

ÖLÇME DÜZENİ VE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

YFU fotometri laboratuvarı gonyofotometrik ölçmelerinin yapıldığı ortam ve kullanılan aygıtlar ile ilgili genel bilgiler aşağıda verilmiştir.

1- Çevre

Fotometri laboratuvarının tavan ve duvarları mat siyah boyalı, döşeme ise siyah halı kaplamadır. Masa, tabure ve benzeri eşyalar mat siyahtır. Laboratuvar girişinde olduğu cephe ile komşuluğu olmayan iç hacimde, kapalı bir mekandır ve ısıl kararlılığı iyidir. Hava akımları dikkate alınamayacak kadar düşüktür.

2- Maskeleme - Kaçak ışık

Fotosel, yalnızca ışığı görmektedir. Bu, fotoselin içi yansıtma yapmaz uzun bir boru içinde olması, bu boru ucunda takılan ve ışıklık boyutuna göre seçilebilen 9 tane diyafram ile sağlanmıştır. Kaçak ışık ölçme duyarlılığının altında kalmaktadır.

3- Ölçme gerilimi

Ölçme gerilimi, California Instruments firmasının "1501i" model güç kaynağı ile regüle edilmektedir. 1500 VA gücündeki 1501i ile 0-300Vac arasında 0.1V aralıklarla herhangi bir gerilimde çıkılabilir. Ayrıca çıkış frekansı 16 Hz ile 80 Hz arasında 0.01 Hz aralıklarla, 80 Hz ile 800 Hz arasında 0.1 Hz aralıklarla ve 800 Hz ile 5000 Hz arasında 1 Hz aralıklarla istenen frekansa ayarlanabilmekte, istendiğinde çıkış regülasyonu lamba uçlarından alınan sinyale göre yapılabilmektedir (*remote sense, external sense*).

4- Işık akısı ölçümü

Işıklık içindeki lamba ya da lambaların ışık akısı, standart ölçme sonuçları alınabilmesi için, LMT marka Ulbricht Küresi (*integrating sphere*) ile belirlenmektedir.

5- Gonyofotometre

Kullanılan gonyofotometre YFU tarafından geliştirilmiş dördüncü tiptir. GONFU-433 nin tüm aksamı ve programı YFU tarafından ülkemizde yaptırılmıştır. Gonyofotometrenin açılma duyarlılığı yatayda 0.05 derece, düzlemde de 0.1 derecedir. Yatay ve düzlem açısı adımları dünya standartlarına uygun ve ışık yemini uzaysal dağılımı ekrânlarının yeterli dakiklikte çıkartılabilmesi için, bilgisayardan belirlenebilmektedir. Işıklık optik ekseni ile fotosel optik eksenlerinin çakıştırılması laser yardımı ile bilgisayar tarafından otomatik olarak yapılmakta, ölçmeler bilgisayar kontrollü ve tamamen otomatik olarak gerçekleştirilmektedir.

6- Işıkölçer

Işık yemini ölçülmesi için LMT marka "B 520 - Photometer" kullanılmaktadır. B 520, 0.0001 lux ile 600 klux arasında ölçüm yapabilmekte, bilgisayara 5 haneli bilgi göndermektedir. B 520 sürekli olarak ve saniyede 5 veri hızında bilgisayara bilgi aktarabilmektedir. Ölçme bu çalışmada konumunda yapılmaktadır.

7- Standart

Ölçme "CIE Pub 121" e uygun olarak yapılmıştır.

I IK YE NL UZAYSAL DA ILIMI OLCME RAPORU

MUSTERI BILGILERI

Firma adı	: YFU
İlgili kişi	: Batuhan Kılıç

ISIKLIK BILGILERI

Yapımcı	: YFU
İşıklik adı	: I ıklık-1
İşıklik kodu	: 101
İşıklik tipi	: (2) Çizgisel ı ıklık
İşıklik simetrisi	: (4) C0-C180 ve C90-C270 düzlemlerine göre bakı ımlı
Lamba(lar)	: LED
Lambanın ikincil standart kodu	: ---
Lamba sayısı	: 1
Lamba gücü	: 25,0 W
Toplam güç (balast vb. dahil)	: 25,0 W
Toplam ışık akısı (Φ_T)	: 1.610 lm
Toplam katalog ışık akısı (Φ_K)	: 1.610 lm
<u>İşıklik boyutları [mm]</u>	
Uzunluk/Çap	: 240 mm
Genişlik	: 145 mm
Yükseklik	: 110 mm
<u>İşıyan alan boyutları [mm]</u>	
Uzunluk/Çap	: 175 mm
Genişlik	: 90 mm
C0 yüksekliği	: 0 mm
C90 yüksekliği	: 0 mm
C180 yüksekliği	: 0 mm
C270 yüksekliği	: 0 mm

NOT

* Standart geriverim (η) yüzde olarak verilmiştir.
* Işık yeğnliği tablosunda, her tam düzlem için maksimum altı çizili bold karakter ile belirtilmiştir
* Işık yeğnliği tablosunda, alt satırda, tam düzlemler için tepe açısı verilmiştir.

I I K Y E N L U Z A Y S A L D A I L I M I Ö L Ç M E R A P O R U

Ö L Ç Ü M B İ L G İ L E R İ

Ölçme günü	:	23.09.2014
Ölçme saati	:	16:07
Protokol numarası	:	B-041905-64082
Ölçme gerilimi	:	220,0 V
Ölçme uzaklığı	:	840 cm
Çevre sıcaklığı	:	24 °C
Bağıl nem	:	42 %
Düzlemler (C) arası açısı	:	15 °
Düzlem içi açısı (γ)	:	2,50 °
YFU Dosya adı	:	Fuar\I ıklık-1.idt
Gonyofotometre	:	GONFU-433 (YFU Yapımı)
Işıkkölçer	:	LMT, B 520 Photometer

Ö Z E T Ö L Ç M E S O N U Ç L A R I

Işıklık Verimi	:	64,4 lm/W	
Standart geriverim (LOR) (η)	:	--- %	
Standart alt geriverim (DLOR)	:	--- %	
Standart üst geriverim (ULOR)	:	--- %	
Alt ışık akısı oranı (DFF)	:	100,0 %	
Lambaların ışık akısı (<i>dışarda</i>)	:	1.610 lm	
Işıklığın ışık akısı	:	1.610 lm	
Yarı dağılıma açısı $\alpha_{C0} - \alpha_{C180}$:	52,0 °	
Yarı dağılıma açısı $\alpha_{C90} - \alpha_{C270}$:	0 °	
Eksendeki ışık yeğnilliği (I_0)	:	839 cd/klm	
En yüksek ışık yeğnilliği (I_{max})	:	869 cd/klm	(C90 düzleminde $\gamma = 12,5^\circ$)

TANIMLAR

I_0	: I ıklı n 0° derecede, yani ı ıklık eksenini do rultusundaki ı ık ye inli i
$I_{max,C\#-C\#}$: I ıklı n endiste belirtilen düzlemde verdi i en yüksek ı ık ye inli i
$I_{max,C\#, \gamma}$: I ıklı n tüm uzaysal da ılımındaki en yüksek ı ık ye inli i (<i>verilen düzlem ve açıda</i>)
η	: I ıklık standart geriverimi (<i>ışıklıktan çıkan akı / aynı lambaların ışıklık dışındaki akısı</i>)
$\alpha_{C\#-C\#}$: Endisinde (C#-C#) belirtilen düzlem içindeki ı ıklık yarı da ılma açısı
$\beta_{C\#-C\#}$: Endisinde (C#-C#) belirtilen düzlem içindeki ı ıklık 1/10 da ılma açısı
C#	: Ölçme düzlemlerinden biri ($\# = 0$ <i>lambalara dik olan düzlem</i>)

Yarı da ılma açısı = Bir ı ık demetinin yarı ye inlikte açılal geni li i (*belli bir düzlemde*)

İKİ YENİNLİ UZAYSAL DALGIYIM ÖLÇME RAPORU

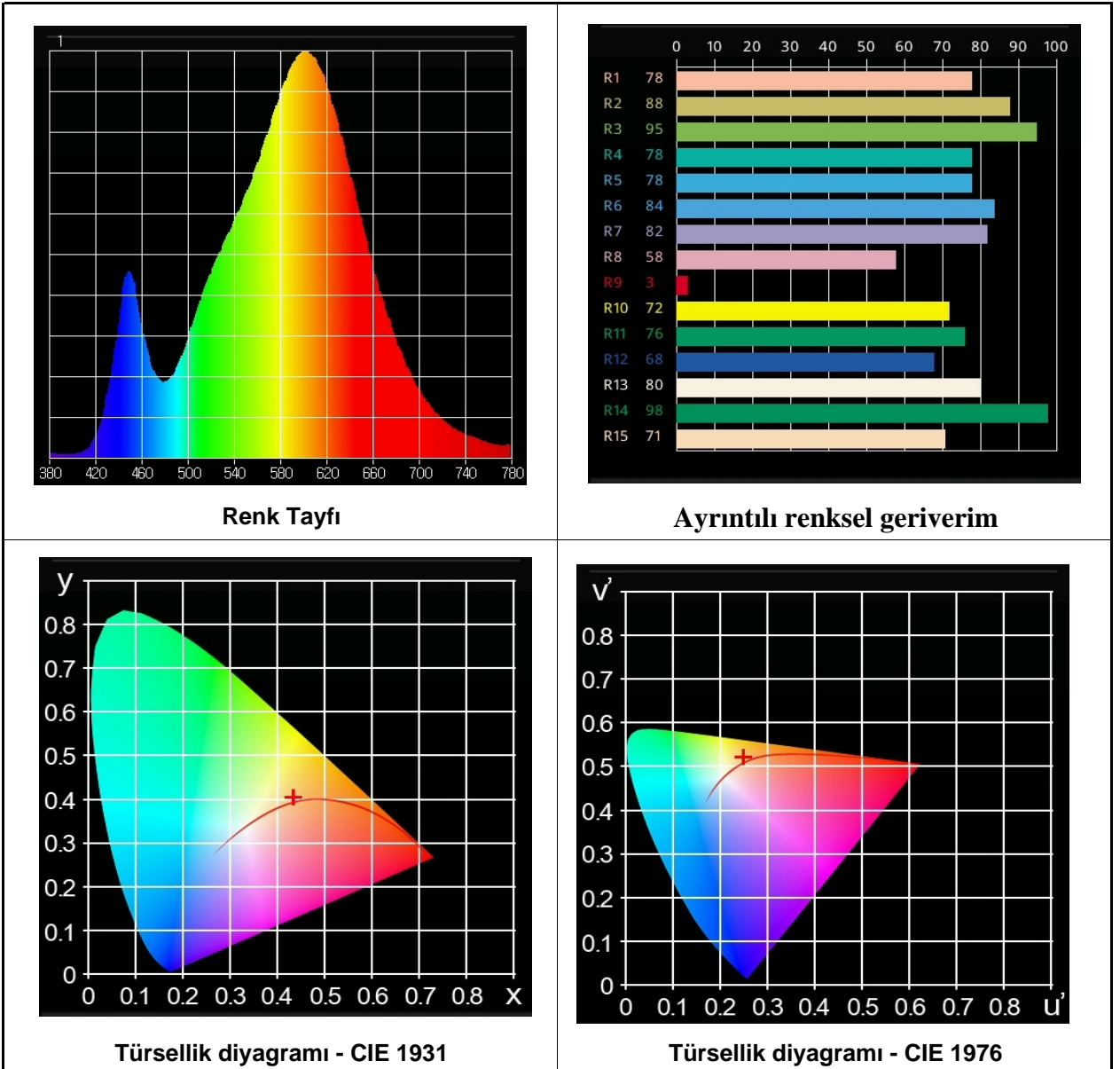
ÖLÇME ALETİ

UPRtek (United Power Research Technology Corporation)	MK350S Spectrometer
---	---------------------

RENKSEL ÖZELLİKLER	Ölçülen değer	Katalog değeri
Renk Sıcaklığı [Kelvin]	3059K	6000K
CRI (Renksel geriverim; ortalama)	80Ra	Ra75

En düşük renksel geriverim	R9 = 3
λ_p (En yüksek dalga boyu)	602nm

RENKSEL GRAFİKLER

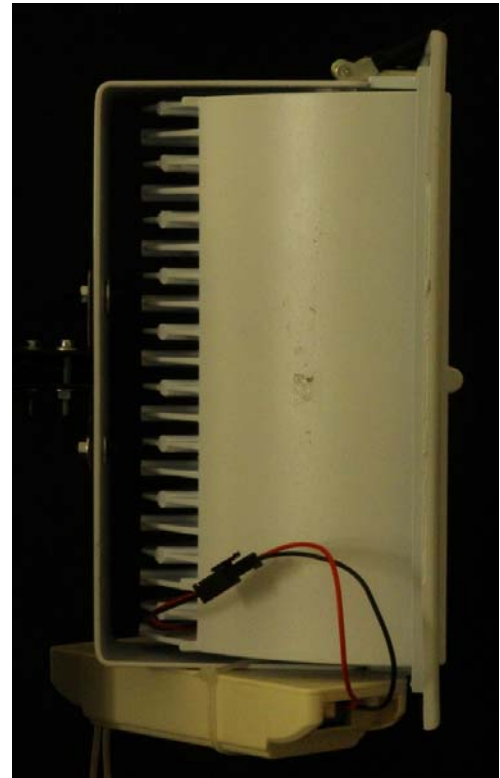
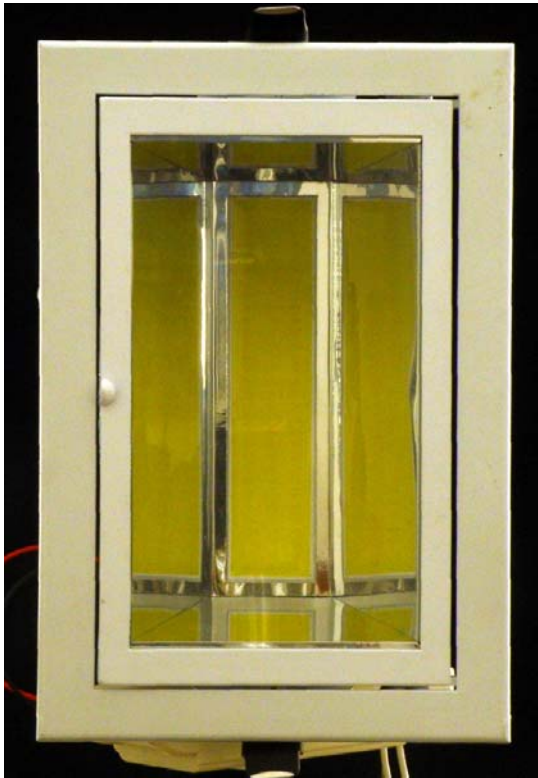


YAPIL FIZIK UZMANLIK UYGULAMALARI ENSTITUSU FOTOMETR LABORATUVARI IŞIK YERSEL UZAYSAL DAĞILIMI ÖLÇME RAPORU

IŞIKLIK

Yapımcı	: YFU
Işıklik adı	: Işıklik-1

FOTOGRAFLAR



Yapımcı : YFU
I ıklık adı : I ıklık-1
I ıklık kodu : 101
YFU dosya adı : I ıklık-1.idt
Lamba : LED

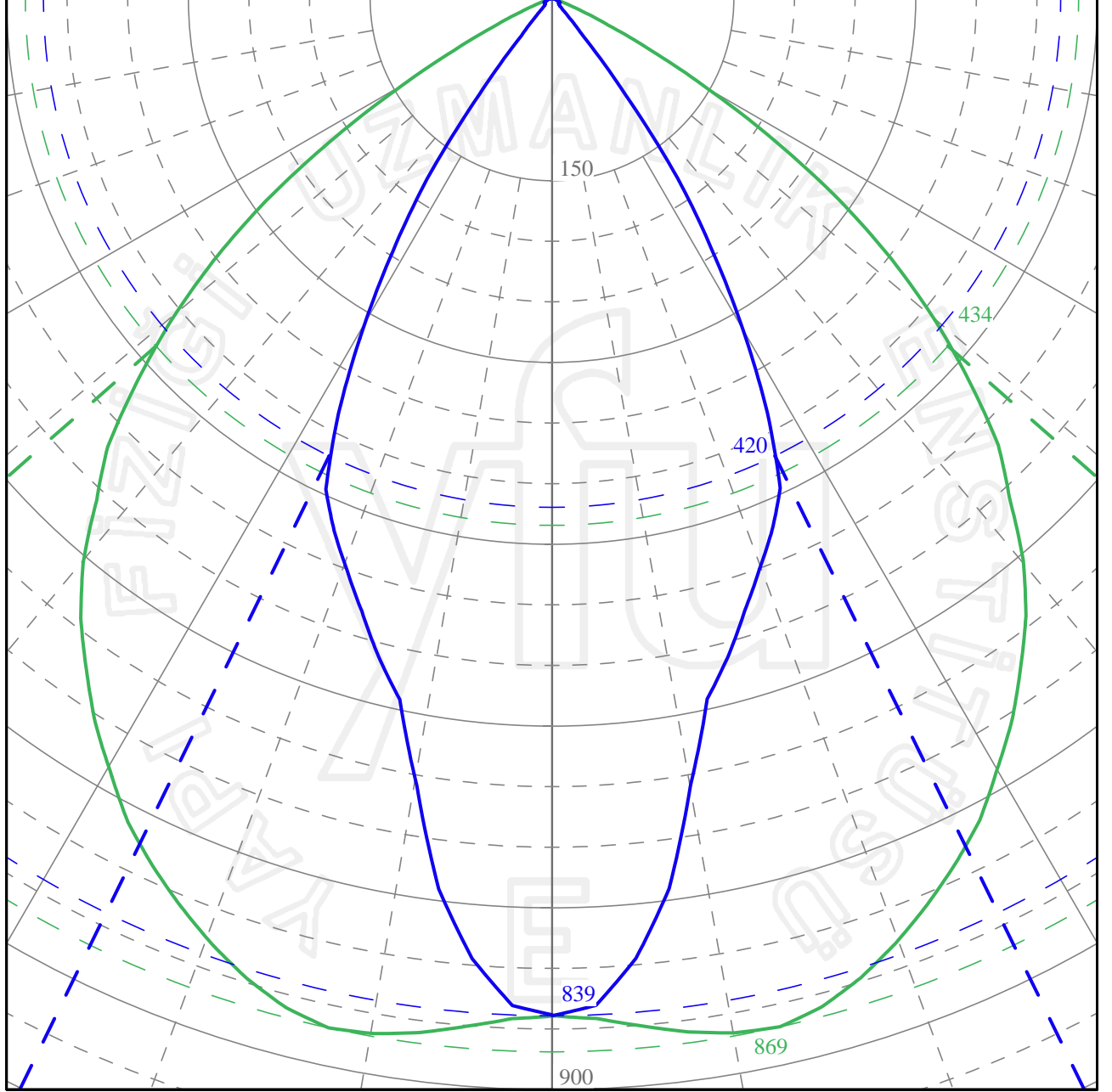
Protokol No. : B-041905-64082

Ölçme tarihi : 23.09.2014

Ölçme saati : 16:07

Lamba sayısı : 1

I IK YE NL UZAYSAL DA ILIMI [cd/klm]



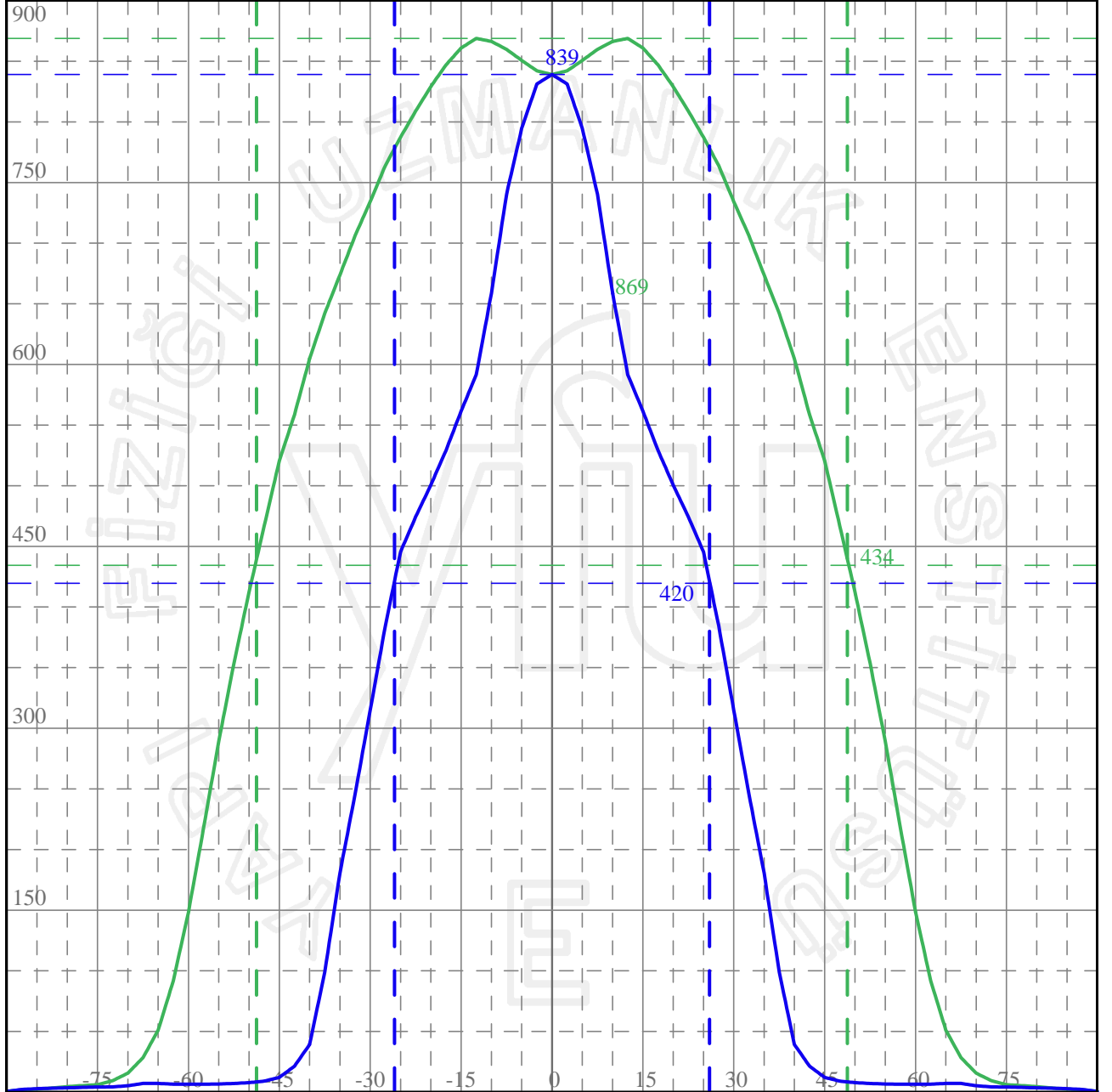
I_0 : 839,0 cd/klm
 $I_{\max, C0 - C180}$: 839,0 cd/klm
 $I_{\max, C90 - C270}$: 868,8 cd/klm
 $I_{\max, C90, 12,5^\circ}$: 868,8 cd/klm
 $\alpha_{C0 - C180}$: $52,0^\circ$
 $\beta_{C0 - C180}$: $76,0^\circ$
 $\alpha_{C90 - C270}$: $97,5^\circ$
 $\beta_{C90 - C270}$: $125,5^\circ$
I ıklık verimi : 64,39 lm/W

C0 - C180 ————
C90 - C270 ————

Yapımcı : YFU
I ıklık adı : I ıklık-1
I ıklık kodu : 101
YFU dosya adı : I ıklık-1.idt
Lamba : LED

Protokol No.: : B-041905-64082
Ölçme tarihi : 23.09.2014
Ölçme saati : 16:07
Lamba sayısı : 1

I IK YE NL UZAYSAL DA ILIMI [cd/klm]



I_0 : 839,0 cd/klm
 $I_{max,C0 - C180}$: 839,0 cd/klm
 $I_{max,C90 - C270}$: 868,8 cd/klm
 $I_{max,C90,12,5^\circ}$: 868,8 cd/klm
 $\alpha_{C0 - C180}$: 52,0°
 $\beta_{C0 - C180}$: 76,0°
 $\alpha_{C90 - C270}$: 97,5°
 $\beta_{C90 - C270}$: 125,5°
I ıklık verimi : 64,39 lm/W

C0 - C180 ————
C90 - C270 ————

I I K Y E N L U Z A Y S A L D A I L I M I T A B L O S U

Yapımcı : YFU
 İklim kodu : 101
 Lamba : LED
 YFU dosya adı : İklim-1.idt
 Ölçme tarihi : 23.09.2014 16.07



	C0	C180	C15	C195	C30	C210	C45	C225	C60	C240
	[cd/klm]	[cd/klm]	[cd/klm]	[cd/klm]	[cd/klm]	[cd/klm]	[cd/klm]	[cd/klm]	[cd/klm]	[cd/klm]
0,0°	839,0	839,0	839,0	839,0	839,0	839,0	839,0	839,0	839,0	839,0
2,5°	831,2	831,2	832,8	832,8	835,3	835,3	840,1	840,1	842,9	842,9
5,0°	794,7	794,7	796,3	796,3	807,2	807,2	826,4	826,4	844,1	844,1
7,5°	740,4	740,4	743,5	743,5	768,9	768,9	798,5	798,5	832,4	832,4
10,0°	658,6	658,6	676,9	676,9	713,0	713,0	763,4	763,4	815,4	815,4
12,5°	591,6	591,6	598,3	598,3	641,4	641,4	709,3	709,3	790,4	790,4
15,0°	561,5	561,5	571,6	571,6	597,4	597,4	653,7	653,7	760,2	760,2
17,5°	529,1	529,1	542,7	542,7	571,2	571,2	610,7	610,7	704,9	704,9
20,0°	500,6	500,6	517,1	517,1	546,0	546,0	585,8	585,8	653,1	653,1
22,5°	474,4	474,4	491,5	491,5	521,1	521,1	556,1	556,1	604,2	604,2
25,0°	445,5	445,5	466,5	466,5	499,9	499,9	524,8	524,8	570,1	570,1
27,5°	384,6	384,6	414,7	414,7	476,5	476,5	497,5	497,5	541,1	541,1
30,0°	315,0	315,0	346,6	346,6	423,7	423,7	469,9	469,9	511,5	511,5
32,5°	245,7	245,7	279,7	279,7	343,1	343,1	439,5	439,5	480,4	480,4
35,0°	180,7	180,7	210,4	210,4	274,6	274,6	386,1	386,1	448,8	448,8
37,5°	99,1	99,1	130,7	130,7	202,9	202,9	318,5	318,5	419,1	419,1
40,0°	39,3	39,3	63,3	63,3	137,4	137,4	253,4	253,4	383,4	383,4
42,5°	21,4	21,4	27,0	27,0	66,0	66,0	176,4	176,4	343,1	343,1
45,0°	12,2	12,2	15,4	15,4	27,5	27,5	117,5	117,5	288,2	288,2
47,5°	9,1	9,1	12,9	12,9	17,5	17,5	56,4	56,4	222,9	222,9
50,0°	7,8	7,8	9,8	9,8	13,1	13,1	24,8	24,8	157,4	157,4
52,5°	7,1	7,1	8,7	8,7	10,9	10,9	13,5	13,5	96,2	96,2
55,0°	6,7	6,7	8,7	8,7	8,8	8,8	9,9	9,9	55,5	55,5
57,5°	6,6	6,6	8,7	8,7	8,8	8,8	8,7	8,7	26,9	26,9
60,0°	6,6	6,6	8,7	8,7	8,8	8,8	8,1	8,1	14,4	14,4
62,5°	6,6	6,6	8,7	8,7	8,8	8,8	7,9	7,9	11,8	11,8
65,0°	7,2	7,2	8,7	8,7	8,8	8,8	8,4	8,4	9,8	9,8
67,5°	7,2	7,2	8,7	8,7	8,8	8,8	9,0	9,0	8,5	8,5
70,0°	5,3	5,3	8,7	8,7	8,8	8,8	7,8	7,8	8,5	8,5
72,5°	4,4	4,4	6,6	6,6	8,7	8,7	6,0	6,0	7,9	7,9
75,0°	4,2	4,2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,6	4,6	5,5	5,5
77,5°	3,9	3,9	5,9	5,9	4,4	4,4	4,1	4,1	4,4	4,4
80,0°	3,5	3,5	4,4	4,4	4,4	4,4	3,6	3,6	3,8	3,8
82,5°	3,3	3,3	4,4	4,4	4,4	4,4	3,3	3,3	3,2	3,2
85,0°	2,8	2,8	4,4	4,4	4,4	4,4	2,8	2,8	2,6	2,6
87,5°	2,2	2,2	4,4	4,4	4,4	4,4	2,3	2,3	2,0	2,0
90,0°	0,6	0,6	0,5	0,5	0,0	0,0	0,9	0,9	0,8	0,8
α	52,0°		54,5°		60,0°		66,5°		74,5°	

I I K Y E N L U Z A Y S A L D A I L I M I T A B L O S U

Yapımcı : YFU
 İklik kodu : 101
 Lamba : LED
 YFU dosya adı : İklik-1.idt
 Ölçme tarihi : 23.09.2014 16.07



	C75 [cd/klm]	C255 [cd/klm]	C90 [cd/klm]	C270 [cd/klm]					
0,0°	839,0	839,0	839,0	839,0					
2,5°	842,5	842,5	842,1	842,1					
5,0°	851,4	851,4	850,7	850,7					
7,5°	857,5	857,5	859,7	859,7					
10,0°	<u>857,9</u>	<u>857,9</u>	866,3	866,3					
12,5°	851,0	851,0	<u>868,8</u>	<u>868,8</u>					
15,0°	833,9	833,9	860,9	860,9					
17,5°	808,6	808,6	846,9	846,9					
20,0°	777,8	777,8	829,1	829,1					
22,5°	743,6	743,6	808,9	808,9					
25,0°	710,0	710,0	787,4	787,4					
27,5°	672,9	672,9	764,0	764,0					
30,0°	627,5	627,5	734,3	734,3					
32,5°	584,3	584,3	706,1	706,1					
35,0°	544,6	544,6	673,8	673,8					
37,5°	499,1	499,1	642,1	642,1					
40,0°	456,6	456,6	604,8	604,8					
42,5°	420,5	420,5	558,6	558,6					
45,0°	382,9	382,9	520,6	520,6					
47,5°	345,6	345,6	466,8	466,8					
50,0°	305,3	305,3	412,3	412,3					
52,5°	256,6	256,6	353,4	353,4					
55,0°	205,0	205,0	289,2	289,2					
57,5°	155,8	155,8	217,8	217,8					
60,0°	106,9	106,9	148,5	148,5					
62,5°	62,5	62,5	91,8	91,8					
65,0°	31,6	31,6	51,1	51,1					
67,5°	15,4	15,4	28,4	28,4					
70,0°	9,4	9,4	15,7	15,7					
72,5°	7,1	7,1	9,4	9,4					
75,0°	5,9	5,9	6,2	6,2					
77,5°	5,3	5,3	5,4	5,4					
80,0°	4,8	4,8	4,6	4,6					
82,5°	3,3	3,3	3,4	3,4					
85,0°	2,6	2,6	2,5	2,5					
87,5°	1,9	1,9	1,9	1,9					
90,0°	0,8	0,8	0,7	0,7					
α	83,5°		97,5°						

ARMATÜR YÜKSEKLİĞİNE VE ARMATÜR EKSENİNDEN UZAKLIĞA GÖRE AYDINLIK DÜZEYLERİ

Yapımcı : YFU

Işıklık kodu : 101

Lamba : LED

YFU dosya adı : Işıklık-1.idt

Ölçme tarihi : 23.09.2014 16.07

$\Phi_{\text{ışıklık}}$: 1.610 lm

150 cm

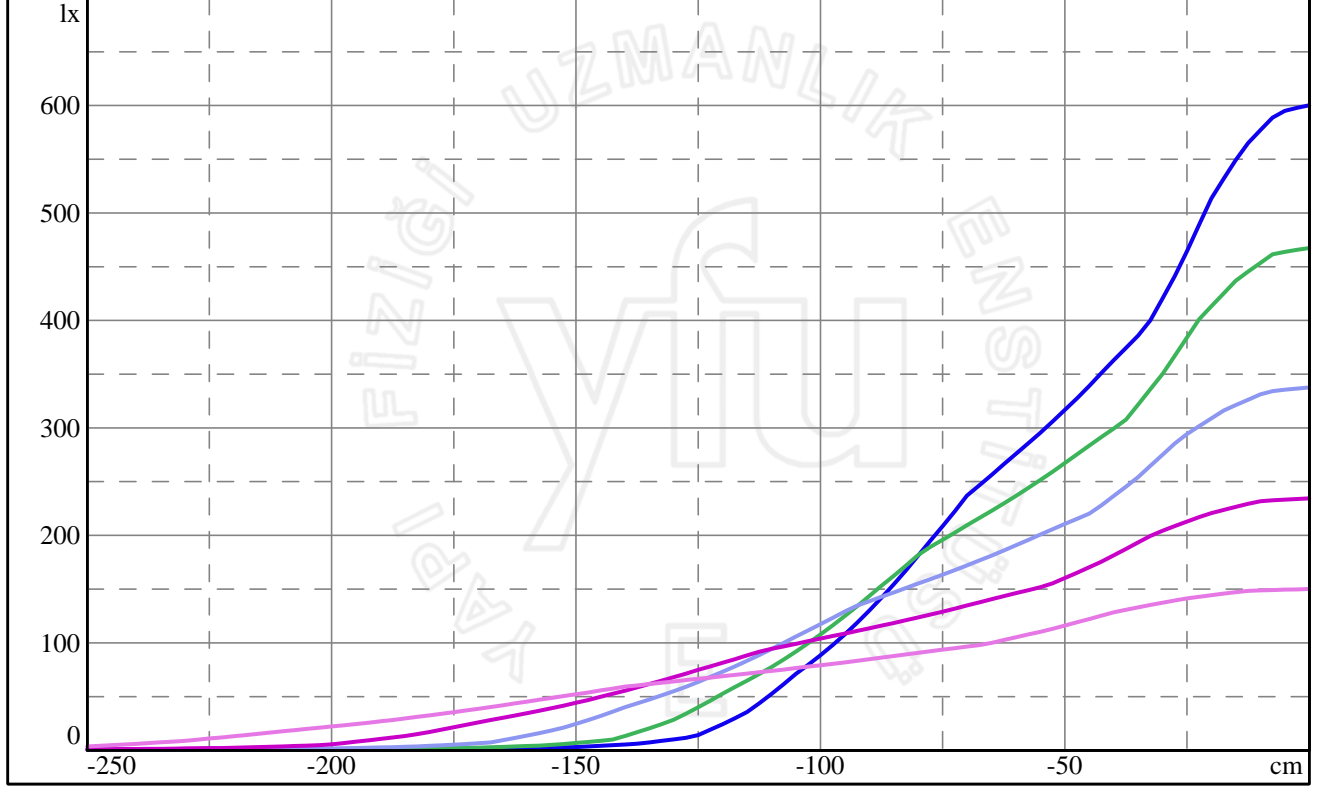
170 cm

200 cm

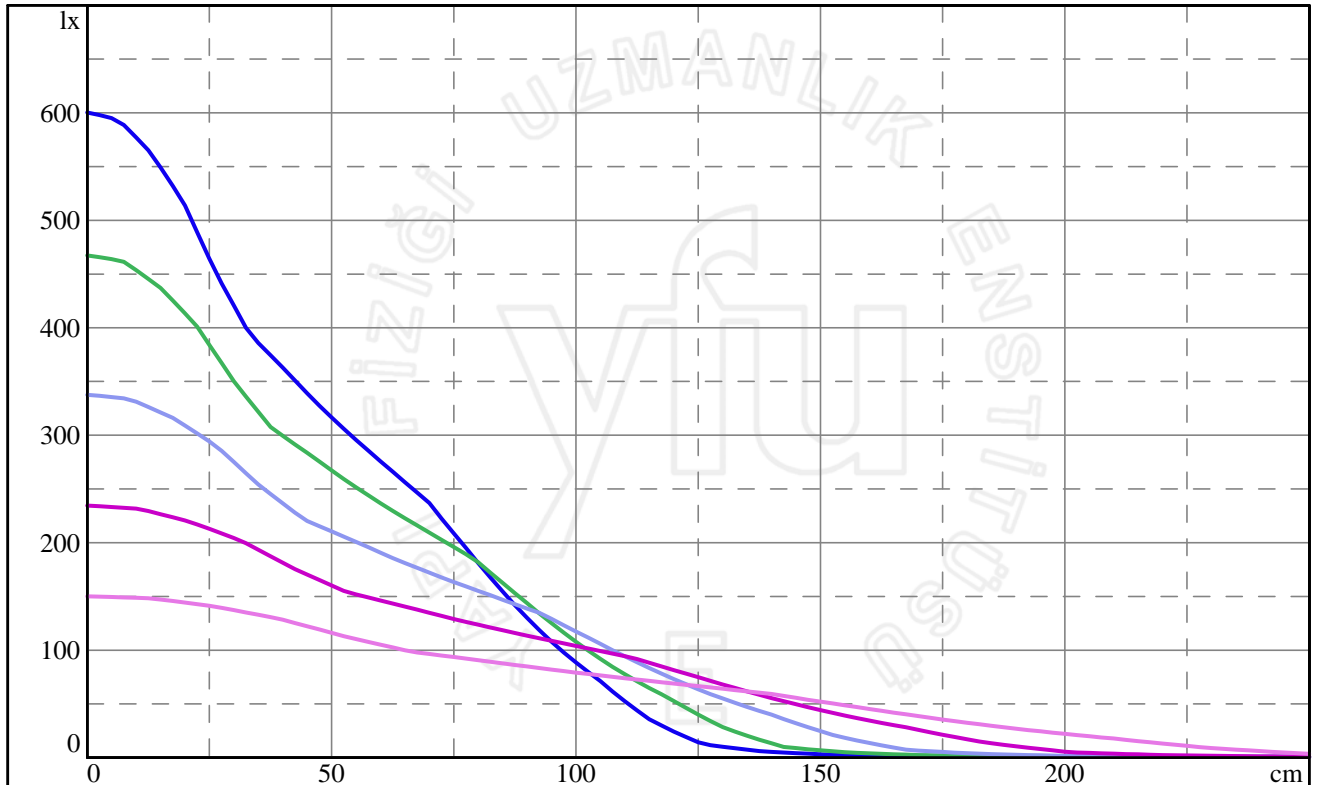
240 cm

300 cm

C180 DÜZLEM, AYDINLIK DÜZEYLERİ



C0 DÜZLEM, AYDINLIK DÜZEYLERİ



**ARMATÜR YÜKSEKLİK NE ve ARMATÜREKSEN NDEDEN UZAKLIĞA GÖRE
AYDINLIK DÜZEY TABLOSU**

Yapımcı : YFU
Işıklık kodu : 101
Lamba : LED
YFU dosya adı : Işıklık-1.idt
Ölçme tarihi : 23.09.2014 16.07
 Φ_{1} ışıklık : 1.610 lm



C180 - C0 DÜZLEM , AYDINLIK DÜZEY TABLOSU

Eksenden uzaklık [cm]	Yükseklik 150 cm	Yükseklik 170 cm	Yükseklik 200 cm	Yükseklik 240 cm	Yükseklik 300 cm	Yükseklik 400 cm	Yükseklik 550 cm	Yükseklik 750 cm
-250	0,6	0,7	0,7	1,0	3,6	15,9	18,1	12,7
-240	0,7	0,7	0,8	1,2	6,1	18,3	18,9	13,0
-230	0,8	0,8	0,9	1,8	8,9	20,8	19,7	13,4
-220	0,9	0,9	1,1	2,4	13,1	23,6	20,5	13,8
-210	1,0	1,0	1,4	3,7	17,8	26,5	21,3	14,1
-200	1,1	1,2	1,7	5,6	22,1	29,3	22,1	14,5
-190	1,3	1,4	2,7	10,6	27,0	32,3	23,0	14,9
-180	1,5	1,8	4,1	17,1	32,5	34,7	23,8	15,3
-170	1,8	2,4	6,5	25,9	38,6	36,7	24,7	15,6
-160	2,3	4,0	13,7	34,6	45,3	38,8	25,7	16,2
-150	3,1	6,8	24,7	44,2	52,1	40,9	26,7	16,8
-140	5,4	13,3	40,0	55,5	59,2	43,0	27,6	17,5
-130	10,1	28,5	55,1	68,1	64,1	45,3	28,5	18,2
-120	24,3	52,7	73,2	81,5	69,0	47,7	29,6	19,0
-110	52,4	77,5	94,2	94,4	73,9	50,2	31,3	19,8
-100	88,5	107,8	117,3	104,0	79,2	52,6	33,0	20,5
-90	130,0	143,6	138,7	113,5	84,8	55,1	34,9	21,1
-80	181,2	181,8	155,2	123,7	90,7	59,1	36,9	21,7
-70	236,9	209,5	172,1	134,8	96,5	63,6	38,7	22,2
-60	275,9	236,8	190,8	146,2	105,1	68,8	40,2	22,7
-50	316,7	267,3	210,6	160,3	116,1	73,6	41,5	23,1
-40	362,9	299,4	236,6	181,4	128,4	77,2	42,6	23,5
-30	420,6	350,2	275,1	204,4	137,3	80,3	43,6	23,7
-20	513,7	413,3	308,9	220,7	144,3	82,8	44,2	23,8
-10	577,1	453,6	331,1	231,8	148,8	83,9	44,5	23,9
0	600,3	467,3	337,7	234,5	150,1	84,4	44,6	24,0
10	577,1	453,6	331,1	231,8	148,8	83,9	44,5	23,9
20	513,7	413,3	308,9	220,7	144,3	82,8	44,2	23,8
30	420,6	350,2	275,1	204,4	137,3	80,3	43,6	23,7
40	362,9	299,4	236,6	181,4	128,4	77,2	42,6	23,5
50	316,7	267,3	210,6	160,3	116,1	73,6	41,5	23,1
60	275,9	236,8	190,8	146,2	105,1	68,8	40,2	22,7
70	236,9	209,5	172,1	134,8	96,5	63,6	38,7	22,2
80	181,2	181,8	155,2	123,7	90,7	59,1	36,9	21,7
90	130,0	143,6	138,7	113,5	84,8	55,1	34,9	21,1
100	88,5	107,8	117,3	104,0	79,2	52,6	33,0	20,5
110	52,4	77,5	94,2	94,4	73,9	50,2	31,3	19,8
120	24,3	52,7	73,2	81,5	69,0	47,7	29,6	19,0
130	10,1	28,5	55,1	68,1	64,1	45,3	28,5	18,2
140	5,4	13,3	40,0	55,5	59,2	43,0	27,6	17,5
150	3,1	6,8	24,7	44,2	52,1	40,9	26,7	16,8
160	2,3	4,0	13,7	34,6	45,3	38,8	25,7	16,2
170	1,8	2,4	6,5	25,9	38,6	36,7	24,7	15,6
180	1,5	1,8	4,1	17,1	32,5	34,7	23,8	15,3
190	1,3	1,4	2,7	10,6	27,0	32,3	23,0	14,9
200	1,1	1,2	1,7	5,6	22,1	29,3	22,1	14,5
210	1,0	1,0	1,4	3,7	17,8	26,5	21,3	14,1
220	0,9	0,9	1,1	2,4	13,1	23,6	20,5	13,8
230	0,8	0,8	0,9	1,8	8,9	20,8	19,7	13,4
240	0,7	0,7	0,8	1,2	6,1	18,3	18,9	13,0
250	0,6	0,7	0,7	1,0	3,6	15,9	18,1	12,7

ARMATÜR YÜKSEKLİĞİNE VE ARMATÜR EKSENİNDEN UZAKLIĞA GÖRE AYDINLIK DÜZEYLERİ

Yapımcı : YFU

Işıklık kodu : 101

Lamba : LED

YFU dosya adı : Işıklık-1.idt

Ölçme tarihi : 23.09.2014 16.07

$\Phi_{\text{ışıklık}}$: 1.610 lm

150 cm

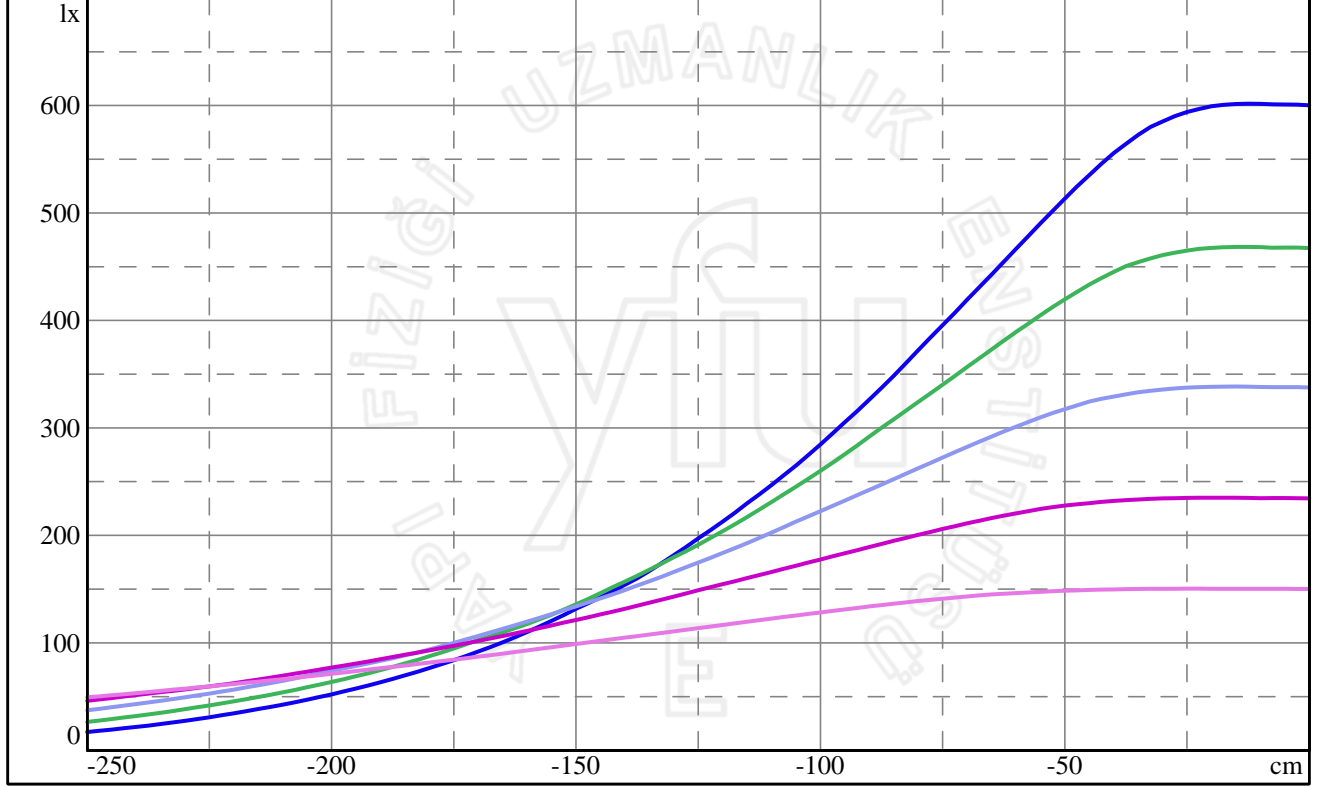
170 cm

200 cm

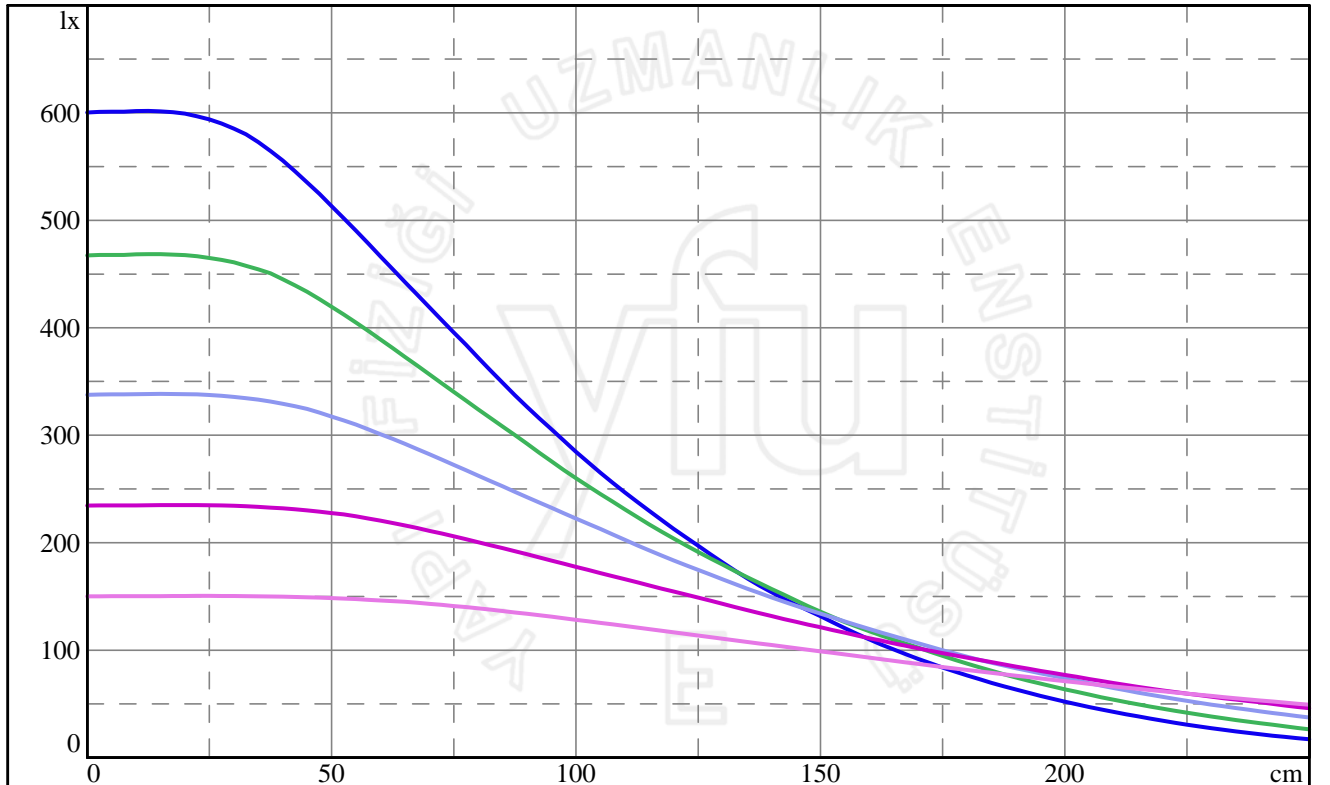
240 cm

300 cm

C270 DÜZLEM, AYDINLIK DÜZEYLERİ



C90 DÜZLEM, AYDINLIK DÜZEYLERİ



**ARMATÜR YÜKSEKLİK NE ve ARMATÜREKSEN NDEDEN UZAKLIĞA GÖRE
AYDINLIK DÜZEY TABLOSU**

Yapımcı : YFU
Işıklık kodu : 101
Lamba : LED
YFU dosya adı : Işıklık-1.idt
Ölçme tarihi : 23.09.2014 16.07
 Φ_{1} ışıklık : 1.610 lm



C270 - C90 DÜZLEM , AYDINLIK DÜZEY TABLOSU

Eksenden uzaklık [cm]	Yükseklik 150 cm	Yükseklik 170 cm	Yükseklik 200 cm	Yükseklik 240 cm	Yükseklik 300 cm	Yükseklik 400 cm	Yükseklik 550 cm	Yükseklik 750 cm
-250	17,1	26,4	37,4	46,0	49,3	43,7	31,8	20,5
-240	21,7	32,0	43,1	51,4	53,2	45,9	32,8	20,9
-230	27,4	38,2	49,4	56,7	57,4	48,2	33,7	21,2
-220	34,4	45,6	56,6	62,5	61,7	50,7	34,7	21,6
-210	42,6	53,9	64,7	69,4	66,3	53,2	35,7	21,9
-200	52,1	63,6	74,1	77,0	71,2	55,6	36,6	22,2
-190	63,3	74,6	83,3	84,7	76,3	58,1	37,6	22,5
-180	76,5	87,5	93,9	93,0	81,6	60,6	38,5	22,8
-170	91,9	102,5	106,5	101,7	87,1	63,1	39,4	23,0
-160	110,1	117,6	119,7	111,2	93,0	65,6	40,2	23,2
-150	131,7	135,8	134,0	121,3	98,9	68,1	41,1	23,4
-140	153,9	157,0	149,1	131,7	104,8	70,6	41,8	23,6
-130	181,5	179,6	165,9	143,0	110,7	73,0	42,5	23,7
-120	212,8	203,8	183,6	154,5	116,6	75,3	43,1	23,8
-110	246,8	231,0	202,6	166,0	122,6	77,4	43,5	23,9
-100	284,7	260,0	222,5	177,6	128,3	79,4	43,9	24,0
-90	326,3	292,0	242,3	189,2	133,8	81,1	44,2	24,0
-80	372,1	324,1	262,4	200,5	138,9	82,3	44,4	24,0
-70	419,1	356,6	282,3	211,1	143,2	83,3	44,6	24,1
-60	466,4	389,1	301,1	220,5	146,3	83,9	44,7	24,1
-50	513,2	419,6	317,5	227,6	148,5	84,4	44,7	24,1
-40	555,7	445,1	329,2	232,0	149,8	84,6	44,8	24,0
-30	585,3	460,9	335,7	234,4	150,3	84,6	44,7	24,0
-20	599,2	467,5	338,3	235,1	150,4	84,5	44,7	24,0
-10	601,7	468,3	338,1	234,7	150,2	84,5	44,7	24,0
0	600,3	467,3	337,7	234,5	150,1	84,4	44,6	24,0
10	601,7	468,3	338,1	234,7	150,2	84,5	44,7	24,0
20	599,2	467,5	338,3	235,1	150,4	84,5	44,7	24,0
30	585,3	460,9	335,7	234,4	150,3	84,6	44,7	24,0
40	555,7	445,1	329,2	232,0	149,8	84,6	44,8	24,0
50	513,2	419,6	317,5	227,6	148,5	84,4	44,7	24,1
60	466,4	389,1	301,1	220,5	146,3	83,9	44,7	24,1
70	419,1	356,6	282,3	211,1	143,2	83,3	44,6	24,1
80	372,1	324,1	262,4	200,5	138,9	82,3	44,4	24,0
90	326,3	292,0	242,3	189,2	133,8	81,1	44,2	24,0
100	284,7	260,0	222,5	177,6	128,3	79,4	43,9	24,0
110	246,8	231,0	202,6	166,0	122,6	77,4	43,5	23,9
120	212,8	203,8	183,6	154,5	116,6	75,3	43,1	23,8
130	181,5	179,6	165,9	143,0	110,7	73,0	42,5	23,7
140	153,9	157,0	149,1	131,7	104,8	70,6	41,8	23,6
150	131,7	135,8	134,0	121,3	98,9	68,1	41,1	23,4
160	110,1	117,6	119,7	111,2	93,0	65,6	40,2	23,2
170	91,9	102,5	106,5	101,7	87,1	63,1	39,4	23,0
180	76,5	87,5	93,9	93,0	81,6	60,6	38,5	22,8
190	63,3	74,6	83,3	84,7	76,3	58,1	37,6	22,5
200	52,1	63,6	74,1	77,0	71,2	55,6	36,6	22,2
210	42,6	53,9	64,7	69,4	66,3	53,2	35,7	21,9
220	34,4	45,6	56,6	62,5	61,7	50,7	34,7	21,6
230	27,4	38,2	49,4	56,7	57,4	48,2	33,7	21,2
240	21,7	32,0	43,1	51,4	53,2	45,9	32,8	20,9
250	17,1	26,4	37,4	46,0	49,3	43,7	31,8	20,5