

**For Information**

**30 January 2008**

**LEGISLATIVE COUNCIL PANEL ON TRANSPORT**

**Use of Laser Guns for Speed Enforcement**

At the LegCo Panel on Transport Meeting held on 28 January 2008, the Panel was supplied with a copy of the manufacturer's user manual (MM) for the Ultralyte (LR) LTI 20-20 Laser Gun. The MM has all along been observed in full by laser gun operators in all Police Regions, and is now the only operating guidelines for laser gun operators. The Police further undertook to provide the Panel with a copy of the Police internal training notes (TN) on the use of this laser gun. The notes are attached, but they have been frozen as from 15 January 2008.

2. The following table highlights the difference between the MM and the TN on the Functional Tests required at the Police base before the laser gun is deployed. It should be noted that the difference, the frequency of the Scope Alignment Test, would not affect the accuracy or efficiency of the laser gun. The TN takes a very cautious line, based on an abundance of caution.

<b><u>Functional Tests</u></b>	<b><u>Manufacturer's User Manual</u></b>	<b><u>Police Training Notes</u></b>
Instrument Self Test	✓	✓
Testing Display Integrity	✓	✓
Fixed Distance / Zero Velocity Check	✓	✓
Scope Alignment Test	Periodically	✓
Scope Re-alignment Test	By manufacturer only	By manufacturer only

3. At the Panel meeting Police agreed to set up a demonstration of a speed check operation using the UltraLyte Laser Gun. We are making arrangements and a date convenient to the Panel will be found before the Special Meeting on 14 January 2008.

4. Dr Y M TAM of the Hong Kong University of Science and Technology is also prepared to offer the panel members the opportunity to visit his laboratory if they so wish.

**Hong Kong Police**

**January 2008**

UltraLyte (LR) LTI 20-20 歐洲利達雷射槍使用守則 .....	2
UltraLyte 100 LR 激光特性 .....	2
UltraLyte 100LR 激光測速原理(UltraLyte Principle).....	2
UltraLyte 100LR 測速週期(Measurement Cycle).....	2
Error Trapping (誤差監測).....	2
儀器剖釋 (Anatomy of the UltraLyte).....	3
液晶螢幕 (LCD Screen).....	3
視察瞄準器 (Sighting Scope).....	3
錶版按鈕 (Button Panels).....	3
安裝電池(Inserting the Batteries).....	4
電源開/關 (Powering On and Off).....	4
主要四項必須的系統測試(4 Compulsory System Checks) .....	4
檢查型號及軟件編號 (Checking the model number and units) .....	5
屏幕指示(Screen Indicators).....	5
目錄選項 (Menu Options) .....	6
向一輛行駛中車輛進行量度 (Measuring a Moving Vehicle).....	7
速度限制設定(Speed Limit Setting ) .....	7
干擾指示 (The JAM Indicator).....	7
視線(Line of Sight) .....	7
角度效應 / 餘弦效應 (The Cosine Effect).....	7
錯誤訊息代號 (Error Codes).....	8
錯誤情況 (Error Conditions) .....	9
電波頻率干擾考慮 (RFI Considerations).....	9
瞄準器內顯示數值密度 (In-scope Display Intensity).....	9
速度限制設定 (Setting the Speed Limit) .....	10
儀器靜音 (Muting the Instrument) .....	10
電源保存期 (Power Conservation Intervals).....	11
維修保養 (Maintenance).....	12
規格 (Specifications) .....	12
<b>Tailgating - Distance Between Cars 跟車太貼指引</b> .....	13
引言 (Introduction) .....	13
【車距測量 - Tailgating 跟車太貼】之行動指引如下:-.....	14
<b>Instrument Self Test (儀器自行測試)</b> .....	14
<b>Testing Display Integrity (完整版面展示測試)</b> .....	14
<b>Scope Alignment Test (平排敲擊效應測試)</b> .....	14
<b>Fixed Distance &amp; Zero Velocity Check (定距零速測試)</b> .....	14
有關速度、時間、距離之計算程式 .....	14
ULTRALYTE 100(LR) 獲得兩車距離的條件.....	14
直角三角學 .....	15

## UltraLyte (LR) LTI 20-20 歐測利鐳射槍使用守則

### 引言 (Introduction)

LTI 20-20 UltraLyte 100 LR 鐳射槍是一部手提鐳射測距及速度測量器。香港警隊是在 2001 年 6 月引進以加強車輛超速檢控。

### UltraLyte 100 LR 激光特性

鐳射槍使用的是紅外線鐳射激光, 波長是 904 納米(10 億分之 904)比雷達機 K-Band 高出 **13,000** 倍。它纖幼的光線呈筆尖般細小, 更可消除雷達機常見的折射及分化影響。擴散範圍是 **1:333**。同時, 所發出之鐳射激光符合美國 FDA 組織的 Class 1 安全標準。

### UltraLyte 100LR 激光測速原理(UltraLyte Principle)

【光速】是已知不變 (即每秒 **186,282** 英哩  $\approx$  每秒 **300,000** 公里速度), 鐳射激光由擊中目標後折射返回所需時間, 與目標車輛的距離有相連關係。

測速過程中, 鐳射槍會發射多次脈衝激光去獲取多個距離。根據該目標在過程中距離變化和 UltraLyte 100 LR 需要 **0.33** 秒去測速, 然後計算速度。

### UltraLyte 100LR 測速週期(Measurement Cycle)

1. **Instrument System Test:** 扳機時, 鐳射槍在發射激光前會自行檢查;
2. **Acquisition Pulses:** 前 **4** 個脈衝用以鎖定目標, 未能鎖定會出現 **E01**;
3. **Measurement Pulses:** 連續發射 **40** 個高頻式脈衝率去進行距離量度;
4. **Error Trapping:** 將返回的脈衝資料進行分析及測試, 有謬誤時會出現 **E02/ E03**。

### Error Trapping (誤差監測)

Error Trapping 是 UltraLyte 100 LR 用來保障測速的可靠性。它是以兩類檢查方法去避免測速時的錯誤。

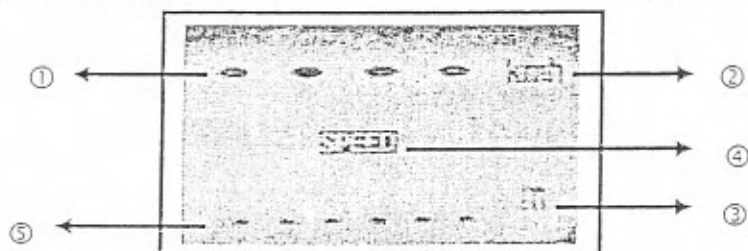
1. **Pulse Data Integrity Check**(分析接收激光訊號): 最少要有 **35** 個(87%)脈衝返回儀器用以計算; 有謬誤時會出現 **E02**;
  - (Signal Strength Tests) 不符合訊號強/弱測試的個別脈衝會被移除;
  - (Pulse-to-Pulse Limit) 監察脈衝間距飛行時間的不正常改變;
2. **Least Squares** 分析, 有謬誤會出現 **E03**。
  - 檢查目標是否有不正常的加速、減速、變速;
  - 經 Least Squares 最後程式運算後得到數據(距離及速度)。

## 儀器剖釋 (Anatomy of the UltraLyte)

UltraLyte 100 LR 之前端錶版有兩塊鏡片。上面之鏡片用以傳送紅外線激光訊號；下面之鏡片用以接收紅外線激光反射訊號。

## 液晶螢幕 (LCD Screen)

液晶螢幕可展示量度 (Measurements) 及選項 (Option) 指示器。當開啟儀器後，有關速度量度 (Speed Measurements) 顯示屏會展示如下：-



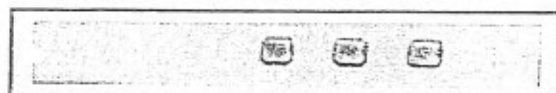
- ① 位置指示速度量度 (Speed Measurement) 數據出現。
- ② 指示速度 (Speed) 會以 Kmh 單位量度。
- ③ 指示射程距離 (Range) 會以 metre (公尺) 單位量度。
- ④ 指示儀器正處於速度模式 (Speed Mode) 狀態去擷取速度及射程。
- ⑤ 位置指示射程距離 (Range) 數據出現。

## 視察瞄準器 (Sighting Scope)

視察瞄準器前端裝有一片保麗來偏光鏡片，用以減低/保持視覺光度。

## 錶版按鍵 (Button Panels)

UltraLyte 鐳射槍有左/右兩排 3 按鍵的錶版。按鍵可以進入儀器內設各項功能。各按鍵功能如下：-




錶版 (Panel)	按鈕位置 (Button Location)	按鈕稱號 (Button Name)	用途 (Purpose)
右方	① ⊗ ⊗ →	主目錄/選項 MENU/OPTIONS	啟動儀器功能目錄，選擇目錄項目
	⊗ ② ⊗ →	測量/選項 SURVEY/OPTIONS	(功能已刪除)
	⊗ ⊗ ③ →	速度/選項 SPEED/OPTIONS	啟動 Speed 偵速 / DBC 模式。
左方	← ⊗ ⊗ ①	選擇/編輯 SELECT/EDIT	啟動編輯模式後可輸入數值。當編輯模式啟動時，選擇數位/數值編輯。
	← ⊗ ② ⊗	測試/遞增編輯 TEST/EDIT UP	1. 啟動儀器 Test Mode 功能； 2. 增加數位
	← ③ ⊗ ⊗	屏幕光源/遞減編輯 BACKLIGHT/EDIT DN	1. 將屏幕光源 Backlight 開/關； 2. 減去數位； 3. 按下約 2.5 秒：將儀器關閉。

## 安裝電池(Inserting the Batteries)

使用兩枚 C 級鹼性電池（而使用鋰電池可能構成損毀）

## 電源開/關 (Powering On and Off)

只需扳動扳機便可開動儀器。而儀器關閉只需按下  (BACKLIGHT/EDIT DOWN)約 2.5 秒便可。

當儀器電源開啟後，儀器本身即時進行下述三項測試：-

- ◆ **Instrument self test** 儀器自行測試
- ◆ **Testing the display** 顯示屏展示測試
- ◆ **Checking the model number and units** 檢查型號/軟件版本

## 主要四項必須的系統測試(4 Compulsory System Checks)

### (1)儀器自行測試 (Instrument Self Test)

當開啟儀器電源，其微型控制器會自動審核電子系統。若所有測試正確，儀器會展示【- - - - kmh】SPEED【- - - - - m】；有任何挫敗(Failures)，錯誤訊息隨即展示而儀器將不能操作。

當錯誤訊息展示時，應檢查電源開關。若非電源有問題，應送回代理商修理及檢查。

### (2)完整版面展示測試 (Testing Display Integrity)

- 2.1 按測試/選項(Test/Options)鍵，顯示屏上資料全部完整顯示出來；或
- 2.2 當開動鐳射槍時緊扣扳機，顯示屏的資料會全部完整顯示出來。

### (3)平排敲擊效應測試 (Scope Alignment Test)

此項測試是確保儀器在擷取目標方面的準確性，必須進行測試。

1. 重覆按放測試/選項(Test/Options)鍵，直至顯示屏出現 tt 符號，另測試鳴聲會隨即持續。當測試鳴聲模式啟動後，按著扳機即時發出音頻。音頻層次是關乎鐳射激光脈衝返回儀器的強弱度。高頻音調表示返回是強訊號；低頻音調表示返回是弱訊號。
2. 選擇一個距離約 200 米的明顯及有橫/直水平邊界的目標。進行上、下、左、右移動時，目標的反射質量及距離易於清楚及聽到音頻改變。因此，電線桿、燈柱、建築物頂部角位均是良好的測試目標物。確保測試目標物的背後沒有其它物體導而令測試音頻高/低及清晰區別。
3. 按著扳機向目標物掃瞄，鐳射激光會即時發出穩定高頻音調，表示已將鐳射槍與金屬目標之間距離「鎖定」。繼續按著扳機，將鐳射槍大幅度地作上、下、左、右移動。由於鐳射槍已感應到離開先前已「鎖死」的目標距離且撞擊到不同遠近距離的物體，而不斷改變發出不同頻律低沉的音調。再將瞄準器內之《紅點》瞄向先前已「鎖死」的目標物，儀器會再發出原先的最高頻音調，表示『紅點 - 準星』並沒有移位。

#### (4) 定距/零速測試 (Fixed Distance & Zero Velocity Check)

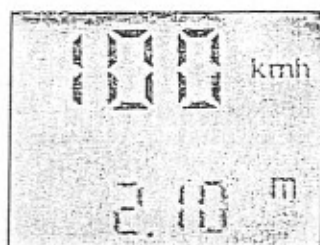
核算晶體量度速度準確度的精確計時及運算能力。進行《定距測試》地點長度是 60 公尺。測試程序如下：-

1. 站於射點上並將儀器瞄向目標物，按一下扳機；
2. 察看後錶版顯示屏，速度讀數應該是“0” Kmh；
3. 而距離讀數應該界乎“59.8” 與“60.2” 公尺之間為準確。

#### 檢查型號及軟件編號 (Checking the model number and units)

開動儀器後，可檢查儀器型號 (Model number) 及軟件版本 (Version)。只需緊扣扳機，顯示屏的資料持續展示時，同時按動

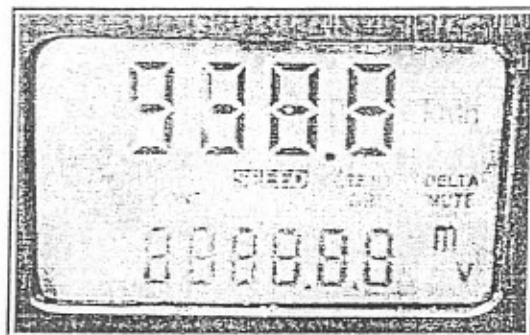
⊗ ⊗ ③ → (SPEED/OPTION) 顯示屏會顯示如下版面:-



#### 屏幕指示 (Screen Indicators)

後錶版顯示屏是按程序交替去展示多項不同指示。當儀器在操作中，屏幕隨時可以選擇及調校 10 多種不同的功能。

當首次啟動鐳射槍時，各項功能指示器隨即在屏幕上顯示如下:-





Indicator 指示	Feature Indicated 指示特性	Explanation 解釋
	錶版照明 Display Backlight	屏幕照明開啟
MENU	選項目錄 Option Menu	處於儀器選項目錄
LASER	發射鐳射光 Laser Firing	儀器的鐳射光正發射
BATT	電池 Battery	閃動: 電池量低 固定: 電池容量測試
Kmh	速度單位 Speed Units	KmH 時速/公里
JAM	干擾偵察 Jam Detection	表示受到干擾
GS	近測速禁區 Gate - Short	設定與鐳射槍最近的測速禁區距離
GL	遠測速禁區 Gate - Long	設定鐳射槍最遠的測速禁區距離
GSL	近/遠測速禁區 Gate - Short Long	設定鐳射槍近/遠的測速禁區距離
CONT	持續測速功能 Continuous Mode	持著扳機, 儀器會不斷測速及更新數值
SL	速度限制 Speed Limit	設定目標車輛超出速度限制時發出雙重響號
SPEED	測速模式 Speed Mode	儀器正獲取速度測量
TEST	測試模式 Test Mode	儀器已進入測試狀態(Self-test) 1. 完整版面展示測試(瞄準器內 8.8.8.8.) 2. 校準瞄準器內紅點-平排敲擊效應測試 3. 電池容量測試
MUTE	靜音模式 Mute Silent Mode	儀器指示音響系統已關閉
m	距離單位 Distance Unit	m = 公尺
v	電力單位 Power Units	電池容量伏特指示

### 目錄選項 (Menu Options)

以下一覽表是當按下 MENU/OPTIONS 掣而顯示的各項功能:-

Screen Indicators 螢幕指示	Explanation 解釋
br 13	調校瞄準器內紅點及展現的數值光暗度
GS	設定與鐳射槍近的測速禁區距離 - 少於設定距離即不能發揮作用
GL	設定鐳射槍遠的測速禁區距離 - 超越設定距離即不能發揮作用
SL	設定目標車輛超出速度限制時發出雙重響號
CONT	設定持著扳機射向目標, 儀器會不斷測速及更新速度數值
MUTE	扳機時儀器音響系統關閉設定
ALL on	扳機時展示時限開/關設定

## 向一輛行駛中車輛進行量度 (Measuring a Moving Vehicle)

1. 扳機是擷取 (Measurement) 車速數值。如果扳機前，瞄準器內紅點未亮起，此次扳機只會令紅點亮起。
2. 向目標車輛的號碼牌瞄準及扳機。儀器會發出低沉隆隆聲，表示正在擷取及鎖定目標。
3. 持續扣緊扳機及瞄向目標，直至聽到一下 Beep 鳴聲。一個雙重高頻鳴聲表示儀器已捕捉到目標車輛速度。若儀器只發出一下低沉鳴聲，表示量度失敗及出現錯誤訊息。
4. 速度數值會同時在瞄準器內(3秒後消失)及屏幕顯示。若目標車輛是迎面駛來，讀數是正數值；如果目標車輛是遠離駛去，讀數是負數值。
5. 為確保儀器在處於速度量度時穩定操作，必須安裝在三腳架上操作及持續穩定地瞄準目標車輛，否則，不能有效地捕捉速度讀數及會展示錯誤訊息。

## 速度限制設定 (Speed Limit Setting)

UltraLyte 儀器有一項速度限制功能，當目標車輛超出預設速度限制 (SL - Speed Limit) 時，會發出兩次響號。

## 干擾指示 (The JAM Indicator)

若儀器在進行量度操作時，受到強光燈照射而無法偵察到本身訊號，顯示屏上的 JAM 指示器會閃爍及發出聲響。表示有可能發生下列兩種問題：-

1. 可能曾瞄向目標車輛之強光頭燈；或
2. 目標車輛裝設有干擾鐳射裝置(干擾鐳射裝置)。

不論干擾情況如何，你是不會獲得錯誤的速度讀數。在低水平的干擾情況下，縱使 JAM 指示器已閃爍及發出干擾聲響。你依然可以獲得良好速度讀數。但干擾情況較嚴重下，儀器會展示《E07》錯誤訊息。

## 視線 (Line of Sight)

無論何時，鐳射槍與目標車輛之間應保持視線清晰無阻。若儀器在進行量度操作時，有物體橫截儀器的發出光線，會導致錯誤訊息出現。

## 角度效應 / 餘弦效應 (The Cosine Effect)

【餘弦效應】角度計算是直接影響到鐳射槍在執行車輛超速工作上得到的車速讀數之準確性。如果操作員選擇一處理想位置/角度，直接射向車頭或車尾位置，儀器量度的速度是【真正車速 True Speed】；若角度過大，所量度出來的速度比目標車輛實際速度為低【相對車速 Measured Speed】。此現象稱為【餘弦效應/角度效應 The Cosine Effect】。



鐳射激光與行車道上目標車輛的角度 $<10$ 度,獲得的速度讀數是【真正車速】。若操作員位置與行車道上目標車輛的角度 $>10$ 度,獲得的速度讀數將比實際車速為低。毫無疑問,明顯對駕駛者有利。因此,操作員必須懂得如何評估現場環境及角度的選擇,以獲得最準確 / 直接的車速讀數 - 【真正車速】。

量度車速角度：餘弦效應 / 角度效應 <i>The Cosine Effect</i>					
角度 Angle	真正車速 <i>True Speed</i>				
度數	50 kmh	70 kmh	90 kmh	110 kmh	130 kmh
0°	50.00	70.00	90.00	110.00	130.00
1°	49.99	69.99	89.99	109.98	129.98
3°	49.93	69.90	89.88	109.85	129.82
5°	49.81	69.73	89.66	109.58	129.50
10°	<b>49.28</b>	<b>68.94</b>	<b>88.63</b>	<b>108.33</b>	<b>128.02</b>
15°	49.30	67.62	86.93	106.25	125.57
20°	46.98	65.78	84.57	103.37	122.16
45°	35.36	49.50	63.64	77.78	91.92
90°	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00

### 錯誤訊息代號 (Error Codes)

以下是可能出現的錯誤訊息代號及解釋：-

Code 訊息代號	Explanation 解釋
doF	過度展示(Display Overflow)。數值顯示位置只有四個數字欄位,若數值有六個數字欄位的話,後錶版顯示屏及瞄準器內會展出 doF
EoF	過度編輯(Editor Overflow)。
E01	量度錯誤(Measurement Error) - 目標未能擷取。目標太遠或太近。
E02	量度錯誤(Measurement Error) - 資料不足。儀器景觀被阻或目標已遠離射。
E03	量度錯誤(Measurement Error) - 瞄準不穩定。瞄準失效或瞄準時上下左右移動而離開目標。
E07	偵察到有干擾 (JAM Detect) - 可以 / 未能擷取目標。
E52	溫度過高 (Temperature too hot) - 停止操作。
E53	溫度過低 (Temperature too cold) - 停止操作。
E54, E55, E56 E60, E61, E62, E63	度數記號 (Calibration) 或記憶體運算時 (Memory Checksum) 失敗。 若錯誤訊息持續出現,送廠修理檢查。

## 錯誤情況 (Error Conditions)

錯誤情況 **Error Conditions** 可能在量度中或系統硬件中出現。為確保不會擷取錯誤的速度讀數，此儀器會監察系統及量度的操作。若儀器偵察到錯誤情況，只會展示錯誤訊息代號(**Error Code Number**)代替速度讀數。


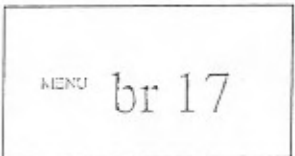
錯誤訊息代號是會展示 **E x x**，“**x x**”是以數字展示。例如在速度模式中，在顯示屏頂部出現 **E03** 錯誤訊息代號。

## 電波頻率干擾考慮 (RFI Considerations)

若受到電波頻率干擾時(**Radio Frequency Interference - RFI**)，儀器不會展示任何錯誤訊息。此儀器之電子系統已為防止受電波頻率干擾(**RFI**)而設計。

## 瞄準器內展示數值密度 (In-scope Display Intensity)

瞄準器內觀景器數值展示內設有 22 度不同密度調校。由 0 度至最光 21 度，用以調校紅點(dot)及展示數值光暗度數。調校方式如下：-

調校 Action	效果 Result
1. 按目錄/選項 <b>Menu/Options</b> 鍵 直至屏幕出現 <b>br 10</b> 選項 (10 代表現時設定)	
2. 按測試/編輯開始 <b>Test/Edit Up</b> 鍵或背景光度/編輯完畢 <b>Backlight/Edit Dn</b> 鍵直至達到 你欲所設定度數	
3. 按速度/選項 <b>Speed/Options</b> 鍵返回速度模式 <b>Speed Mode</b> 。 按目錄/選項 <b>Menu/Options</b> 鍵至下一目錄選項。	

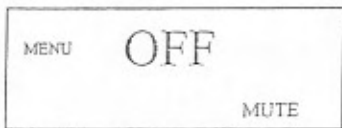
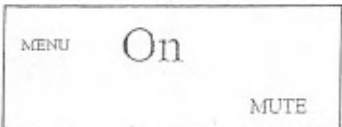
## 速度限制設定 (Setting the Speed Limit)

量度車速時，儀器可以輸入速度限制 (Speed Limit)。若 SL 功能啟動，超過預設速度限制車輛被測量時會發出雙高頻鳴聲訊號。相關設定程序如下：-

調校 Action	效果 Result
1. 按目錄/選項 <b>Menu/Options</b> 鍵直至屏幕出現 SL 並開始閃爍。	
2. 按著選擇/編輯 <b>Select/Edit</b> 鍵後放開用以檢扣速度限制 SL 功能在 On 設定	
3. 按著選擇/編輯 <b>Select/Edit</b> 鍵約 2.5 秒，進入儀器編輯模式。最左邊的 0 會隨即開始閃動。	
4. 最左邊的 0 會隨即閃動，表示處於可編輯階段。運用以下按鍵可輸入要求預設值。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 按選擇/編輯 <b>Select/Edit</b> 鍵向右邊欄位移動；</li> <li>● 按背景光度/編輯完畢 <b>Backlight/Edit Dn</b> 鍵可遞減數值。持續按著此鍵自動重返操作。</li> <li>● 按測試/編輯開始 <b>Test/Edit Up</b> 鍵可遞加數值。持續按著此鍵自動重返操作。</li> <li>● 最高《速度限制》設定是 320 Kmh。</li> </ul>	
5. 按速度/選項 <b>Speed/Options</b> 鍵可返回速度模式 (Speed Mode)。 按目錄/選項 <b>Menu/Options</b> 鍵可進入下一個目錄選項。	

## 儀器靜音 (Muting the Instrument)

當操作進行擷取讀數時，儀器會發出多種鳴聲及聲響表示操作情況。若因任何情況不需要發出聲響，可將儀器靜音。當啟動靜音功能後，LAS 會在瞄準器內展示，令操作員可以知道鐳射光正在發射中。隨之，瞄準器內屏之紅點會消失並顯示速度，表示量度速度已完成。儀器靜音效果的開/關程序如下：-

調校 Action	效果 Result
1. 重覆地按目錄/選項 <b>Menu/Options</b> 鍵直至 MUTE 指示器出現並閃動，屏幕亦同時顯示 OFF / On	
2. 按選擇/編輯 <b>Select/Edit</b> 鍵以檢扣靜音 MUTE 功能。	
3. 按速度/選項 <b>Speed/Options</b> 鍵返回速度模式 (Speed Mode)。 按目錄/選項 <b>Menu/Options</b> 鍵可進入下一目錄選項。	

## 電源保存期 (Power Conservation Intervals)

為節省電池能量，儀器本身有 3 項自動關閉的設定:-

Function 功能	Intervals 期限	Effect of Time-out 時限效果
瞄準器內數值展示	3 秒	數值展示消失
瞄準器內紅點	20 秒	紅點消失
儀器本身	10 分	電源關閉

防止儀器在預設期後自動關閉電源，須以手動程序關機 (Manually Turned Off) 以確保電池壽命。依照下述程序以栓扣儀器的自動關機功效：-

調校 Action	效果 Result
1. 按目錄/選項 <i>Menu/Options</i> 鍵直至 ALL On 指示器出現。	<div> <div>MENU</div> <div>OFF</div> <div>ALL On</div> </div>
2. OFF 訊息會閃爍以表示功效徵狀如下：- <ul style="list-style-type: none"> <li>當閃爍 OFF 訊息出現，儀器本身電源會在大約 10 分鐘關閉。</li> <li>當閃爍 On 訊息出現，儀器本身電源已被栓扣而不會自動關閉。</li> </ul>	
3. 按選擇/編輯 <i>Select/Edit</i> 鍵返回時 限開/關 (On / Off)	<div> <div>MENU</div> <div>On</div> <div>ALL On</div> </div>
4. 按速度/選項 <i>Speed/Options</i> 鍵返回速度模式 (Speed Mode)。 按目錄/選項 <i>Menu/Options</i> 鍵可進入下一目錄選項。	

## 維修保養 (Maintenance)

### 操作溫度 (Operating Temperature)

儀器處於攝氏零下-30℃至攝氏 60℃間溫度可依然操作。切勿將儀器曝露於可操作溫度外。

### 震盪保護 (Shock Protection)

UltraLyte 鐳射槍是一部精密儀器，雖然可以抵禦輕微震盪，但必須小心把持及操作。若不慎掉落，必須即時使用『平排敲擊效應測試』檢查瞄準器《紅點 - 準星》有否偏差。

### 水氣及塵埃保護 (Moisture and Dust Protection)

儀器本身設計是全天候使用的。可防水及防塵。

### 清潔及儲存 (Cleaning and Storage)

每次使用後需進行潔淨儀器。放回存放箱前，按以下程序檢查：-

- ◆ 用清潔毛巾抹去多餘水份後在室內風乾；
- ◆ 使用光學鏡片專用抹紙、吹氣泵及布塊清潔鏡片。使用普通紙巾會嚴重損毀多層加膜鏡片的表面；
- ◆ 當較長時間不再使用儀器時，要將儀器及電池分開。

### 瞄準器的護理 (Caring for the Scope)

- ◆ 切勿為瞄準器抹油或加上任何潤滑油。瞄準器是由多項組件永久密封裝配而毋須維修。只需使用光學鏡片專用抹紙、吹氣泵及布塊清潔鏡片。使用普通紙巾會嚴重損毀多層加膜鏡片的表面；
- ◆ 瞄準器的調校由代理商處理而不可自行調校。

## 規格 (Specifications)

重量 (Weight)	: 1.34 kg (約 3 磅)
擷取讀數時間 (Acquisition Time)	: $\frac{1}{3}$ 秒
速度準確性 (Speed Accuracy)	: $\pm 2$ kmh (小時/公里)
最短射程 (Min. Range)	: 15 m (公尺)
最遠射程 (Max. Range)	: 610 m (公尺)
最高速度量度 (Speed Range)	: $\pm 320$ kmh
距離量度準確性 (Range Accuracy)	: $\pm 15$ cm, (約 6 吋)
光線擴散 (Beam Divergence)	: 1:333 弧度微調 ( $0.17^\circ$ )
鐳射波長 (Laser Wavelength)	: 904 nanometer (納米) 十億分之 904 微調
周邊溫度 (Temperature Range)	: 攝氏零下-30°至攝氏 60°間
電源 (Power)	: 兩枚鹼性 C 級電池, 可持續操作 25 小時






# UltraLyte 100 (LR) LTI 20-20 歐測利鐳射槍

## Tailgating - Distance Between Cars 跟車太貼指引

### 引言 (Introduction)

UltraLyte 100 LR 鐳射槍，是一部手提距離及速度測量器。同時，儀器的【車距測量 DBC】功能用以執行『跟車太貼-TAILGATING』已合併於此鐳射槍內。換言之，此 UltraLyte 100 LR 鐳射槍是集合【速度測量】及【車距測量】於一槍。謹記，檢控一名司機干犯不小心駕駛(跟車太貼)，純粹是根據《道路使用者守則》之【跟車兩秒守則】來釐定，而非道路交通條例罪行。

使用 UltraLyte 100 LR 鐳射槍去界定兩架行駛中車輛之間距離，可依隨以下程序/設定去進行：-

調校 Action	效果 Result
1. 按 <b>Speed/Options</b> 速度/選項鍵，以啟動跟車太貼模式 (Distance Between Cars)直至 DBC 指示器在後錶版顯示。在後錶版下部的 - 1 - 字，代表可以量度第一架車。	
2. 瞄向第一架車及按扳機。顯示屏會出現第一架車的速度及錶版下部會示 - 2 - 字，代表儀器可以量度第進行第二輛車的量度。	
3. 瞄向第二架車及按扳機。顯示屏會出現第二架車的速度。兩車間的相隔時間(秒)亦同時展示。 緊按 <b>Select/Edit</b> 鍵交替展示兩車間的距離(米)或相距時間(秒)	
4. 若要繼續量度另一組車輛，重覆上述步驟 2 及 3。	

- ◆ 若量度時出現錯誤，儀器會自動返回最初 DBC 版面。
- ◆ 若第二架車的量度在緊接著第一架車的量度後 3 秒內未能擷取，儀器會發出低沉鳴聲並自行取消計算及自動返回最初 DBC 版面。
- ◆ 若一輛靜止的車輛被射中，儀器會計算及展示前後車輛的距離。但是，兩車間的相距時間(秒)只會展示 . . . . . 而沒有數值出現。

## 【車距測量 - Tailgating 跟車太貼】之行動指引如下:-

- ◆ Instrument Self Test (儀器自行測試)
  - ◆ Testing Display Integrity (完整版面展示測試)
  - ◆ Scope Alignment Test (平排敲擊效應測試)
  - ◆ Fixed Distance & Zero Velocity Check (定距零速測試)
1. 執行【車距測量 - Tailgating】上述 4 項測試必須在離開基地前在指定測試地區進行, 以確保鐳射槍的性能及功能是正常的。
  2. 在執法地點行動開始前再進行測試以確保鐳射槍性能依然是正常。
  3. 行動完畢返回基地後, 在指定測試區再進行測試, 確保鐳射槍的性能同樣操作正常。

以上指定的 3 次測試及結果, 均需由操作員本人在《跟車太貼行動記錄表格 Tailgating Enforcement Record》填寫、記錄及簽署作證。並附夾於 POL.287 內。

### 有關速度、時間、距離之計算程式

#### Calculation Format on Speed, Time & Distance

- |                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 公里 = 1,000 公尺       | 1 km = 1,000 Metres                 |
| 1 小時 = 60 分 = 3,600 秒 | 1 hour = 60 Minutes = 3,600 Seconds |

$$\begin{aligned}\text{跟車時間(秒)} &= \text{距離(米)} \div \text{速度(米/秒)} \\ \text{時速(km/h)} &= \text{距離(公里)} \div \text{時間(小時)} \\ \text{距離(米)} &= \text{速度(米/秒)} \times \text{時間(秒)}\end{aligned}$$

### ULTRALYTE 100 (LR) 獲得兩車距離的條件

1. 兩次扳機發射必須在 3 秒內完成
2. 兩車相距要超過 4 米或以上
3. 每輛車的車速要超過 5 kmh 或以上
4. 兩車的車速相差不多於  $\pm 8$  kmh

## 直角三角學

下圖是 a、b、c 的直角三角形，其中的夾角為  $\theta$

它的三角函數分別為: Sin 正弦、Cos 餘弦、Tan 正切

依照畢氏定理(勾股定理)，得知在量度長度時， $c^2 = a^2 + b^2$ ，

究竟在何時適合用 Sin、Cos 或 Tan 來計算夾角  $\theta$  的弧度(Degree)?

主要取決於當時只知悉 a、b、c 的三條線中那兩條線的長度。當然，運用

【畢氏定理】可以計算出第三條線的長度。

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

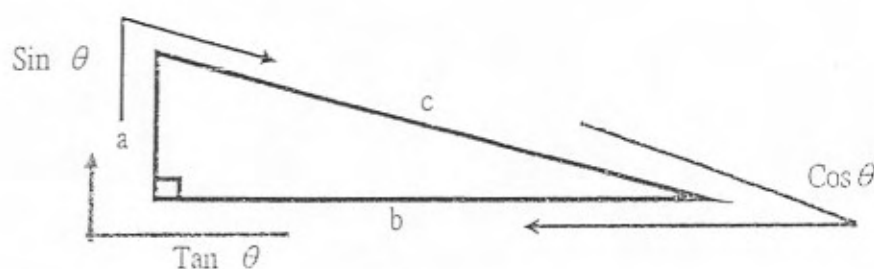
$$b^2 = c^2 - a^2$$

$$\sin \theta = a / c$$

$$\cos \theta = b / c$$

$$\tan \theta = a / b$$

$$\tan \theta = \sin \theta / \cos \theta$$



設定 a 線長度 = 7m; c 線長度變化由 70m - 160m

根據 a 線、c 線的長度資料，求出 b 線長度後，同時使用 Sin、Cos、Tan 計算夾角  $\theta$  的弧度(Degree)是否有差別?

a 線長度	c 線長度	$c^2 - a^2$ 後 b 線長度	Sin 正弦	$\theta$ 弧度	Cos 餘弦	$\theta$ 弧度	Tan 正切	$\theta$ 弧度
7	70	69.65	0.10000	5.74	0.99499	5.74	0.10050	5.74
7	71	70.65	0.09859	5.66	0.99513	5.66	0.09907	5.66
7	72	71.66	0.09722	5.58	0.99526	5.58	0.09768	5.58
7	73	72.66	0.09589	5.50	0.99539	5.50	0.09633	5.50
7	74	73.67	0.09459	5.43	0.99552	5.43	0.09502	5.43
7	75	74.67	0.09333	5.36	0.99563	5.36	0.09374	5.36
7	76	75.68	0.09211	5.28	0.99575	5.28	0.09250	5.28
7	77	76.68	0.09091	5.22	0.99586	5.22	0.09129	5.22
7	78	77.69	0.08974	5.15	0.99596	5.15	0.09011	5.15
7	79	78.69	0.08861	5.08	0.99607	5.08	0.08896	5.08
7	80	79.69	0.08750	5.02	0.99616	5.02	0.08784	5.02
7	81	80.70	0.08642	4.96	0.99626	4.96	0.08674	4.96
7	82	81.70	0.08537	4.90	0.99635	4.90	0.08568	4.90
7	83	82.70	0.08434	4.84	0.99644	4.84	0.08464	4.84
7	84	83.71	0.08333	4.78	0.99652	4.78	0.08362	4.78
7	85	84.71	0.08235	4.72	0.99660	4.72	0.08263	4.72
7	85	85.71	0.08140	4.67	0.99668	4.67	0.08167	4.67

a 線長度	c 線長度	c <sup>2</sup> -a <sup>2</sup> 後 b 線長度	Sin 正弦	θ 弧度	Cos 餘弦	θ 弧度	Tan 正切	θ 弧度
7	87	86.72	0.08046	4.61	0.99676	4.61	0.08072	4.61
7	88	87.72	0.07955	4.56	0.99683	4.56	0.07980	4.56
7	89	88.72	0.07865	4.51	0.99690	4.51	0.07890	4.51
7	90	89.73	0.07778	4.46	0.99697	4.46	0.07801	4.46
7	91	90.73	0.07692	4.41	0.99704	4.41	0.07715	4.41
7	92	91.73	0.07609	4.36	0.99710	4.36	0.07631	4.36
7	93	92.74	0.07527	4.32	0.99716	4.32	0.07548	4.32
7	94	93.74	0.07447	4.27	0.99722	4.27	0.07468	4.27
7	95	94.74	0.07368	4.23	0.99728	4.23	0.07389	4.23
7	96	95.74	0.07292	4.18	0.99734	4.18	0.07311	4.18
7	97	96.75	0.07216	4.14	0.99739	4.14	0.07235	4.14
7	98	97.75	0.07143	4.10	0.99745	4.10	0.07161	4.10
7	99	98.75	0.07071	4.05	0.99750	4.05	0.07088	4.05
7	100	99.75	0.07000	4.01	0.99755	4.01	0.07017	4.01
7	101	100.76	0.06931	3.97	0.99760	3.97	0.06947	3.97
7	102	101.76	0.06863	3.94	0.99764	3.94	0.06879	3.94
7	103	102.76	0.06796	3.90	0.99769	3.90	0.06812	3.90
7	104	103.76	0.06731	3.86	0.99773	3.86	0.06746	3.86
7	105	104.77	0.06667	3.82	0.99778	3.82	0.06682	3.82
7	106	105.77	0.06604	3.79	0.99782	3.79	0.06618	3.79
7	107	106.77	0.06542	3.75	0.99786	3.75	0.06556	3.75
7	108	107.77	0.06481	3.72	0.99790	3.72	0.06495	3.72
7	109	108.77	0.06422	3.68	0.99794	3.68	0.06435	3.68
7	110	109.78	0.06364	3.65	0.99797	3.65	0.06377	3.65
7	111	110.78	0.06306	3.62	0.99801	3.62	0.06319	3.62
7	112	111.78	0.06250	3.58	0.99804	3.58	0.06262	3.58
7	113	112.78	0.06195	3.55	0.99808	3.55	0.06207	3.55
7	114	113.78	0.06140	3.52	0.99811	3.52	0.06152	3.52
7	115	114.79	0.06087	3.49	0.99815	3.49	0.06098	3.49
7	116	115.79	0.06034	3.46	0.99818	3.46	0.06046	3.46
7	117	116.79	0.05983	3.43	0.99821	3.43	0.05994	3.43
7	118	117.79	0.05932	3.40	0.99824	3.40	0.05943	3.40
7	119	118.79	0.05882	3.37	0.99827	3.37	0.05893	3.37
7	120	119.80	0.05833	3.34	0.99830	3.34	0.05843	3.34
7	121	120.80	0.05785	3.32	0.99833	3.32	0.05795	3.32
7	122	121.80	0.05738	3.29	0.99835	3.29	0.05747	3.29
7	123	122.80	0.05691	3.26	0.99838	3.26	0.05700	3.26
7	124	123.80	0.05645	3.24	0.99841	3.24	0.05654	3.24
7	125	124.80	0.05600	3.21	0.99843	3.21	0.05609	3.21
7	126	125.81	0.05556	3.18	0.99846	3.18	0.05564	3.18
7	127	126.81	0.05512	3.16	0.99848	3.16	0.05520	3.16

a 線長度	c 線長度	c <sup>2</sup> -a <sup>2</sup> 後b線長度	Sin 正弦	θ 弧度	Cos 餘弦	θ 弧度	Tan 正切	θ 弧度
7	128	127.81	0.05469	3.13	0.99850	3.13	0.05477	3.13
7	129	128.81	0.05426	3.11	0.99853	3.11	0.05434	3.11
7	130	129.81	0.05385	3.09	0.99855	3.09	0.05392	3.09
7	131	130.81	0.05344	3.06	0.99857	3.06	0.05351	3.06
7	132	131.81	0.05303	3.04	0.99859	3.04	0.05311	3.04
7	133	132.82	0.05263	3.02	0.99861	3.02	0.05270	3.02
7	134	133.82	0.05224	2.99	0.99863	2.99	0.05231	2.99
7	135	134.82	0.05185	2.97	0.99865	2.97	0.05192	2.97
7	136	135.82	0.05147	2.95	0.99867	2.95	0.05154	2.95
7	137	136.82	0.05109	2.93	0.99869	2.93	0.05116	2.93
7	138	137.82	0.05072	2.91	0.99871	2.91	0.05079	2.91
7	139	138.82	0.05036	2.89	0.99873	2.89	0.05042	2.89
7	140	139.82	0.05000	2.87	0.99875	2.87	0.05006	2.87
7	141	140.83	0.04965	2.85	0.99877	2.85	0.04971	2.85
7	142	141.83	0.04930	2.83	0.99878	2.83	0.04936	2.83
7	143	142.83	0.04895	2.81	0.99880	2.81	0.04901	2.81
7	144	143.83	0.04861	2.79	0.99882	2.79	0.04867	2.79
7	145	144.83	0.04828	2.77	0.99883	2.77	0.04833	2.77
7	146	145.83	0.04795	2.75	0.99885	2.75	0.04800	2.75
7	147	146.83	0.04762	2.73	0.99887	2.73	0.04767	2.73
7	148	147.83	0.04730	2.71	0.99888	2.71	0.04735	2.71
7	149	148.84	0.04698	2.69	0.99890	2.69	0.04703	2.69
7	150	149.84	0.04667	2.67	0.99891	2.67	0.04672	2.67
7	151	150.84	0.04636	2.66	0.99892	2.66	0.04641	2.66
7	152	151.84	0.04605	2.64	0.99894	2.64	0.04610	2.64
7	153	152.84	0.04575	2.62	0.99895	2.62	0.04580	2.62
7	154	153.84	0.04545	2.61	0.99897	2.61	0.04550	2.61
7	155	154.84	0.04516	2.59	0.99898	2.59	0.04521	2.59
7	156	155.84	0.04487	2.57	0.99899	2.57	0.04492	2.57
7	157	156.84	0.04459	2.56	0.99901	2.56	0.04463	2.56
7	158	157.84	0.04430	2.54	0.99902	2.54	0.04435	2.54
7	159	158.85	0.04403	2.52	0.99903	2.52	0.04407	2.52
7	160	159.85	0.04375	2.51	0.99904	2.51	0.04379	2.51



## 鐳射槍行動上使用程序指引

### 引言 (Introduction)

為確保鐳射槍操作員及助手能夠適當地操作鐳射槍並遵守相關程序，以加強必須之【證據】記錄及搜集；有需要確立行動上之指示，令人員能遵從此指引，有效地執行日常車輛超速檢控行動。

### 領取及交還鐳射槍

2. 持有指定型號證書的合資格鐳射槍操作員始可領取指定型號鐳射槍及其配件。
3. 從裝備房內領取鐳射槍及其配件時，需即時檢查所有儀器有否損壞；若一切妥當，須在登記冊 (POL10A – Beat Equipment Register) 內分別由操作員、睇樓 / 主管警長簽署作出記錄。

### 操作員責任 / 角色

4. 功能測試 - 在離開基地前，必須在基地內指定 50 米 (Marksman) / 60 米 (UltraLyte) 測試區進行下述 必須的 4 項測試：

#### Marksman LTI 20-20

自行測試

Self Test

展示測試

Test Display

平排敲擊效應測試

Scope Alignment Test

定距零速測試

Fixed Distance / Zero Velocity Check

#### UltraLyte 100 LR

儀器自行測試

Instrument Self Test

完整版面展示測試

Testing Display Integrity

平排敲擊效應測試

Scope Alignment Test;

定距零速測試

Fixed Distance / Zero Velocity check

5. 記錄 - 若測試合格及妥當後，將領取的鐳射槍編號及測試時間準確記錄在『Pol.811- 鐳射槍偵速記錄冊』及操作員個人警察記事冊內。
6. 現場測試 - 現場正式行動前及後，需進行上述 4 項的功能測試，確保鐳射槍操作功能正常。
7. 車輛資料 - 當超速車輛速度顯示後，需讓助手親自過目有關展示讀數並即時告訴助手有關車速，車輛類別，車輛編號，顏色及行車線等資料，讓助手即時記錄在『Pol.811- 鐳射槍偵速記錄冊』及通知路障人員截車。
8. 距離 - 按 SPEED/RANGE 掣顯示在偵出超速違例車輛與鐳射槍的實際距離(公尺)並通知助手在『Pol.811- 鐳射槍偵速記錄冊』內記錄。
9. 偵察次序 - 操作員不可以在同一時間偵察多過一部思疑超速車輛。每次偵察超速車輛後，應該等待路障人員成功截停及確認違例車輛後，始可再次偵察其它思疑超速車輛。
10. 使用三腳架 - 執行偵速行動或跟車太貼行動，操作員必須將鐳射槍安裝在三腳架上進行操作，以減低搖擺效應的影響。

## 鐳射槍助手角色

11. 鐳射槍助手必須是一名合乎資格指定型號的鐳射槍操作員。助手的角色及責任如下:-
12. 記錄 - 當操作員已偵察到超速目標車輛而相關讀數已在鐳射槍展示時, 助手人員必須親自過目以作佐證, 在『Pol.811- 鐳射槍偵速記錄冊』記錄有關違例時間, 車輛類別, 編號, 顏色車速及當時行車線位置;
13. 通知 - 通知路障人員進行截車及採取票控行動;
14. 資料傳遞 - 將違例事項資料傳送予票控人員, 包括違例時間, 車輛類別, 顏色, 編號, 車速及違例代號;
15. 車輛確認 - 確保路障人員所截車輛是真正違例車輛;
16. 司機要求 - 若違例司機主動要求觀看執法位置及鐳射槍操作情況時, 助手需協助操作員向違例司機簡單地講解操作程序, 並將事件在警察記事冊內作出適當記錄;
17. 告票資料 - 助手需要在『Pol.811- 鐳射槍偵速記錄冊』即時記錄有關 Pol.570 編號, 違例代號及票控人員編號, 作為正式記錄及佐證;
18. 核對記錄 - 行動完畢後 (收更前), 助手人員、操作員、各有關發票人員需要小心核對『Pol.811- 鐳射槍偵速記錄冊』記錄及已發出之 Pol.570 資料(包括編號, 代號, 車輛資料等)是否吻合;
19. 簽署確認 - 最後, 由操作員及助手分別在『Pol.811- 鐳射槍偵速記錄冊』簽署確認, 及後由帶隊之主管警長作監管簽署;
20. 正式記錄 - 在警察記事冊內作出記錄。

## 出庭前的準備

21. 交通總部 - 若違例司機對控罪抗辯時, 中央交通檢控組(CTPD)會要求操作員, 助手, 發票人員各自回報口供 (已格化 Pol.154) 以作法庭用途。操作員必須負責準備下述文件及儀器以作出庭之用;
22. 口供副本 - 操作員、助手、發票人員之口供副本各一份;
23. 維修報告 - 由拔萃工程有限公司董事長劉季孟先生發出之前一個月及後一個月【維修保養報告】影印本之副本各一份;
24. 專家口供 - 通知拔萃工程有限公司董事長劉季孟先生回報一份專家口供及相約親自往其公司索取人供正本日期。公司地址: 沙田小瀝源安麗街 18 號達利廣場 25 樓 7 至 8 室;  
電話: 2332-0195; 傳真: 2710-8237;
25. 出庭儀器 - 預早通知 預留當日行動之鐳射槍 (同一編號)作出席法庭用途;