהיר</li> <li>40MB/sec (Fast 20) &amp; 80MB/sec (Fast 40)</li> <li>קצב העברה מהיר בכל משטח הדיסק</li> <li>גישה מהירה לנתונים</li> <li>קבלת מידע מהיר הן בישום בודד או מספר יישומים בו זמנית</li> <li>קצב העברה משופר</li> <li>אחסון יותר מידע לכל ערוץ, הגברת יחס זרימת הנתונים הקבוע</li> <li>הגנה על נתוני המשתמש ואמינות גבוהה</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>נפח אחסון מאותחל 37.6 GB, 18.3 GB, ו 9.1 GB (512 bytes/sector)</li> <li>ממשק תעשייתי תיקני</li> <li>68 pin ANSI SCSI-3</li> <li>80 pin ANSI SCSI-3</li> <li>28.0 – 14.1 MB/sec קצב העברת נתונים קבוע</li> <li>מהירות עבודה 10,000 סל"ד</li> <li>זמן חיפוש ממוצע (קריאה) 4.9 ms (9GB ו 18 GB)</li> <li>36 GB 5.4 ms</li> <li>השהיה ממוצעת 3.0 ms</li> <li>2 mb – 8mb חוצץ זכרון בעל מקטעים מרובים</li> <li>תקורת פקודות נמוכה</li> <li>זכרון מטמון לקריאה מקדימה</li> <li>בדיקת שגיאות ECC בזמן עבודה</li> <li>אתחול ללא זיהוי</li> <li>ערוץ נתונים PRML</li> <li>תמיכה במצב בקרת כשל (תואם S.M.A.R.T)</li> </ul>

**כיוון מגשרים**

מיקום המגשרים ותפקידם מוצגים בתרשים התחתון.  
גובה הפינים הוא 2 מ"מ. אורך פיני הסימט 2.54 מ"מ.  
והוא קיים רק בדגמי 68 פיני.



68 פיני LVD מבט קדמי על המגשרים

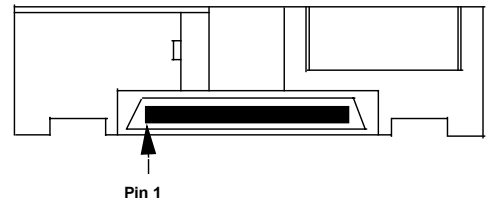


80 פיני SCA-2 מבט על המגשרים מלפנים

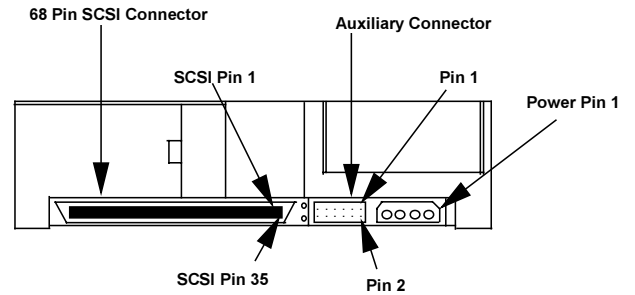
68 פיני מחבר מסייע

**מחברים**

המחברים החשמליים ממוקמים כבתרשים

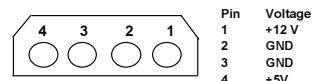


מחבר חשמלי ( מבט מאחור ) 80 פיני

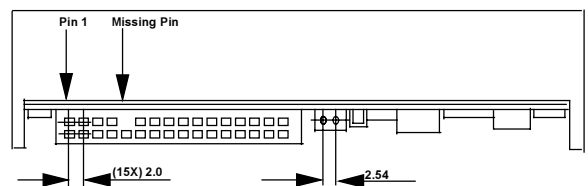


מחבר חשמלי ( מבט מאחור ) 68 פיני SCA

מחבר הכוח נכלל במחבר ה AMP מספר 9-17593-5 (80 פיני  
( . מחבר הכח בדגם ה 68 פיני מחייב מחבר מולקס מספר 87360-0001.  
מיקום הפיני מוצג בתרשים להלן (מבט מאחור).  
ישנה אפשרות להשתמש במחבר דומה



**לוח האפשרויות**



מיקום פינים (מבט קדמי) כל הדגמים

דגם 80 פין	התנהגות הדיסק		נטרול מטרת יזום משא ומתן מתואמן
	השהיית התחלה	השהיית התחלה	
לא	לא	כן	0 שניה
לא	כן	לא	אין
כן	לא	כן	10 שניות
כן	כן	לא	אין

**נטרול פין הזוגיות**  
 הטבלאות הנ"ל מציגות את אפשרויות ההתחלה אשר ניתנות לשינוי על ידי שילוב אפשרויות הפינים .  
 יצירת אדמה בפין זה תבטל את פעולת בדיקת הזוגיות.

**פיני הנורית (LED)**  
 פיני הנורית משמשים להובלת הזרם לנורית החיצונית.  
 פנה בבקשה לחלק העוסק בפין הנורית במפרט הממשק לקבלת תאור מלא , פין זה נשלט על ידי מצב בחירה (עמוד 0) .  
 עד ל כ 33 mA (5%) מרמת נורית ה TTL מושגים.  
 הכרטיס האלקטרוני מספק הגנת מתח עבור הנורית .  
 הנורית יכולה להיות מחוברת למקור המתח בפין 18 הממוקם בגוש המגשרים הקדמי אשר מספק +5V .  
 פין 11 של מחבר העזר על מחבר 68 הפינים ,או למקור מתח 5V בדגם 80 פין SCA .  
 החיבור השלילי של הנורית מתחבר לפין הפעילות החיצוני להשלמת המעגל.

**ביטול החלפת מידע רחב**  
 פינים 31 ו 32 יגרמו לדיסק לעבוד במצב של סיבית (BYTE) בודדת. הדיסק לא ינהל משא ומתן על קבלת רוחב כפול (double byte)

**אפשרות מתח סיומת**  
 דגם ה 68 פין יכול לספק מקור מתח לסיומת. ( זהו מקור מתח נוסף לסיומת חיצונית )

**פין הגנה על כתיבה**  
 במצב בו פין הגנה מכוון למצב אדמה, פקודת SCSI המשנה את מצב הנתונים באזור המדיה לא תתבצע .  
 מצב הפין נבדק על בסיס פקודה .  
 פנה לפרטי הממשק לתיאור האפשרויות.

**כפיית מצב סיום יחיד (Singal ended)**  
 פינים 23 ו 24 בדגמי ה LVD יאפשרו עבודה במצב סיום יחיד בלבד. הדיסק לא ישתמש בחיישן DIFFSENS להחליט על מצב SE או LVD .

**זיהוי פינים וכתובות SCSI**

הערה: בטבלת זיהוי הסיומת OFF מציין כי המגשר אינו קיים כלל ומצב ON מציין כי המגשר במקום .

Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Address
off	off	off	off	0
off	off	off	on	1
off	off	on	off	2
off	off	on	on	3
off	on	off	off	4
off	on	off	on	5
off	on	on	off	6
off	on	on	on	7*
on	off	off	off	8
on	off	off	on	9
on	off	on	off	10
on	off	on	on	11
on	on	off	off	12
on	on	off	on	13
on	on	on	off	14
on	on	on	on	15

\*בדרך כלל שמור לבקר הראשי

**התחלה אוטומטית ופיני השהיה**

פיני ההתחלה ופיני ההשהיה שולטים בתזמון התחלת הסיבוב וההגעה למצב מוכנות לעבודה.  
 כאשר התצורה היא להתחלה אוטומטית , עם הגעת המתח לדיסק הוא מתחיל לעבוד ללא צורך בפקודת SCSI התחל.  
 אם התצורה ללא התחלה אוטומטית תידרש פקודת התחלה START להפעלת הדיסק, הדיסק ישעה את פעולתו במכפלת הזמן המצוינת בכתובתו .  
 בטבלה מצוינים הזמנים להתחלה אוטומטית אשר ניתנים להגדרה.

דגם 68 פין		התנהגות הדיסק	
השהיית התחלה	השהיית התחלה	השהיית התחלה	מכפיל השהיה אוטומטית מאפשרת אוטומטית
לא	לא	לא	אין
לא	כן	כן	0 שניה
כן	לא	כן	10 שניות
כן	כן	כן	4 שניות

**לחות**

	36GB POP ראשי	18GB POP ראשי	9GB POP ראשי	+12VDC
הפעלה 5% עד 90% לא מעובה				
אחסון 5% עד 90% לא מעובה	1.1A	.71A	0.38A	ממוצע סרק
משלוח 5% עד 95% (ההתייחסות לזמן האריזה)	.82A	.52A	0.52A	המתנה
	2.90A	1.60A	1.60A	התחלה

**טמפרטורת לחות יחסית**

הפעלה 26.7° (80°F) מרבי	
משלוח/אחסנה 29.4° (85°F) מרבי	

**רום**

הפעלה/אחסנה - 1,000 עד 10,000 Feet (304- עד 3,048 מטר)	
משלוח - 1,000 עד 40,000 Feet (304- עד 12,192 מטר)	

**חום**

חום כללי 50°C עד 5 (140° F עד 41)	
חום במארז 1 עד 65°C (34 עד 149° F)	
אחסון 1 עד 65°C (34 עד 149° F)	
משלוח -40 עד 65°C (-40 עד 49° F)	

**יחס שינוי חום**

הפעלה 20° C (36° F) שינוי בשעה	
אחסון / שילוח נמוך מהתנאים	

**ארגון מידע**

36GB	18GB	9GB	
10	5	3	דיסקים ראשי
20	10	5	נתונים לשימוש

**זמני חיפוש (מילי/ שניה)**

36GB	18GB	9GB	
0.4	0.4	0.4	צילינדר קריאה
0.7	0.7	0.7	יחיד כתיבה
5.4	4.9	4.9	ממוצע קריאה
6.4	5.9	5.9	משוקלל כתיבה
11.4	10.6	10.6	מהלך קריאה
12.4	11.4	11.4	מלא כתיבה

**עגולות דרישת אספקת מתח ישיר**

טבלת המתחים הנ"ל מתייחסת למחבר המתח אשר מגיע לדיסק. אין כל צורך בתזמון הפעלה או כיבוי.

+5V אספקת	±5% בזמן פעולה והתחלת סיבוב
+12V אספקת	±5% בזמן פעולה +5 עד -7% בזמן התחלת סיבוב

**מתח אספקת זרם**

36GB POP ראשי	18GB POP ראשי	9GB POP ראשי	+5VDC
.63A	.58A	.58A	ממוצע סרק
.58A	.55A	.54A	המתנה
.58A	.55A	.54A	התחלה

**סה"כ ביטים של המשתמש לאורכי גושים שונים**

ביטים משתמש \ גוש לוגי	9.1GB	18.2GB	36.7GB
512	9,173,114,880	18,351,959,040	36,703,918,080
514	9,138,663,000	18,283,057,100	36,566,114,200
520	9,063,381,600	18,132,478,000	36,264,956,000
522	9,048,400,200	18,102,432,780	36,204,865,560
524	9,046,346,480	18,098,346,920	36,196,693,840
528	9,085,718,400	18,177,133,920	36,354,267,840
536	9,118,437,360	18,242,658,160	36,485,316,320
688	9,377,508,800	18,760,955,040	37,521,910,080

העברת מידע מהירה ( Fast ) באמצעות מחבר SCA חייבת לעמוד בכל הנחיות ועדת התקינה ANSI SCSI לחיבור ישיר מהיר.

תקן ה ANSI SCSI קובע כי כל שארית הנותרת מהכבל לא תעבור את אורך 0.1 מטר בכבל LVD ובכל סיום ישיר .  
משפחת הדיסקים Ultrastar 36ZX מכילה יתרת כבל של 0.06 מטר, על השארית הנותרת על הכבל לא לעבור את האורך של 0.05 מטר בכבלי LVD וסיום יחיד .

**דגמים**

DMVS model number	GB (at 512 Byte)	SCSI pins	SCSI electrical signal
DMVS-9	9.11	68 SCA-2	SE/LVD multimode
DMVS-18	18.35	68 SCA-2	SE/LVD multi-mode
DMVS-36	36.70	68 SCA-2	SE/LVD multimode

**מחברי SCSI**

**מחבר אות 68 פיין יחיד**

דגם 68 פיין עושה שימוש במחבר MOLEX מספר 87360-0001 התואם את תקן מחברי ה SCSI "P". המחבר יכול להעביר נתונים בקצב 8 ביט ( צר ) ובקצב 16 ביט ( רחב ) .

**מחבר אות 80 פיין יחיד**

דגם 80 פיין SCA-2 עושה שימוש במחבר AMP מספר 5-917593-9 התואם את תקן מחבר יחיד המחבור לדיסק SCSI טיוטה SFF- 8046 גירסה 2.7 . המחבר יכול להעביר נתונים בקצב 8 ביט ( צר ) ובקצב 16 ביט ( רחב ) .

הערה : מחבר ה SCA-2 אינו תואם למחבר אות 68 פיין יחיד , מחבר ה SCA-2 יועד לעבוד בשדרה ראשית ( Backbone ) ולא בחיבור כבל .

**ערוץ כבל SCSI**

LVD עושה שימוש בכבל באורך מירבי של 12 מטר במצב עבודה של LVD, על הכבל לעמוד בכל הדרישות המקדימות לכבל LVD הנמצאות בהנחיות התקינה SPI-2 תחת הפרק "דרישות כבילה " בהנחיות התקינה.

דגמי סיום יחיד מאפשרים אורך כבל של 6 מטר . במידה ויש צורך בהעברת מידע מהירה ( Fast ) באמצעות כבל סיום יחיד יש לפעול לפי הוראות ועדת התקינה ANSI SCSI לחיבור יחיד מהיר , צורת חיבור זו תגרום לקיצור הכבל .  
דגמי מחבר SCA-2 לא תוכננו לחיבור כבל ישיר בשל השילוב בין מתח לפקודות SCSI .

**תמיכה בחיבור חם – ניתוק ( Hot Plug/Unplug support )**

המושג חיבור חם מתייחס לחיבור מכני של התקן למקור מתח או לערוץ אשר אליו מחוברים התקנים אחרים . מאמצי התכנון לדיסק כווננו כדי לתכנן את הדיסק בצורה שלא תשפיע על שאר ההתקנים על ערוץ ה SCSI, אולם המערכת היא האחראית על ויסות המתח ובדיקת מגבלות הזעזועים . במהלך ניתוק חם אין לסטות ממגבלות הזעזועים, אם אין אפשרות להבטיח זאת יש לתת את פקודת ה STOP לפני השליפה . הדרישה הבסיסית היא לא לחרוג ממגבלות הזעזוע בזמן פעולת הדיסק או התחלת ההאטה לפני הכיבוי . הפעולה המומלצת היא להמתין 15 שניות לפני שליפת הדיסק שזה עתה נותק ולאחר פרק זמן זה אין כל מניעה להוציאו .

בזמן פעולת החיבור /ניתוק יש לוודא כי הדיסק לא יוצא מטווח המתחים המותר ±5.

**אזהרה :** הדיסק חייב להיות מוגן בפני חשמל אנטי סטטי במיוחד בזמן טיפול. הדרך הבטוחה ביותר למנוע נזק היא למקם את הדיסק בשקית אנטי סטטית לפני ניתוק רצועת ה ESD .

דיסקים יובלו בקופסאות המתאימות בלבד. נזק חמור יכול להיגרם לדיסק במידה והאריזה לא מגינה בצורה מספקת .

התייעץ עם נציג IBM אם אין ברשותך קופסאות אחסון מתאימה .



**זמני האטה**

עם הפסקת אספקת החשמל , יש להמתין 15 שניות לשינוי מיקום הראשים והאטת הדיסק ורק לאחר מכן אפשר לטפל בדיסק . בזמן שמופסקת אספקת החשמל מתחיל תהליך עצירה אקטיבי במידה וניתנת פקודת STOP הדיסק מוריד את מהירותו עד להפסקת הסיבוב .

לאחר ניתוק אספקת החשמל מומלץ להמתין כ 2 שניות לחידוש הזרם .

במקרה של נפילת מתח לדיסק , סידרת האתחול תכנס לפעולה לאחר פקודת Power On reset . בכפוף לפרק הזמן שבו מתקיימת נפילת המתח ישנה האפשרות שהדיסק יחדל מסיבובו ואז יחל מחדש ברצף האתחול. במידה והבקר מזהה נפילת מתח מומלץ כי יבוצע אתחול של כל הדיסקים המחוברים .

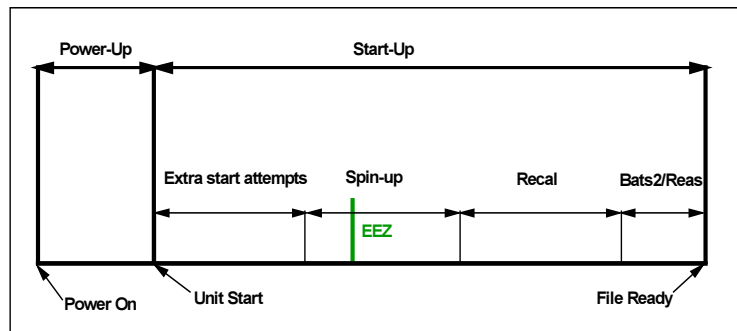
**זמני התחלה וסיום**

דגמי 9GB ,18GB		
זמן	נומינלי	סיגמה
העלאת מתח	2.5	0.25
התחלה		
התחלת סיבוב		
ירידה עצירה		
אקטיבית		

רצף התחלה מלא כולל סדרת העלאת מתח וסדרת אתחול כמצוין בטבלה .

רצף העלאת מתח ( Power On ) מתקיים כאשר המתח בדיסק עונה על הנתונים המצוינים במסמך זה .

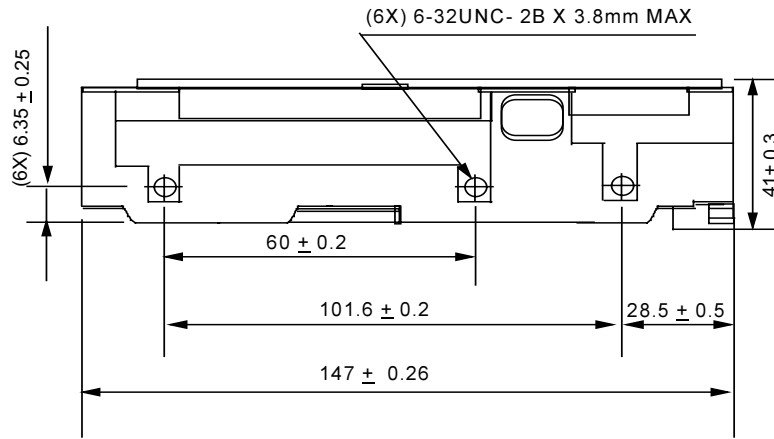
רצף האתחול מסובב את המנוע , מפעיל את תת מערכת בקרת התנועה, מבצע את בדיקת בקרה תחילית, בודק את חומרת הכתיבה והקריאה, ממשיך בהצבה מחדש ועוד, לפרטים נוספים על רצף האתחול פנה להגדרות הממשק . אם בזמן האתחול או העלאת המתח ניתנת פקודת RESET הרצף מתחיל מבראשית, בכל הזמנים האחרים הפקודה אינה משנה את מצבו של המנוע . פקודת אתחול אשר ניתנת על ידי הממשק start/stop מלווה בפקודת Spindle Stop אשר ניתנה במרווח זמן של פחות מ 10 שניות תגרום להארכת זמן האתחול ב 10 שניות . דוגמא : אם יש השהיה של 3 שניות בין פקודות הפקודה השניה תתארך ב 7 שניות יותר מאשר אם היה קיים מרווח של 10 שניות או יותר בין הפקודות.



תהודה	התקנת SCA	רעידות וזעזועים
<p><b>מרווחים</b></p> <p>מרווח מינימלי של 2 מ"מ יושאר בתחתית המשטח, עם הריגה של עשרה מ"מ סביב חורי ההתקנה התחתונים.</p> <p>צריך לקיים מרווח של 7 מ"מ בין דיסק לדיסק כאשר ממקמים אותם באופן מאוזן. דיסקים מיצרנים אחרים ידרשו מרווח רב יותר עקב בעיית אלקטרו מגנטיות אקראיות. הערה: לאורור נאות, יש לשמור על מרווח של 7 מ"מ מעל הדיסק ובחלקו העליון.</p>	<p>מכיוון שהערכה להתקנת דיסק בממשק SCA לא כוללת כבלים או מחברים מתאימים על מתכנן המערכת לדאוג לאמינות הדיסק במצבי ההתקנה הבאים. רשימה זו לא אמורה להוות פתרון ממצה.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>מחבר ה SCA-2 אינו מסוגל לשאת את משקל הדיסק.</li> <li>יש להימנע מזעזועי הפעלה בין חלקי מחבר ה SCA</li> <li>לאחר חיבור המחבר על הדיסק להיות מיוצב במקומו</li> <li>המחבר תוכנן לאפשר חיבור רפוי/הדוק במסגרת ההתקנה, הידוק מוגזם בין המחבר לערוץ יגרום לחץ על המחבר והכרטיס עצמו.</li> </ol>	<p>עקב מורכבות הנושא, מומלץ לפנות למפיץ המורשה אשר ייעץ בקשר לדרך הנכונה לבחינת הדיסק.</p> <p><b>זעזועים בהפעלה</b></p> <p>לא יגרם נזק קבוע לדיסק בזעזוע של 20 G חצי סינוס במשך 2 msec לדגם ה 9 GB ו 18 GB, ובזעזוע של 10 G חצי סינוס במשך 2 msec לדגם ה 36 GB. הבדיקה מתבצעת על כל אחד משלושת הצירים, ציר אחד בכל פעם.</p> <p><b>זעזוע סיבובי</b></p> <p>בדיסק מחוץ לאריזה, הזרוע מובילת הראשים תשאר צמודה למשטח הנחיתה בדיסק לא ארוז בזעזוע של 2 msec חצי סינוס בפחות מ 15,000 רדיאן לשנייה, הבדיקה מתבצעת על כל אחד משלושת הצירים, ציר אחד בכל פעם.</p>
<p><b>התקנה</b></p> <p>הדיסק יכול להיות מותקן בכל שטח ישר, הדיסק מגיע עם אפשרות להברג ברגים בחלקו התחתון והצידי פנה לפירוט החומרה/תפעול לפרטים נוספים וכן תרשים מספר 9.</p> <p>עומק החדירה המרבי של הברגים הוא 3.8 מ"מ, ברגים באורך של יותר מ 3.8 מ"מ עלולים לגרום לנזק קבוע לדיסק.</p> <p>הכוח המומלץ לסגירת הברגים הוא 0.8 ניוטון מטר עם סטיה של <math>\pm 0.2</math> ניוטון מטר.</p>		

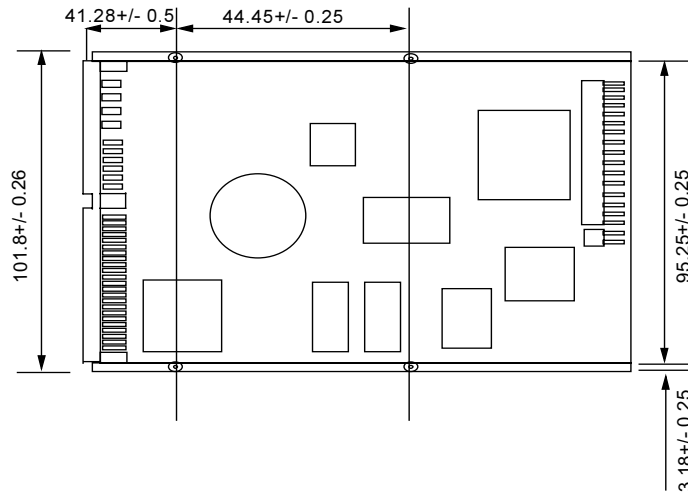
נתונים מכניים						
דגם 36GB		דגם 18GB		דגם 9GB		
US	SI Metric	US	SI Metric	US	SI Metric	
2.51 lbs.	1138 ± 6 g	1.57 lbs.	713 ± 4.5g	1.53 lbs.	696 ± 4.5g	משקל
1.63 in.	42.0 mm	1.008 in.	25.6 mm	1.008 in.	25.6 mm	גובה
4.00 in.	101.85 mm	4.00 in.	101.85 mm	4.00 in.	101.85 mm	רוחב
5.75 in.	147.0 mm	5.75 in.	147.0 mm	5.75 in.	147.0 mm	עומק

הערה: משקל וממדים יחסים מצוינים לרושם כללי בלבד. סטיית המשקלים  $\pm 10\%$ .



חורי התקנה צידיים

כל המידות במילמטרים.  
המרווח הוא 7 מ"מ



מבט תחתון

<sup>1</sup>ליישומים בעלי כתיבה מתמשכת  
מיכלול הערוץ יפעל בחום גבוה יותר  
וידרוש תוספת קירור.

הערה: הפעלת הדיסק הנייל בחום גבוה  
מהמצוין תגרום להרס הדיסק.

הערה: חום מרבי מומלץ מתייחס  
לסביבה המקיפה את הדיסק.

### מגבלות חום

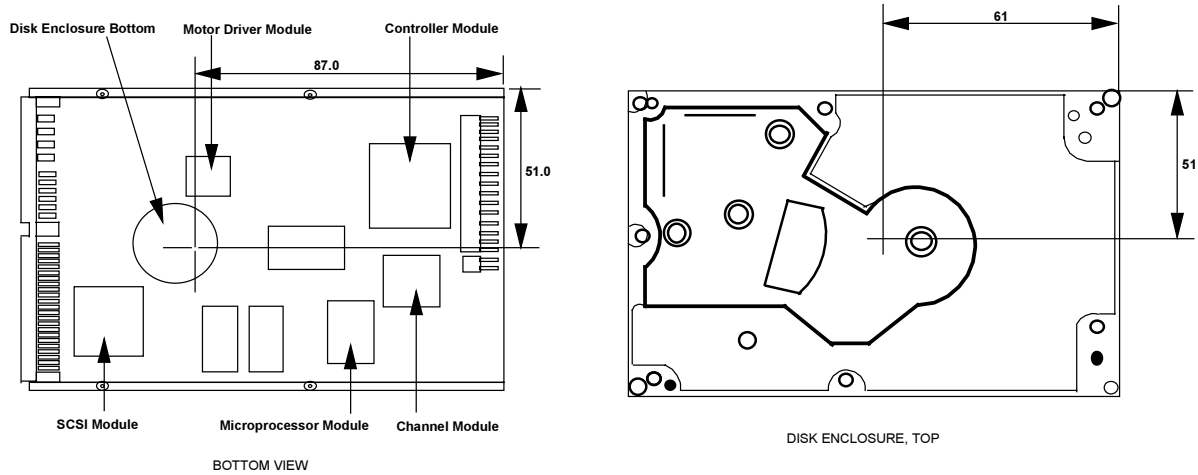
בהמשך רשימה של נקודות מדידה  
ומעלות החום שבהם.  
אין לחרוג מערכי הטמפרטורה המרבית  
בתנאי העבודה הקשים ביותר של  
הדיסק והמערכת, במצב של כתיבה  
וקריאה מרביים להלן.

### הערת דגם מדידת המעלות

1. מרכז על המשטח העליון של הדגם
2. כאשר מקיימים מדידת דגם  
באמצעות כבל נחושת יש לוודא כי  
רוחבו לא עולה על 6 מ"מ.
3. חישן חום מותאם לכרטיס  
האלקטרוני. מספר פעמים  
המעלות נמדדות וכל הנתונים  
משוכללים לדו"ח הדיסק. פעולה  
זו מאפשרת היסטוריית חום  
ואינה מפריעה לפעולת הדיסק.  
חייבת להיות זרימת אוויר על  
הדיסק למניעת חריגה בחום הדגם  
והיציקה.

	מיטבי	מרבי	
מארו דיסק עליון	122 °F (50 °C)	140 °F (60 °C)	
מארו דיסק תחתון	122 °F (50 °C)	140 °F (60 °C)	
דגם ערוץ <sup>1</sup>	167 °F (75 °C)	203 °F (95 °C)	
דגם SCSI	158 °F (70 °C)	194 °F (90 °C)	
דגם מעבד מזערי	140 °F (60 °C)	176 °F (80 °C)	
דגם בקר	158 °F (70 °C)	194 °F (90 °C)	
דגם ציר מנוע	158 °F (70 °C)	194 °F (90 °C)	

התרשימים מציינים את מיקום הדגמים בחלק התחתון ובנוסף את נקודות מדידת החום.





© International Business Machines Corporation  
1999

[www.ibm.com/harddrive](http://www.ibm.com/harddrive)

**IBM Hard Disk Drive Technical Support Center**

Dept. WCN  
3605 Highway 52 North  
Rochester, MN 55901  
Telephone: 888.IBM.5214 or 507.253.4110  
Fax: 507.253.DRIVE  
E-mail: [drive@us.ibm.com](mailto:drive@us.ibm.com)

**Singapore Technical Support Center**

Telephone: 65.1800.840.9292  
E-mail: [drive@sg.ibm.com](mailto:drive@sg.ibm.com)

**IBM Storage Systems Division**

5600 Cottle Road  
San Jose, CA 95193  
[www.ibm.com/storage](http://www.ibm.com/storage)

Printed in the United States of America  
06-99  
All Rights Reserved

IBM, Ultrastar, Drive-TIP, No-ID, and Predictive Failure Analysis are the registered trademarks of International Business Machines Corporation.

AMP is a trademark of AMP Incorporated.  
DATA MATE is a trademark of AMP Incorporated.  
Molex is a trademark of Molex Incorporated.

Other company, product, and service names may be trademarks or service marks of others.

Produced by the IBM Hard Disk Drive Technical Support Center.

Ultrastar 36ZX, 18LZX, and 9LZX  
Hardware/Functional Specification, DRAFT version  
1.93

This product summary is not a substitute for the full production specification, which should be used when detailed information is required.

Product Description data represents IBM's design objectives and is provided for comparative purposes; actual results may vary based on a variety of factors. This product data does not constitute a warranty. Questions regarding IBM's warranty terms or methodology used to derive this data should be referred to the IBM Hard Disk Drive Technical Support Center. Data subject to change without notice.

Date: 30 July, 1999