

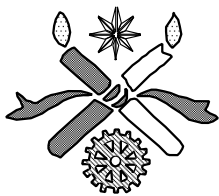
Percepção Visual I
Guia dos trabalhos práticos
2015/2016

Sandra Mogo

12 de Setembro de 2015

Conteúdo

1	Medição da mancha cega	5
2	Lei de Weber e lei de Stevens	9
3	Lei do inverso do quadrado da distância	11
4	Lei de Lambert	15
5	Lei da aditividade de Abney	17
6	Níveis de iluminação em ambientes de trabalho	19
7	Formas de acuidade visual	21
8	Determinação da AV potencial	23
9	Função de sensibilidade ao contraste	25
10	Análise do campo visual	31



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

1 Medição da mancha cega

Objectivos

Determinação experimental da dimensão da mancha cega.

Material e equipamento utilizado

- Folhas de papel;
- régua.

Procedimento

1. Na figura seguinte fixe o olho esquerdo no gato, enquanto mantém o olho direito fechado.



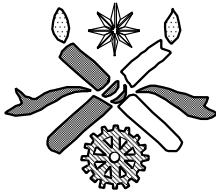
2. Aproxime o rosto da figura. A determinada distância deve deixar de ver o rato, pois a sua imagem estará a ser formada sobre a mancha cega da retina.



1. Para medir a mancha cega, utilize como estímulos o gato e o rato que lhe são fornecidos em folhas separadas;
2. situe-se encostado a uma parede e, com a cabeça bem encostada à parede, segure os estímulos a uma distância de 50 cm;
3. observe o gato com o seu olho esquerdo enquanto mantém o olho direito fechado;
4. coloque o rato bastante à esquerda do gato e depois aproxime-o lentamente até deixar de o perceber;
5. marque esta posição como posição A;
6. continue a mover o rato no mesmo sentido até o voltar a perceber;
7. marque esta posição como posição B;
8. a partir da distância AB, determine a largura da sua mancha cega. Considere que a distância do cristalino à retina é 17 mm e a distância do cristalino à córnea é suficientemente pequena para poder ser ignorada. considere ainda que a retina é aproximadamente plana na extensão em estudo.







UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

2 Lei de Weber e lei de Stevens

Objectivos

Verificação experimental das leis:

1. de Weber;
2. de Stevens.

Material e equipamento utilizado

- Folhas de papel;
- régua.

Procedimento

1. Numa folha de papel limpa desenhe uma linha com comprimento 8 cm e identifique a folha com a letra R;
2. em folhas separadas, desenhe linhas sucessivamente maiores de forma a determinar o mínimo incremento necessário para perceber uma linha maior que aquela da folha de referencia¹;
3. repita o procedimento para linhas com outros comprimentos (no mínimo utilize 4 comprimentos diferentes);
4. faça um gráfico que relacione os comprimentos das linhas com os mínimos incrementos necessários para perceber as diferenças em cada caso;
5. relacione os resultados obtidos com a lei de Weber e calcule a constante de Weber.



1. Numa folha de papel limpa desenhe uma linha com comprimento 8 cm e identifique a folha com a letra R;
2. em 25 folhas separadas desenhe linhas de comprimentos aleatórios e identifique cada folha com números de 1 a 25²;
3. procure estimar o comprimento de cada linha por comparação com a linha de referencia;
4. meça com uma régua o comprimento de cada linha e construa um gráfico do valor medido em função do valor estimado (este gráfico representa os estímulos físicos *versus* sensações produzidas);

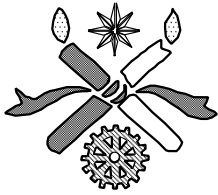
¹Para poupar papel, utilize folhas de um pequeno bloco ou, em alternativa, folhas A4 dobradas em 4 partes.

²Utilize os comprimentos mais variados que conseguir, no mínimo [1, 60] cm.

5. relacione o resultado obtido com a lei de Stevens.



1. Conceba uma experiência que lhe permita verificar as leis de Weber e Stevens através da medição das luminâncias dos objectos.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

3 Lei do inverso do quadrado da distância

Objectivos

- Verificação experimental da lei do inverso do quadrado da distância;
- Comparação de uma fonte de luz pontual com uma fonte de luz extensa.

Material e equipamento utilizado

- 3 fontes luminosas;
- 6 globos opalinos com diferentes diâmetros;
- abertura quadrada;
- fita métrica;
- régua;
- tripé;
- calha óptica;
- alvo;
- luxímetro¹.

Procedimento

1. Meça a iluminância registada no luxímetro para a fonte F_1 a várias distâncias da mesma ($0 < d < 5$ m);
2. registe numa tabela os valores de E_V , d e $1/d^2$;
3. represente graficamente $E_V = f(d)$ e $E_V = f(1/d^2)$.



1. Utilize a grelha fornecida para fixar num alvo;
2. coloque o alvo em frente da fonte luminosa, F_2 , de maneira que apenas um quadrado esteja iluminado e nessa posição, registe a distância do alvo à fonte²;
3. varie a posição do alvo de maneira a obter quatro quadrados iluminados e nessa posição, registe da distância do alvo à fonte;

¹ **ANTES** da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento:
<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/manual-luximetro-ISOTEX-Lux1335.pdf>.

² **Sugestão:** utilize 2 cm = 1 unidade de distância.

4. repita o procedimento para a posição em que nove quadrados se encontram iluminados e depois para dezasseis e vinte e cinco quadrados iluminados;
5. registe numa tabela os valores d , nº de quadrados iluminados e A , onde A é a área iluminada no alvo;
6. verifique que $A \propto d^2$.

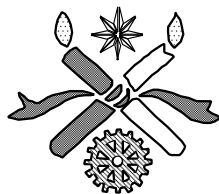


1. Meça a iluminância registada no luxímetro a 5 m da fonte luminosa, F_3 , enquanto a mesma se encontra coberta com o globo opalino de menor diâmetro;
2. repita o procedimento para os restantes globos;
3. sabendo que os globos têm diâmetros respectivamente de 9,5, 12, 20, 25, 30 e 40 cm, o que pode concluir dos dados que registou?



Nota: na elaboração do relatório tenha em atenção e explique, para as três etapas do trabalho, em que situações se está a referir a uma fonte pontual ou a uma fonte extensa.

[illegible]



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

4 Lei de Lambert

Objectivos

Verificação experimental da lei de Lambert dos cosenos.

Material e equipamento utilizado

- Fonte luminosa;
- lente colimadora;
- fita métrica;
- escala circular graduada;
- alvo translúcido;
- luxímetro¹;
- fotómetro².

Procedimento

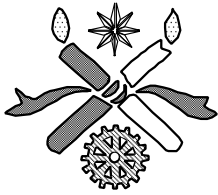
1. Colime a luz da fonte de forma a conseguir um círculo luminoso sobre o alvo;
2. coloque o luxímetro voltado para o centro do círculo luminoso e o mais próximo possível do eixo óptico da montagem de maneira que não obstrua a luz proveniente da fonte luminosa;
3. registe a iluminância medida pelo luxímetro rodando o mesmo em torno do alvo em passos de 10° ;
4. registe a luminância medida pelo fotómetro rodando o mesmo em torno do alvo em passos de 10° ;
5. retire o alvo da montagem e coloque o luxímetro no seu lugar;
6. registe a iluminância medida pelo luxímetro rodando o mesmo em torno de si próprio em passos de 10° ;
7. substitua o luxímetro pelo fotómetro e registe a luminância medida enquanto roda o instrumento em torno de si próprio em passos de 10° .



¹ANTES da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento:
<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/manual-luximetro-ISOTEX-Lux1335.pdf>.

²ANTES da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento:
<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/manual-fotometro-ls100.pdf>.

8. Represente todos os resultados sob a forma de tabela e sob a forma gráfica;
9. na elaboração do relatório tenha em atenção e explique sempre em que situações se está a referir a uma fonte pontual ou a uma fonte extensa;
10. consegue determinar a reflectividade e a transmissividade do alvo?
11. e a absortividade do alvo?
12. refira-se à propriedade lambertiana do alvo e dos detectores.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

5 Lei da aditividade de Abney

Objectivos

Verificação experimental da lei da aditividade de Abney.

Material e equipamento utilizado

- fontes luminosas;
- luxímetro¹.

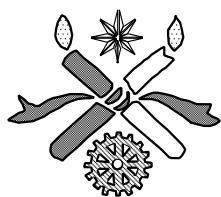
Procedimento

1. Considere as duas fontes luminosas, Φ_1 e Φ_2 , ao seu dispor e a luz ambiente, Φ_0 ;
2. meça as iluminâncias de Φ_0 , Φ_1 , Φ_2 , $\Phi_0 + \Phi_1$, $\Phi_0 + \Phi_2$, $\Phi_1 + \Phi_2$, $\Phi_0 + \Phi_1 + \Phi_2$.



3. Represente todos os resultados sob a forma de tabela e sob a forma gráfica (valor esperado *versus* valor experimental);
4. refira-se à lei da aditividade de Abney;
5. consegue determinar o fluxo luminoso devido à luz ambiente? E o fluxo radiante?

¹ANTES da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento:
<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/manual-luximetro-ISOTEX-Lux1335.pdf>.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

6 Níveis de iluminação em ambientes de trabalho¹

Objectivos

Observação dos níveis de iluminação recomendados para ambientes de trabalho e locais públicos. Medição com luxímetro dos valores correntes em vários locais da UBI e no Lab. de Optometria.

Material e equipamento utilizado

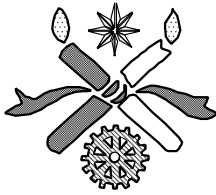
- Luxímetro².

Procedimento

1. Seleccione alguns locais da UBI à sua escolha e utilize o luxímetro para registar os níveis de iluminação em cada local;
2. meça, por exemplo, nos corredores, salas de aula, lab. de optometria, escadas de acesso, vitrines, ...;
3. repita as medições em 2 horários diferentes, *p.ex.*, a meio do dia e ao final da tarde, de modo que as condições de iluminação natural variem;
4. sempre que possível, compare os valores medidos com aqueles que são recomendados para cada situação.

¹Este trabalho prático decorre fora do horário das aulas. A data da sua realização deve ser acordada junto da Docente.

²**ANTES** da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento:
<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/manual-luximetro-ISOTEX-Lux1335.pdf>.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

7 Formas de acuidade visual

Objectivos

- Comparação de diferentes formas de acuidade visual: tarefas de detecção (mínimo visível), discriminação (mínimo separável), reconhecimento (mínimo reconhecível) e acuidade de Vernier.
- Estudo do efeito de alguns factores físicos na acuidade visual.

Material e equipamento utilizado

- Estímulos;
- fita métrica;
- lentes de +0.50, +1.00, +1.50, +2.00, +2.50 D;
- teste de brilho (BAT).

Procedimento

Todo o procedimento deve ser realizado monocularmente para um observador emétrope (ou compensado), situado a 3 m dos optótipos. Todas as medições devem ser repetidas introduzindo uma desfocagem com uma lente de +2.00 D.

1. Apresentar ao observador círculos de luminância constante;
2. o observador deve determinar qual o menor diâmetro do círculo que consegue distinguir do fundo;
3. repita o ponto anterior utilizando círculos escuros sobre um fundo claro e utilizando círculos claros sobre um fundo escuro;
4. o inverso do ângulo (expresso em minuto de arco) subtendido pelo diâmetro do círculo é uma medida da sua AV.



5. Apresentar ao observador dois círculos de raio igual, inicialmente adjacentes;
6. aumentar progressivamente a distância entre os círculos até que o observador os perceba como separados;
7. repetir para outro diâmetro dos círculos;

8. o inverso do ângulo (expresso em minuto de arco) subtendido pelos centros dos dois círculos em relação ao observador pode ser usado para determinar sua AV.



9. Apresentar ao observador uma carta de optótipos constituída por Cs cuja orientação varia de forma aleatória e cujo tamanho diminui de linha para linha;
10. as letras devem ser tais que o tamanho do detalhe seja 1/5 do tamanho total da letra;
11. o observador deve indicar a orientação da abertura do C;
12. a AV do observador corresponde ao inverso do ângulo (expresso em minuto de arco) subtendido pela abertura da letra C da ultima linha que conseguir ler;
13. mantendo o observador a 3 m, repetir a AV por reconhecimento com diferentes graus de desfocagem (+2.50, +2.00, +1.50, +1.00, +0.50 D).



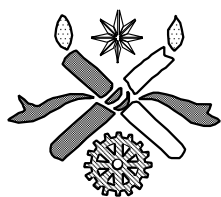
14. Apresentar ao observador uma carta de optótipos de Snellen;
15. medir a sua AV a 3 m;
16. a AV do observador corresponde ao inverso do ângulo (expresso em minuto de arco) subtendido pelo detalhe das letras da ultima linha que conseguir ler;
17. repetir a medição de AV utilizando o teste de brilho.



18. Apresentar ao observador duas linhas paralelas de igual espessura e igual comprimento, separadas de uma distância aleatória, na direcção perpendicular a elas próprias;
19. o observador deve aproximar as duas linhas até que as passe a perceber como pertencentes à mesma recta;
20. o ângulo (expresso em minuto de arco) subtendido pelas duas linhas, quando se percebem alinhadas, é uma medida da AV do observador.



21. Comparar os valores de AV apresentados pelo observador nas diferentes tarefas;
22. há alguma relação entre a complexidade da tarefa e o valor da AV?
23. que acontece ao valor de AV quando se introduz a desfocagem de +2.00 D? O efeito observado é o mesmo para todas as tarefas?
24. para as diferentes tarefas, represente uma curva de AV versus desfocagem, ajustando-a pelo método dos mínimos quadrados à expressão $AV = kD^{-n} + AV_0$, onde k e n são os parâmetros de ajuste e AV_0 é a AV do observador emétrope.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

8 Determinação da AV potencial

Objectivos

Determinação da AV potencial utilizando uma técnica de interferometria.

Material e equipamento utilizado

- Interferómetro clínico¹.

Procedimento

Todo o procedimento deve ser realizado com iluminação normal da sala. O indivíduo examinado não requer correcção, mas o examinador deve estar corrigido para o longe. Tenha em atenção o alinhamento entre os eixos ópticos de examinador, instrumento e examinado. Tenha especial cuidado na forma recomendada de segurar o instrumento.

1. Ligue o instrumento e coloque o interruptor na posição HI, alta intensidade;
2. ajuste o tamanho do campo para 8°;
3. posicione o instrumento a cerca de 4 cm do olho do seu colega de grupo e depois aproxime-o até que a imagem fique nítida. Utilize sempre a mão para controlar a distância do aparelho ao olho, caso contrário pode correr o risco de atingir o olho com o instrumento;
4. inicie o teste com o campo de 8° e com a AV mais baixa possível;
5. garanta que o examinado percebe um padrão circular, sem distorções e formado por linhas claras e escuras. Com vista a relacionar os valores interferométricos com os de Snellen, o examinador deve encorajar o indivíduo a adivinhar a orientação das linhas quando estas se tornam difíceis de observar (isto é exactamente o que o indivíduo faz quando as letras se tornam difíceis nas cartas de Snellen);
6. se o examinado identificar correctamente a orientação do padrão, selecione um espaçamento menor e repita o procedimento até ao limiar. Deve anotar como limiar de AV o padrão de linhas mais fino que foi identificado em 50% das apresentações.



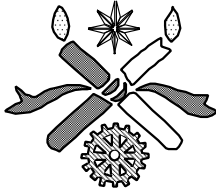
7. Registe o limiar de AV apara o campo de 8°;
8. registe o limiar de AV apara o campo de 3°;
9. registe a qualidade da fixação do examinado durante o teste;

¹ **ANTES** da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento:
<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/manual-interferometro.pdf>.

10. em caso de haver distorção do padrão, registre a descrição que o indivíduo faz do mesmo.



11. Compare a AV potencial do examinado obtida por interferometria com a AV obtida a partir de cartas de Snellen.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

9 Função de sensibilidade ao contraste

Objectivos

Medir as funções de sensibilidade ao contraste acromático para um observador normal e para um observador com ametropia. Estudar o efeito da iluminação e da ametropia na FSC.

Material e equipamento utilizado

- B-VAT II *Video Acuity Tester* (MENTOR)^{1,2}.

Procedimento

1. O observador deve situar-se a 6 m do monitor;
2. o procedimento é realizado em condições escotópicas, primeiro monocularmente e depois binocularmente;
3. para cada frequência permitida pelo instrumento, determine o limiar de contraste de um observador emetrope:
 - (a) seleccione a opção de apresentação de redes sinusoidais como estímulos **SHIFT** → **[GRATING]**;
 - (b) utilize o ciclo automático de 5 pontos pré-programado: **SHIFT** → **[SUM Rx]**;
 - (c) instrua o observador sobre a utilização do *joystick*;
 - (d) o teste termina quando ouvir um apito prolongado;
 - (e) para ver os limiares obtidos: **SHIFT** → **[C]**;
 - (f) para voltar ao menu: **SHIFT** → **[TRANSP]**;
4. determine o limiar de contraste de um observador com ametropia;
5. apenas para o observador emetrope repita o procedimento em condições fotópicas e mesópicas;
6. represente no mesmo gráfico todas as funções de sensibilidade ao contraste que obteve³.

¹ **ANTES** da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento fornecido em Apêndice. Pag. 26, deste Guia.

² As normas do teste podem ser consultadas em http://pdfs.journals.lww.com/optvissci/1989/12000/Contrast_Sensitivity_Norms_for_the_Mentor_B_VAT.11.pdf.

³ Se construir o gráfico manualmente em papel, pode utilizar a folha de registo do próprio instrumento (<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/bvat.png>) ou utilizar papel logaritmico (<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/log-log-graph-paper.pdf>).

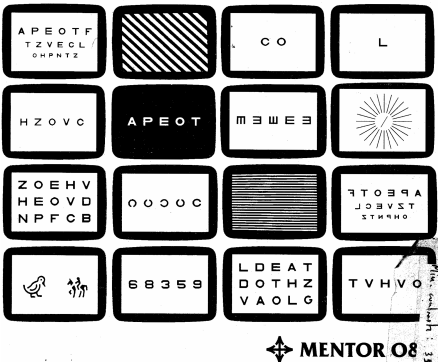
Apêndice - Manual do instrumento

INSTRUCTION MANUAL

B-VAT™ II Video Acuity Tester
Model 22-4800

B-VAT II-SG Video Acuity Tester
Model 22-4850

B-VAT II-▷elta Video Acuity Tester
Model 22-4720



2 / B-VAT II INSTRUCTION MANUAL

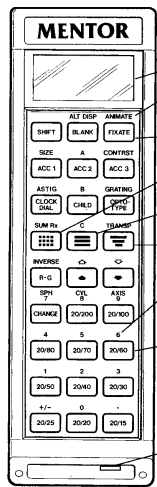
Power On and Off

After all cords and cables have been connected, turn the Processor Module POWER Switch to OFF and plug the Processor Module Power Cord into a properly grounded AC outlet. Then turn the Monitor ON/OFF, Processor Module POWER and Hand Controller ON/OFF switches to ON. Thereafter, use only the Hand Controller ON/OFF Switch to turn power on and off.

Note: For accurate results, the B-VAT II must be calibrated for patient refracting distance according to instructions on page19.

Hand Controller Key and Switch Summary

Note: Before using the Hand Controller, adjust display brightness and viewing angle according to instructions on page18.



Hand Controller.

*See Appendix C for information on other models.

Rev.1192.0

Primary Key Functions

- [CHART]...[SHIFT] Display characters or figures corresponding to the acuity printed on the key. Also changes the characters or figures.
- [CHANGE] Changes displayed characters or figures. Cancels SHIFT mode.
- [R-G] Illuminates the red-green display.
- [SIZE] Change the current chart to the next larger or smaller size and changes the displayed characters and figures. Pressed after [CHART], inserts and moves the pointer. Pressed after [CONTRAST], changes contrast.
- [SINGLE] Alternately selects single-character lines or multiple-character lines.
- [LINE] Alternately selects a single-line or a multiple-line display.
- [EQL] Alternately selects lines of equal or decreasing size.
- [TICK] Displays the astigmatic clock dial.
- [SLOAN] Selects Sloan letters, Snellen letters, Landolt rings or numbers.
- [CHILD] Selects children's symbols, tumbling E's, OC's or HOTV.
- [ACC.1] [ACC.2] [ACC.3] Alternately turns accessory outlets on or off.
- [SHIFT] Changes the key functions to those printed in yellow above each key. Cancelled by [CHANGE].
- [BLANK] Displays a blank screen on the Monitor.
- [FIXATE] Illuminates the Fixation Light.

Alternate [SHIFT] Key Functions

Printed in yellow above each key, these functions are activated by pressing [SHIFT]. (Press [CHANGE] to cancel the SHIFT mode.)

- [INVERSE] Alternately selects white characters on black or black characters on white.
- [<=>] Displays the same characters one size larger.
- [<=>] Displays the same characters one size smaller.
- [SUM Rx] Shifts to the "Adding Prescription" mode.
- [A] Not used; available for future options.
- [B] Not used; available for future options.
- [C] Not used; available for future options.
- [TRANSP] Enters Menu mode. In Sum Rx, transposes a prescription from positive to negative cylinder value and vice versa.
- [ASTIG] Displays the astigmatic "T".
- [GRATING] Selects the grating optotype.
- [CONTRST] Permits display contrast to be changed by pressing <=> or <=>.
- [ALT DISP] Used with optional BVS Binocular Vision Testing System.
- [ANIMATE] Displays an animated fixation target.

Prescription-Addition Mode ([SHIFT] [SUM Rx]) Key Functions

The following key functions are printed in red above each acuity key, and in white below the [R-G], [<=>] and [<=>] keys. These functions are activated by pressing [SHIFT] and then [SUM Rx] once.

The primary key functions are restored by repeatedly pressing [SHIFT] until the prescriptions are cleared from the display.

- [d]...[s] Enter prescription numeric values.
- [+/-] Changes the sign of the value being entered.
- [SPH] Enters the keyed value into the sphere position of the display.
- [CYL] Enters the keyed value into the cylinder position of the display.
- [AXIS] Enters the keyed value into the axis position of the display.
- [C] Alternately displays the first and second prescriptions.

SPECIFICATIONS

Processor Module (Mentor Part No. 22-4810)

Dimensions: 14-1/4 L x 14-1/2 W x 4-1/4 H inches (36 x 37 x 11 cm)
 Weight: 13 lb. (6 kg.)
 Power requirements: 120 volts, 50/60 Hz, 100 watts (processor module alone)
 Accessory outlets: 350 watts max. total for all ACC outlets combined
 Maximum system power consumption: 600 watts including Monitor/Accessories

Monitor (Mentor Part No. 22-4805 or 22-4819)

Manufacturer's model no.: Electrohome Ltd. model V38-V30ILJ-AP
 Dimensions: 13-1/16 L x 12-1/2 W x 11-7/8 H inches (33.2 x 31.1 x 30.2 cm)
 CRT diagonal measurement: 11 in.
 Black Level Stability: 2% max. change from 10% to 90% APL 20 ft-L
 Picture Size Stability: 2% max. change 0 to 30 ft-L
 Geometric Distortion: 5% max.
 Linearity: 5% max.
 Weight: 25 lb. (11.3 kg.)
 Power requirements: 120/240 volts, 50/60Hz, 60 watts

Hand Controller (Mentor Part No. 22-4806)

Dimensions: 9 L x 2-3/4 W x 1-1/8 H inches (23 x 7 x 2.8 cm)
 Weight: 13 oz. (0.4 kg.)
 Controls: 27 illuminated function keys, one On/Off switch
 Display: Liquid crystal, illuminated, three lines, 10 characters/line
 LCD viewing angle: 15 - 90°

Rev. 1192.0

Appendix A

(OPTIONAL FEATURE - Available only on B-VAT II-SG Model)

CONTRAST SENSITIVITY TESTING WITH SINUSOIDAL GRATINGS

CONTRAST LEVELS AND GRATING SPATIAL FREQUENCIES

When equipped with the optional sinusoidal gratings, the B-VAT II can display any of the following 20 contrast levels and 16 grating spatial frequencies for use in contrast sensitivity testing:

Available Contrast Levels		Grating Spatial Frequencies	
Percent Contrast ⁽¹⁾	Equivalent Contrast Sensitivity ⁽²⁾	Cycles per Degree of Visual Angle	Equivalent Snellen Ratio
98	1.0	1.5	20/400
80	1.3	2.0	20/300
63	1.6	2.4	20/250
50	2.0	3.0	20/200
40	2.5	3.7	20/160
32	3.1	4.8	20/125
25	4.0	6.0	20/100
20	5.0	7.5	20/80
16	6.3	9.4	20/70
10	10	12	20/60
6.3	16	15.8	20/50
4.0	25	20	20/40
2.5	40	25.2	20/30
1.6	63	31.5	20/25
.63	160	40.0	20/20
.40	250		20/15
.25	400		
.16	630		
.10	1000		

⁽¹⁾ With the sinusoidal option installed and the gratings optotype displayed, the B-VAT II calculates percent contrast as follows:

$$\text{Percent Contrast} = 100 \times (\text{Max} - \text{Min}) / (\text{Max} + \text{Min})$$

These contrast levels differ from those listed under "Low Contrast Testing" on page 30 and they are calculated with a different formula. With the sinusoidal option installed, however, B-VAT II continues to calculate percent contrast according to the formula on page 30 whenever optotypes other than gratings are displayed.

⁽²⁾ Contrast Sensitivity = 100/(Percent Contrast)

Rev.0189.1

CHANGING CONTRAST AND SPATIAL FREQUENCY OF SINUSOIDAL GRATINGS

- Press **[SHIFT]**, then **[GRATING]** to enter the sinusoidal grating mode. When the pattern has reached the desired contrast, the Hand Controller will beep twice. When testing near threshold levels, this signal helps the examiner and the patient to know that the pattern has reached its desired contrast. The sound can be turned off (or back on) by pressing **[SHIFT]** **[C]**.

- Press **[SHIFT]**, then **[CONTRAST]** to enter the contrast adjustment mode. The monitor will blank to the average screen luminance during this adjustment.
- Press **[LEFT]** or **[RIGHT]** to change contrast one step at a time to the desired level. The percentage contrast will be shown on the Hand Controller display. Press **[CHANGE]** to bring back the display.

Note: When the display is at maximum contrast, pressing **[LEFT]** will change the contrast to the minimum value. At minimum contrast **[RIGHT]** changes the contrast to 98%.

In order to use the arrow keys for changing spatial frequency after contrast has been set to the desired level, press any acuity key or **[CHANGE]**. Spatial frequency can now be changed via the acuity keys or **[LEFT]** and **[RIGHT]** to determine the patient's best vision at the chosen contrast. The same contrast will be maintained until steps 2 and 3 are repeated to change contrast, or until full contrast is restored as described below.

RESTORING MAXIMUM CONTRAST

Return to a maximum contrast display by using any of these procedures:

- Repeat steps 2 and 3 in "Changing Contrast Levels" above to change the maximum contrast level.
- Press **[MAX]** twice.
- Turn the Hand Controller ON/OFF switch to OFF and back to ON.

Rev.0989.1

CONTROLLING THE TIMING PARAMETERS

Sinusoidal grating patterns are displayed on the patient's monitor with an edge gradient and with timing parameters in order to reduce certain characteristics that may bias the results of Contrast Sensitivity Testing.

When the timing parameters are in use, the monitor will present the gratings by increasing the contrast from zero percent contrast to the selected contrast, over a preset RISE TIME. The pattern will remain at the selected contrast level for a preset ON TIME and then gradually decrease to zero percent contrast over a preset FALL TIME. Before the next selected pattern is presented, a minimum OFF TIME must elapse before the new pattern begins its RISE TIME.

When the edge gradient is in use, the grating will increase from zero percent contrast to the selected contrast over a distance equal to about 0.2 degrees of visual angle. The total width of the illuminated pattern is 2.1 degrees.

The values for the timing parameters are as follows:

RISE TIME	0 to 9.75 seconds, adjustable in 0.25 second increments.
ON TIME	0.1 to 9 seconds, adjustable in 2 second increments down to 1 second and the following two steps are 0.20 and 0.1 second respectively. Invoking greater than 9 seconds will cause the gratings to remain on.
FALL TIME	0 to 9.75 seconds, adjustable in 0.25 second increments. "FALL TIME" does not apply when the grating "ON TIME" is indefinite.
OFF TIME	0 to 8 seconds, adjustable in 2 second increments. This is the minimum amount of time between grating patterns. "OFF TIME" does not apply when the grating "ON TIME" is indefinite.

The B-VAT II-SG is shipped from the factory with the timing parameters preset to the following values:

RISE TIME	0 seconds
ON TIME	Remains on
FALL TIME	0 seconds
OFF TIME	0 seconds

Rev.0989.1

The gradient timing parameters may be modified by using the **Parameter Set-up menu** (see page 17).

When modifying the timing parameters, the name of the parameter being adjusted, and its current value, are presented in the Hand Controller display. Press **CHANGE** to select the respective parameter then pressing the **UP** arrow or **DOWN** arrow will increment or decrement the current value of the parameter.

If desired, press **[.]** (decimal point) to store the current set of parameters as the default parameters to be in effect whenever the unit is powered up. Using **"SET DEFAULTS"** cancels all modified timing parameters and returns them to the preset factory values listed above.

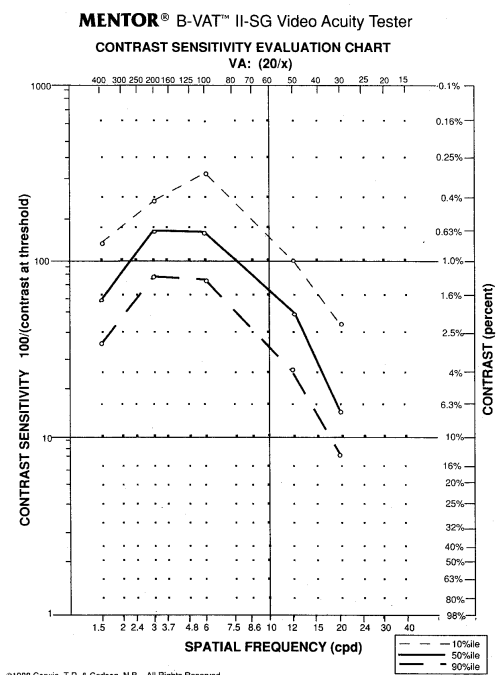
While in gratings mode, **[SHIFT] [B]** toggles the edge gradient on and off.

NOTE: The screen luminance remains constant throughout the test at 85 candela/m²

FURTHER INFORMATION

More information on contrast sensitivity testing is available from Mentor Customer Service. Call toll-free in the continental U.S. 800-992-7557.

Rev.0491.1



Rev.1192.0

Appendix E

(OPTIONAL FEATURE - Available only on B-VAT™ II-SG Model)

JAC™ JOYSTICK AUTOMATED CONTRAST SYSTEM (22-4871)

Introduction

The JAC system was developed to perform contrast sensitivity testing in a fast, automatic but flexible manner, with a printout of the patient's contrast sensitivity curve.

The system consists of two EPROMS, a Joystick with templates, an Encoder Box (to connect the Joystick and Hand Controller with the Processor Module) and a Printer for hard copy of the contrast sensitivity curve. This system may only be used with the B-VAT™ II-SG Video Acuity Tester.

Unique to the software in the system is the ability to program from 1 to 16 points to be tested on any of 31 contrast levels which range from 0.10% to 98% and change in equal 0.1 log unit steps. This represents an even greater contrast range than the 20 levels offered in the standard B-VAT II-SG model.

Unlike other systems, the JAC system enables testing with all nine of the optotypes found in the SG program. In addition to testing with sinusoidal gratings, the use of letters and other optotypes is possible with the new INCORRECT/CORRECT program. The program enhances accuracy while reducing the odds for correctly guessing a target. This testing format is also helpful where patients may be unable to use the Joystick. The technician determines whether a patient is correct based on his/her verbal response. Flexibility and versatility are built in to the system.

The JAC system also offers the ability to pre-program testing parameters. Timing parameters, the staircase method, and number of reversals can all be selected through the Hand Controller and a new software menu.

Using the JAC System

PERFORMING A FIVE POINT TEST

A five point test is currently programmed in the software. Changes can be made by using the menu. The five default starting points are as follows:

TEST	VA	CPD	CONTRAST
1	20/400*	1.5	6.3%
2	20/200	3.0	2.5%
3	20/100	6.0	2.5%
4	20/50	12.0	8.0%
5	20/30	20.0	25.0%

* 20/300 for non-gratings

TO PERFORM A 5 POINT TEST

Select optotype then:
Press

[SHIFT] [SUM Rx]

LCD reads:



- ★ Indicates Joystick must now be used for testing
- ▲ Indicates allowable of directions which can be used with the Joystick

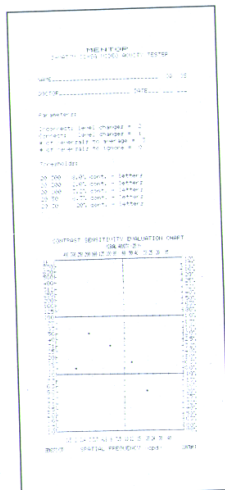
Use appropriate template on the Joystick to facilitate patient response. Patient uses the Joystick to respond by moving the Joystick towards the graphic image which matches what appears on the screen.

- Notes:**
- Patient must respond by guessing even when unsure of target.
 - Patient moves joystick to identify the target.
 - System automatically selects next target based on response.
 - System automatically cycles through all 5 points.
 - Testing is over when a long "chirp" is heard.

Rev. 1192.0

SHIFT [C] 1st Press: Summary of thresholds

SHIFT [C] 2nd Press: Prints a graph of thresholds



A threshold is determined by averaging the log of the lowest contrast levels that are correct for the respective points. The results are rounded up to the next more visible step.

Rev. 0491.1

Select optotype desired.

Select desired acuity level to be tested (i.e. 20/70).

Select desired contrast at which to begin test.

Press **SHIFT** **ACC 2** to begin test.

Note: To speed up test enter a lower contrast level to be tested as the starting point. System will automatically begin the test from initial point selected.

If the Joystick has been selected to operate in the normal mode (not INCORRECT/CORRECT mode), when letters are presented, the JAC system will temporarily revert to the INCORRECT/CORRECT mode for the test.

CORRECT/INCORRECT template can now be used (Tubling E or HOTV can be used if desired) with Snellen Letter Test. Technician must now move the Joystick based on patient's response and information available on the LCD readout.

Technician moves Joystick to INCORRECT or CORRECT based on patient's verbal response.

The following single key strokes can be used.

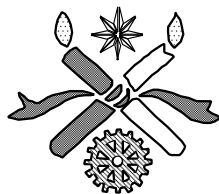
The following single key strokes can be used.

[SUM Rx] Begin a Multi-Point test

[CLOCK] Begin a One-Point test

[C] 1st Press: Summary of thresholds
2nd Press: Prints a graph of thresholds

[TRANSP] Enters Menu Routine



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual I
Guia do trabalho prático

10 Análise do campo visual

Objectivos

Analisar os 25° centrais do campo visual utilizando um ecrã tangente automático.

Material e equipamento utilizado

- Automatic tangent screen ATS-85^{1,2,3}.

Características do instrumento:

- O teste demora cerca de 2 min a ser executado;
- são testados 85 pontos localizados em redor da área de Bjerrum;
- são analisados os 25° centrais do campo visual;
- a luminância do estímulo varia de 0,16 asb a 400 asb em 17 passos (2 dB por passo).

Procedimento⁴

1. O procedimento é realizado monocularmente e com a luz da sala desligada;
2. comece por explicar o teste ao indivíduo, salientando que deve carregar no botão quando perceber as luzes a acenderem mas não pode olhar directamente para elas, devendo manter-se a olhar para o ponto de fixação central;
3. ajuste altura, testa, queixo;
4. seleccione o tempo de apresentação do estímulo 0,2s, o intervalo entre apresentações sucessivas 1 s e, caso seja necessário, ligue os 4 pontos luminosos auxiliares;
5. seleccione o olho a ser examinado: ☐ L ou ☐ R.



¹ **ANTES** da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento fornecido em Apêndice. Pag. 34, deste Guia.

² Imprima 2 folhas de registo por cada elemento do seu grupo de trabalho, uma será utilizada directamente e outra com óculos que simulam a presença de escotomas: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/Takagi.png>.

³ Mantenha o tamanho da folha de registo, i.e., não amplie nem reduza a folha durante o processo de impressão.

⁴ Na folha de registo de resultados, utilize a seguinte legenda:

- ▲ mancha cega
- ☐ escotoma relativo
- escotoma absoluto
- ☐^x escotoma relativo com limiar x dB.

6. **Fixação da curva de base do exame de sensibilidade:** carregue em **START** para utilizar o método automático do instrumento (consulte o manual para saber como o poderia fazer manualmente);

- (a) o instrumento dá início à medição do limiar na fóvea e em mais 4 pontos situados nos 10° centrais e a 45°, 135°, 225° e 315° de longitude;
- (b) seguidamente o instrumento calcula a curva de sensibilidade a partir dos valores medidos em cada ponto e toma para base do teste o segundo valor mais elevado de sensibilidade diminuído de 6 dB;
- (c) os valores encontrados para base do teste e para limiar na fóvea, aparecem indicados no mostrador, com a indicação **SCR.LEVEL** e **THRESHOLD**, respectivamente;
- (d) se a comparação destes 2 valores indicar a existência de um escotoma central, os 4 pontos luminosos auxiliares devem ser ligados neste momento.



7. **Realização do teste:** para iniciar o teste carregue em **SCREEN** e depois em **START**;

- (a) para atrair a atenção do indivíduo, o instrumento acende 3 vezes o LED q emite luz na fóvea com 40 asb (10 dB); recorda-lo que deve manter-se sempre a olhar para esse ponto;
- (b) o instrumento inicia a apresentação dos 84 pontos luminosos de teste com a luminância correspondente ao valor de base encontrado no ponto anterior;
- (c) os pontos onde o indivíduo não indicar com o comando a percepção de luz, ficam acesos no monitor de controle (indicam a existência de escotoma);
- (d) 10 % do total de apresentações são localizadas no ponto cego com a luminância máxima, 400 asb (0 dB): nos mostradores **EXPOSURE** e **RESPONSE** aparece o n. de apresentações no ponto cego e o n. de vezes que o indivíduo respondeu a essas apresentações (se a fixação do indivíduo não for aceitável, acender os 4 pontos luminosos auxiliares).



8. **Avaliação dos defeitos:** para continuar o teste carregar em **ASSESS** e depois em **START**;

- (a) nesta etapa o instrumento apresentará estímulos com a luminância máxima, 400 asb (0 dB), apenas nos pontos marcados anteriormente como escotomas;
- (b) no monitor de controle, os escotomas absolutos são assinalados com luz contínua e os escotomas relativos, com luz intermitente.



9. **Quantificação dos defeitos:** voltar a carregar em **START** para analisar apenas os escotomas relativos;

- (a) em passos de 2 dB, aumentar a luminância até ao momento em que o indivíduo perceber a existência de estímulo: utilize para este efeito os botões **▲** e **▼**;
- (b) quando o indivíduo indicar a percepção de luz, o valor do limiar no ponto de escotoma relativo pode ser obtido subtraindo 2 dB ao valor indicado no mostrador **THRESHOLD**;
- (c) repetir este procedimento para todos os pontos de escotoma relativo e anotar para cada um deles, o seu valor de limiar de sensibilidade.



10. Carregue em **STANDBY** para regressar à etapa de selecção do olho a ser examinado.

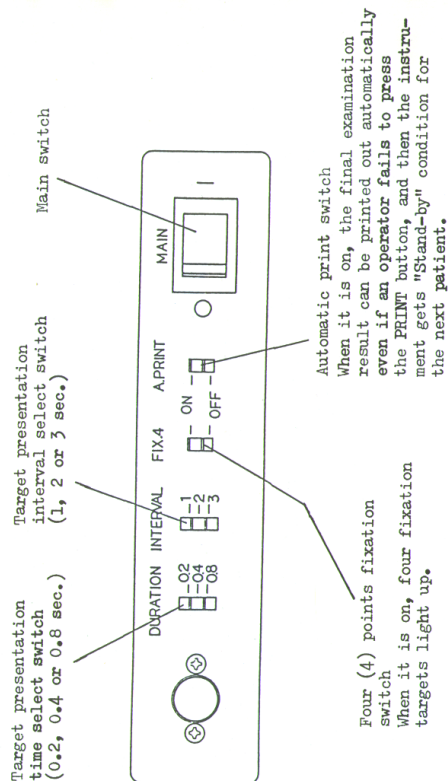


11. Na **elaboração do relatório** indique:

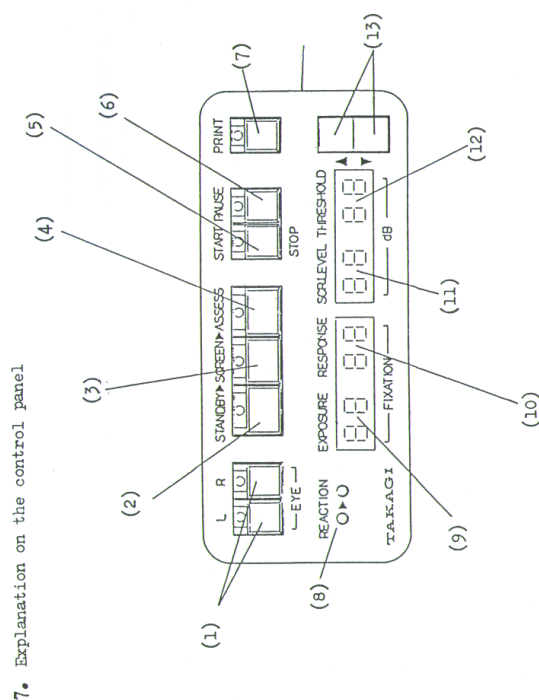
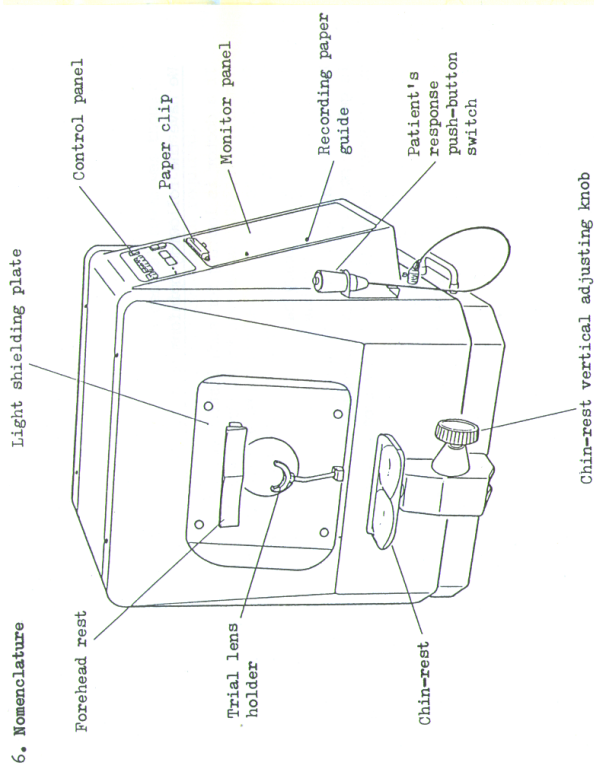
- (a) o limiar de sensibilidade na fóvea, expresso em unidades apostilb;
- (b) o valor da curva base, expresso em unidades apostilb;
- (c) o número de apresentações na mancha cega;
- (d) o número de respostas na mancha cega;
- (e) a localização de escotomas absolutos e relativos (utilize o mapa que lhe é fornecido);
- (f) o valor do limiar de sensibilidade nos escotomas, expresso em unidades apostilb.

Apêndice - Manual do instrumento

- (1) EYE : Selection of an eye to be examined.
- (2) STAND.BY : It sets the screening level.
- (3) SCREEN : It selects the screening test.
- (4) ASSESS : It discriminates scotoma and make measurement of threshold value.
- (5) START/STOP : Press it to start examination. If it is pressed while examination is in process, the examination will be cancelled.
- (6) PAUSE : Press it to pause examination. If it is pressed not during examination, the central fovea lights with LED.
- (7) PRINT : Press it to print out the results while it is flickering.
- (8) REACTION LED : Green LED shows lighting of the targets.
Red LED shows response of a patient.
- (9) EXPOSURE : It shows the number of presentation (lighting) times of the targets to the blind spot.
- (10) RESPONSE : It shows the number of response times against the presented targets to the blind spot.
- (11) SCR.LEVEL : It shows the screening level.
- (12) THRESHOLD : It shows a threshold value and luminosity.
- (13) It increases or decreases the values of SCR. LEVEL and THRESHOLD.



- 5 -

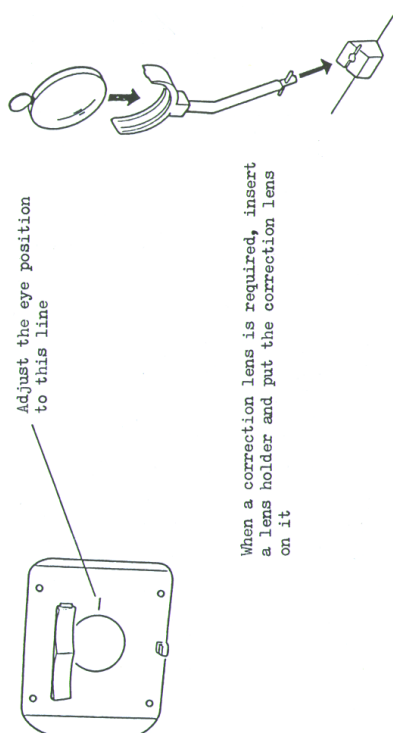


- 4 -

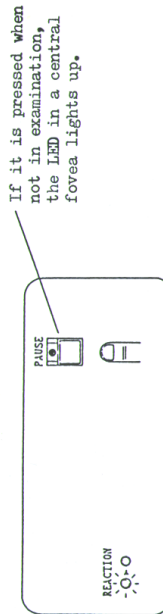
8. Preparation

- (1) Have a patient sit relaxed in front of the instrument.
- (2) Cover an unexamined eye with an eyepatch, etc. (Examine a healthy or better eye first.)
- (3) Have the patient gaze at a fixation point with both eyes.
- (4) Have the patient hold a response push-button switch with his thumb on a push-button.

- (5) When a patient presses the response push-button correctly, a small electronic "click" sound is heard.
- (6) If a patient keeps on pressing the response push-button, the examination is interrupted and when he releases it, the examination starts again.
- (7) Set a patient's chin on a chin-rest and his forehead on a forehead rest properly. Adjust the eye height with a chin-rest vertical adjusting knob to be on a level with a white line. Make sure that a patient is in a relaxed posture.

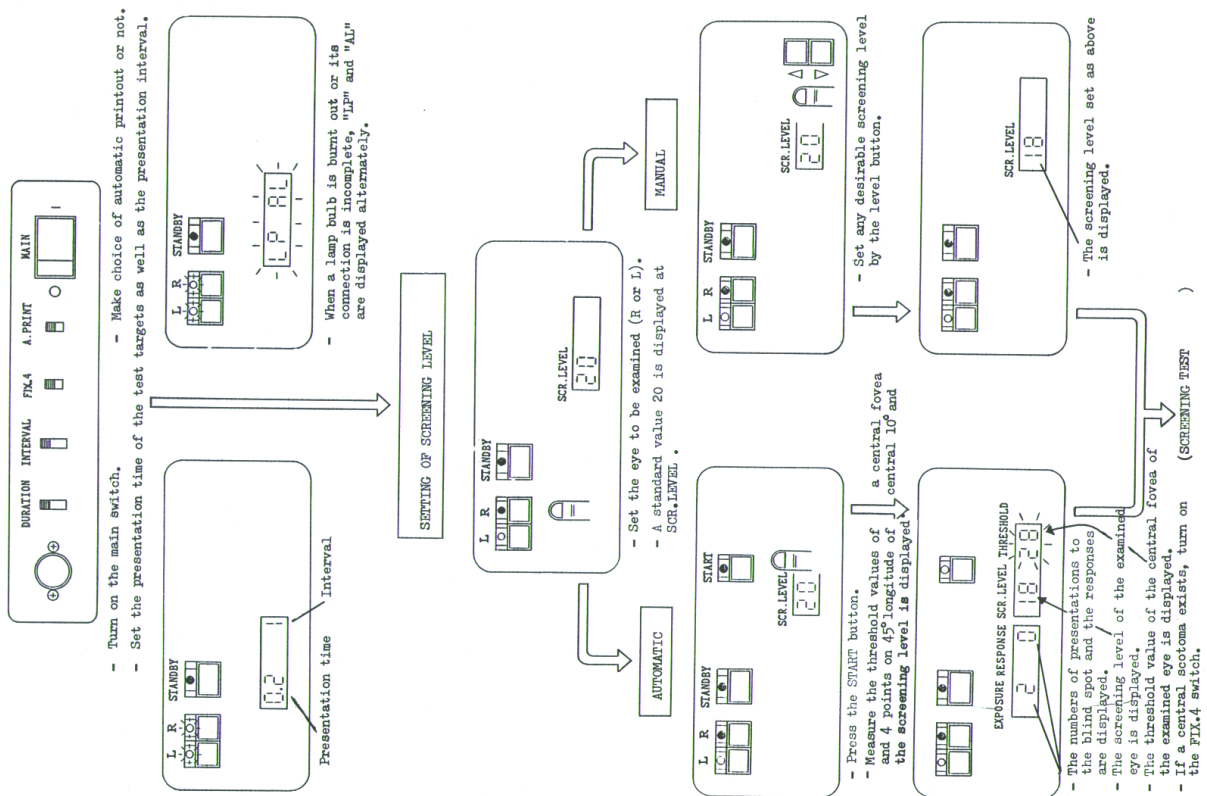


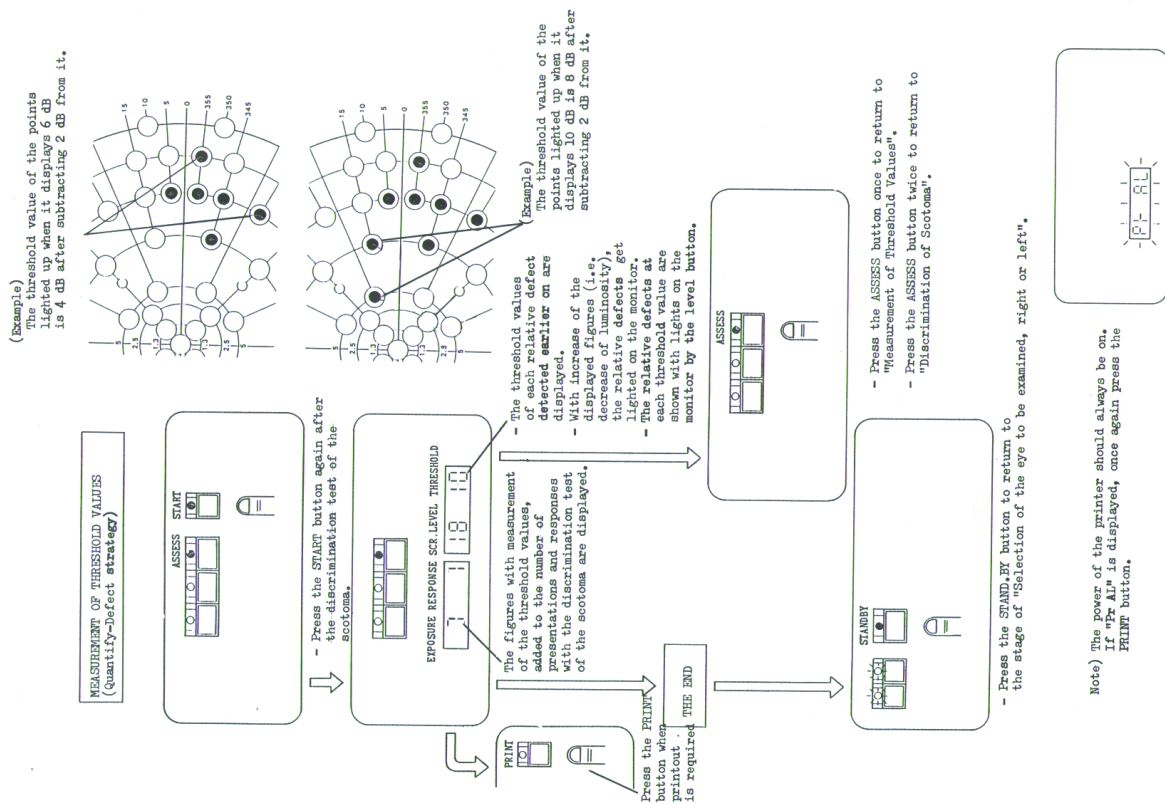
- (8) Having prepared for the examination, present a target on a central fovea so that a patient can know the targets.



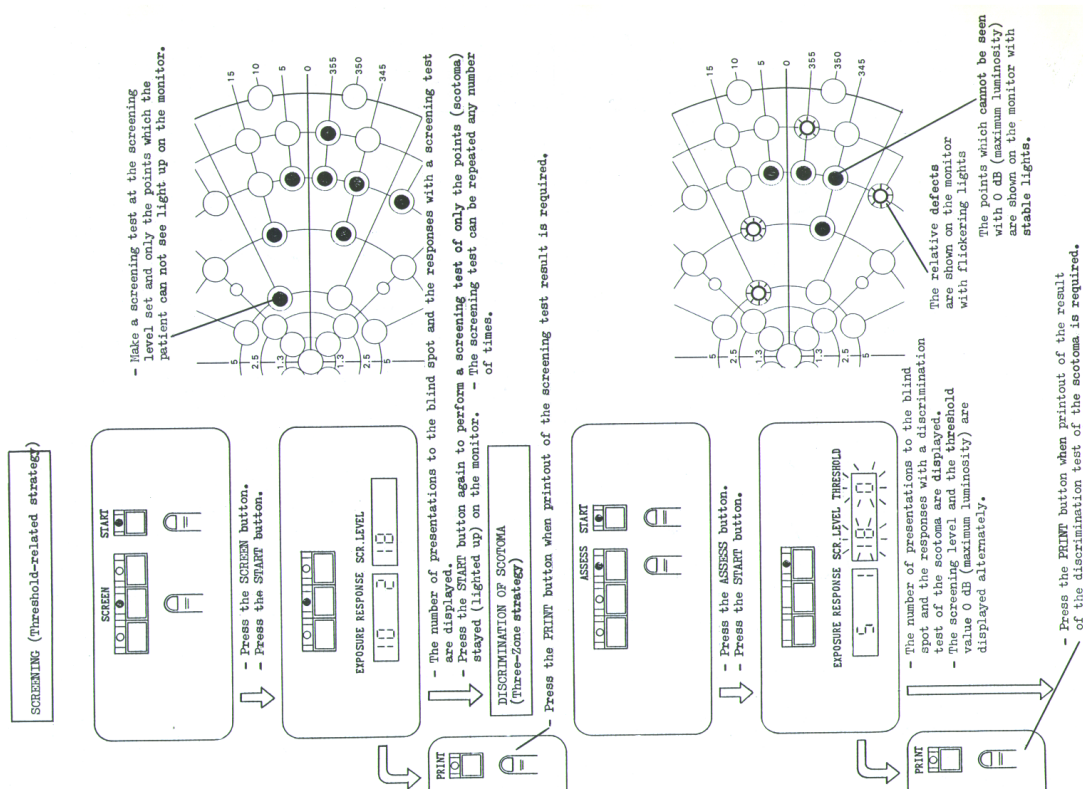
- (9) Tell a patient to concentrate on the fixation point and start examination.

OPERATION MANUAL OF ATS-85





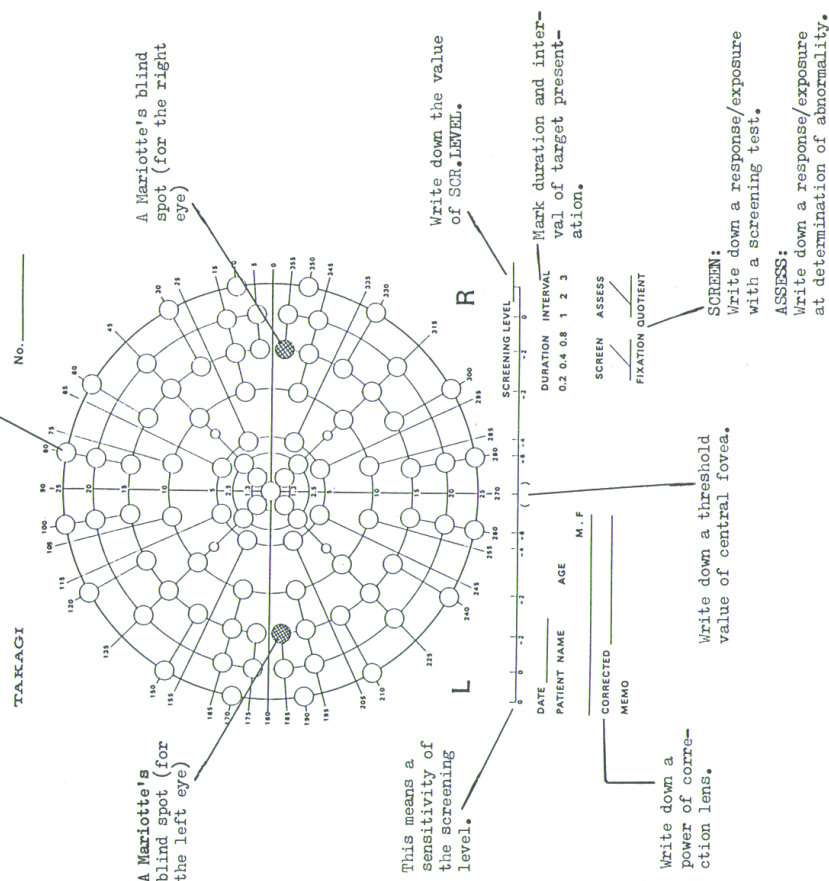
- 27 -



- 26 -

11. Explanation on recording paper

The circle lit up with LED should be marked as a scotoma. A relative defect is shown with a flickering light. After measuring a threshold value, write down the value in the circle.



- 30 -

15. A sensitivity conversion table of ATS-95

The following is the conversion table of ATS-95 (dB, the left column) and Goldmann, Octopus and luminosity (asb). As the step of this instrument is 2dB, the actually used values are underlined. The column of the Goldmann shows the combination of the filters, 0 dB of Octopus is 1000 asb.

dB	asb	Goldmann	Octopus (dB)
0	40.0	III/4-a	4
1	31.5	3-e	5
2	25.0	d	6
3	20.0	c	7
4	16.0	b	8
5	12.5	a	9
6	10.0	2-e	10
7	8.0	d	11
8	6.3	c	12
9	5.0	b	13
10	4.0	a	14
11	31.5	1-e	15
12	25.0	d	16
13	20.0	c	17
14	16.0	b	18
15	12.5	a	19
16	10.0	0.01x4-e	20
17	8.0	d	21
18	6.3	c	22
19	5.0	b	23
20	4.0	a	24
21	31.5	3-e	25
22	25.0	d	26
23	20.0	c	27
24	16.0	b	28
25	12.5	a	29
26	10.0	2-e	30
27	8.0	d	31
28	6.3	c	32
29	5.0	b	33
30	4.0	a	34
31	31.5	1-e	35
32	25.0	d	36
33	20.0	c	37
34	16.0	b	38

- 38 -