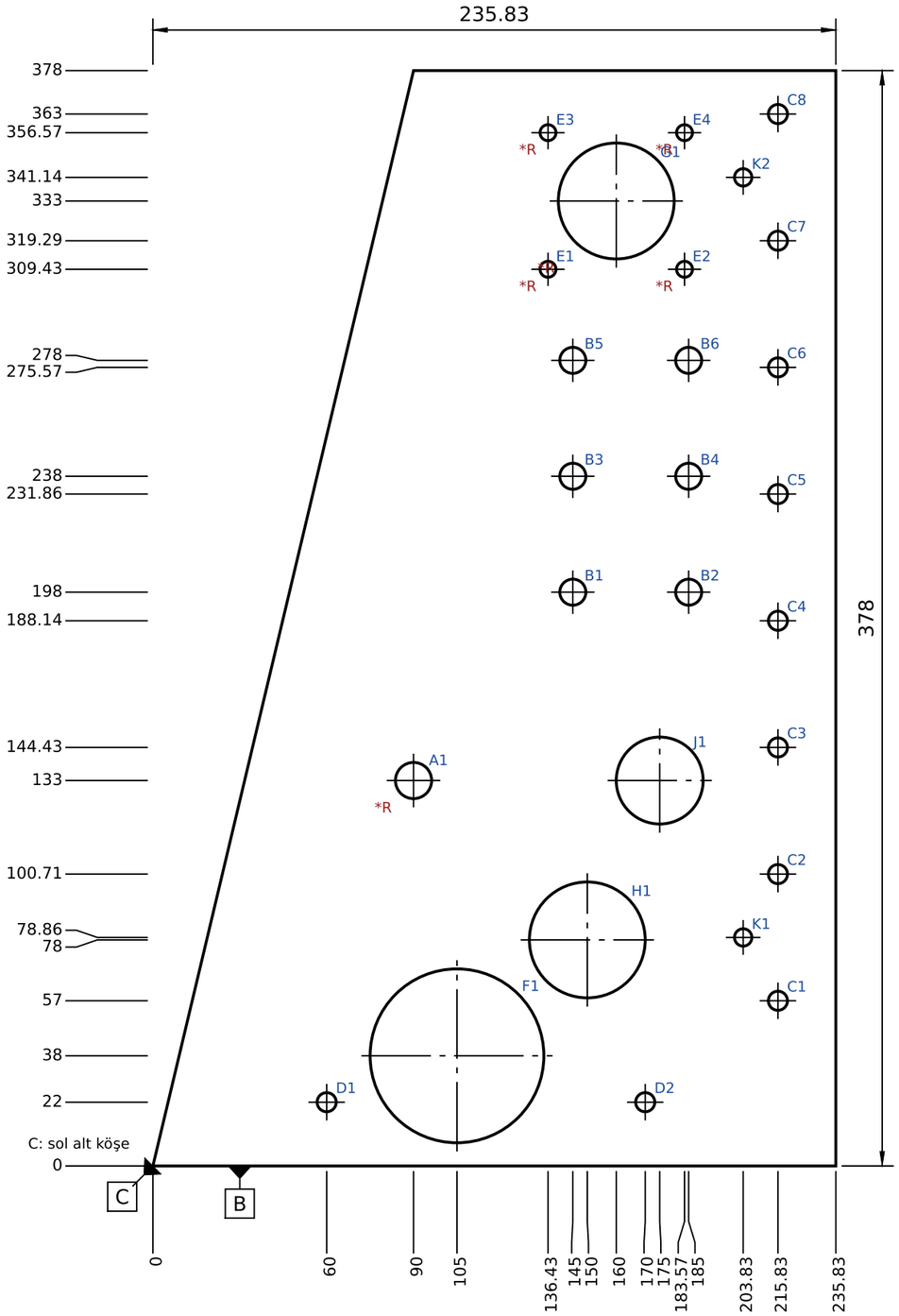
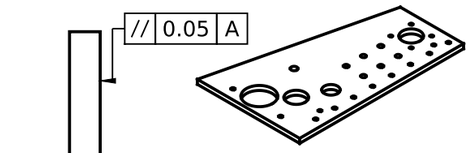
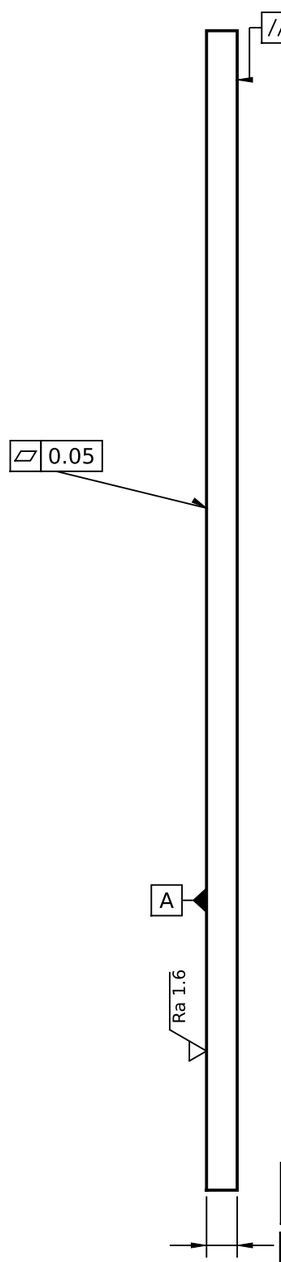
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ

İZO (1:10)





Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	90	133	1× Ø12.5 boydan (*R yalnız)
B1	145	198	6× Ø9 boydan — kiriş ucu
B2	185	198	"
B3	145	238	"
B4	185	238	"
B5	145	278	"
B6	185	278	"
C1	215.83	57	8× Ø6.6 boydan — T-somun
C2	215.83	100.71	"
C3	215.83	144.43	"
C4	215.83	188.14	"
C5	215.83	231.86	"
C6	215.83	275.57	"
C7	215.83	319.29	"
C8	215.83	363	"
D1	60	22	2× Ø6.6 boydan
D2	170	22	"
E1	136.43	309.43	4× Ø5.5 boydan — NEMA23 motor (*R yalnız)
E2	183.57	309.43	"
E3	136.43	356.57	"
E4	183.57	356.57	"
F1	105	38	1× Ø60 boydan (hafifletme)
G1	160	333	1× Ø40 boydan (*R yalnız)
H1	150	78	1× Ø40 boydan (hafifletme)
J1	175	133	1× Ø30 boydan (kablo geçişi)
K1	203.83	78.86	2× Ø6 H7 boydan
K2	203.83	341.14	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖ ⌀0.2 A B C — B (6 delik): kiriş ucu deseni

⌖ ⌀0.2 A B C — E (4 delik): NEMA23 47.14 kare

⊥ 0.03 A — B kenarı (dayama/ray referansı) A'ya dik

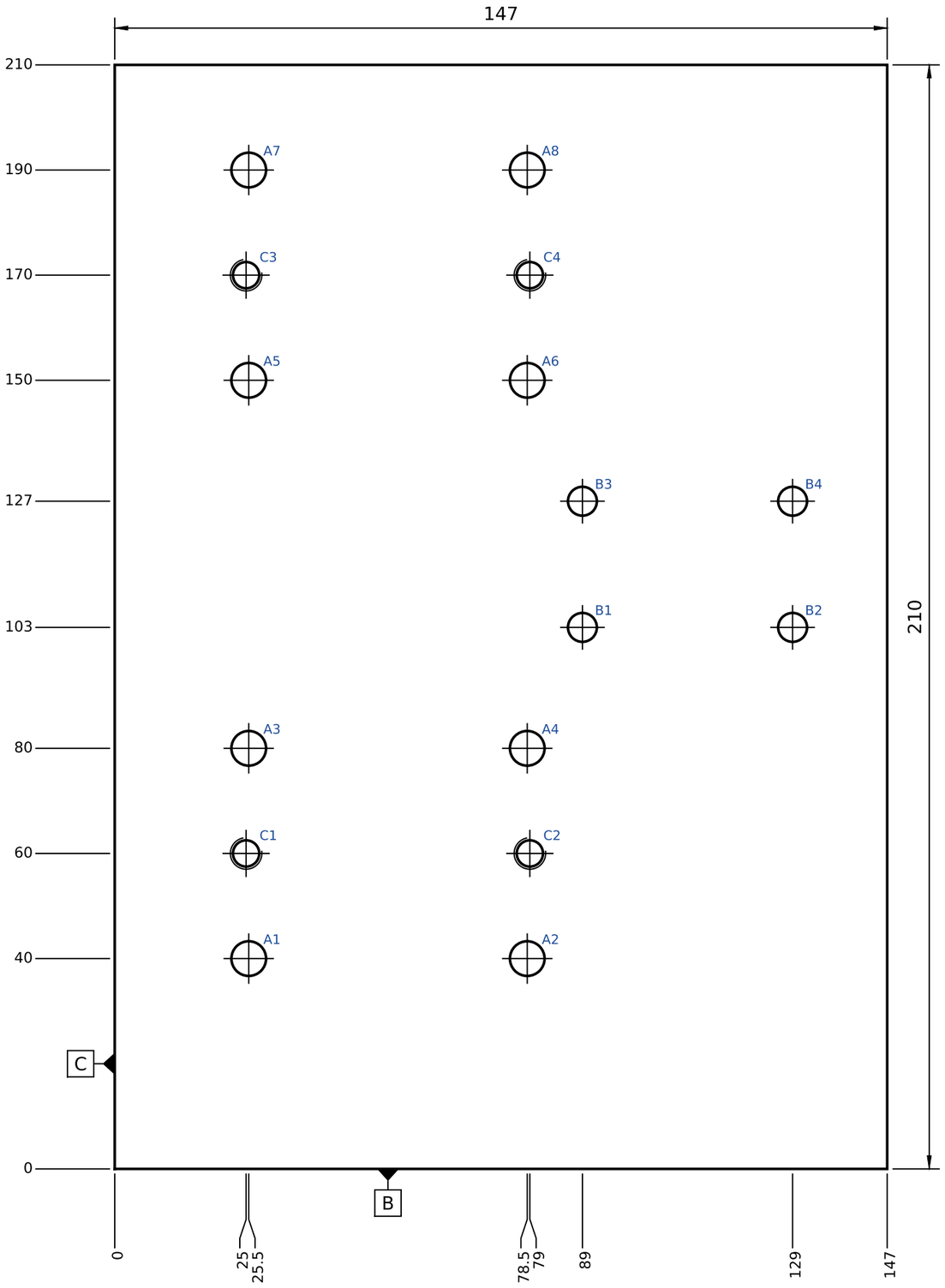
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. F-01-R (sağ, X motoru tarafı): NEMA23 4×Ø5.5 + Ø40 kaplin deliği VAR. F-01-L (sol): bu 5 delik YOK. Diğer bütün ölçüler aynı.
7. İşlev: Kiriş ucunu (80×120) Y ayak plakasına bağlar; sağ plaka X motorunu taşır.
8. Parça kodu F-01 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

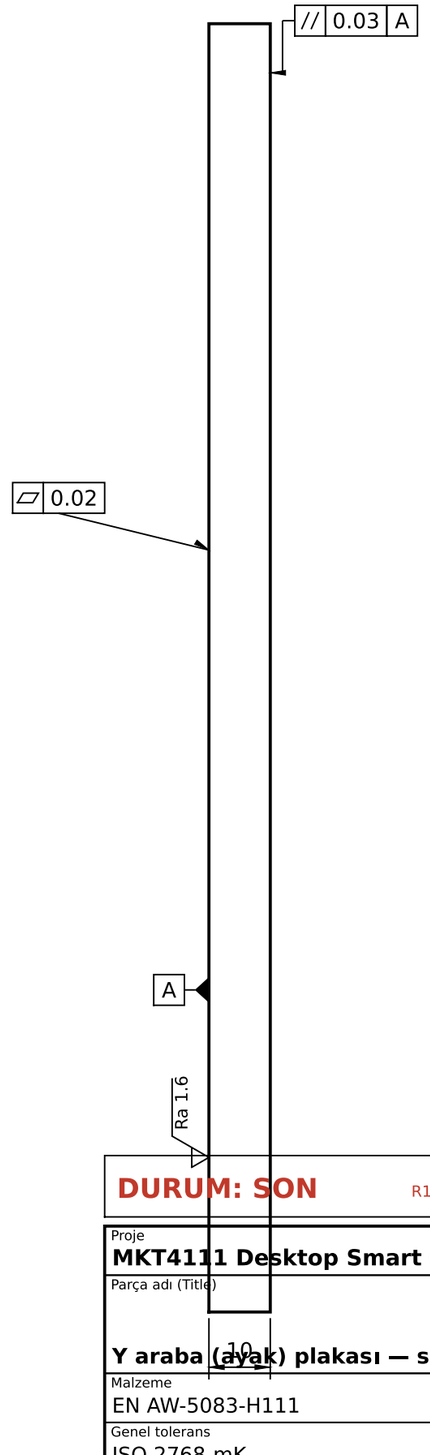
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Gantri yan plakası (Gantry side plate)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-01**
			Rev.: A · Sayfa: 1/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **1×R + 1×L**	Kütle: 1.76 kg · Ölçek: **1:2**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['gantry_side_plate']		**A3**

ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	25.5	40	8× Ø6.6 boydan — HGW20CC araba
A2	78.5	40	"
A3	25.5	80	"
A4	78.5	80	"
A5	25.5	150	"
A6	78.5	150	"
A7	25.5	190	"
A8	78.5	190	"
B1	89	103	4× Ø5.5 boydan — DSG16
B2	129	103	"
B3	89	127	"
B4	129	127	"
C1	25	60	4× M6-6H boydan (matkap Ø5)
C2	79	60	"
C3	25	170	"
C4	79	170	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖ ⌀0.1 A B C	A (8 delik): HGW20CC araba deseni 53×40
⌖ ⌀0.2 A B C	B (4 delik): DSG16 40×24
⊥ 0.05 A	B kenarı (dayama/ray referansı) A'ya dik

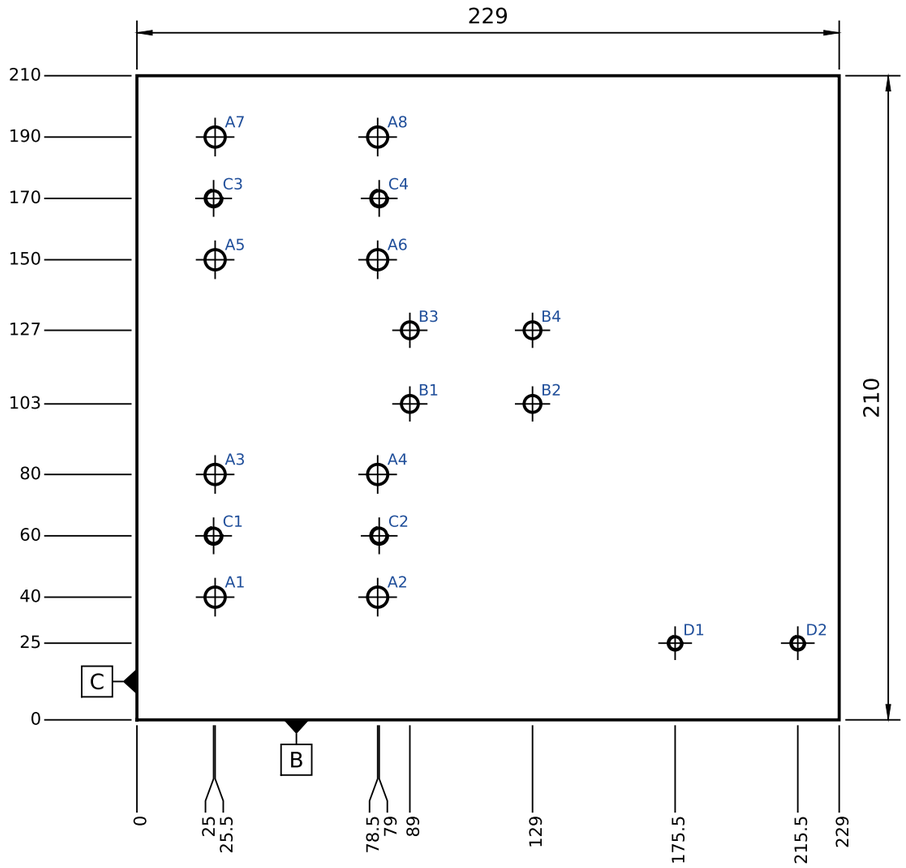
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Sol: iki HGW20CC arabasının üstüne oturur, DSG16 alttan asılı.
7. Parça kodu F-02L ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

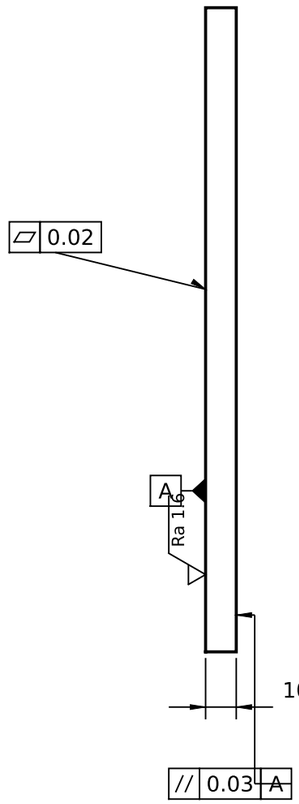
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Y araba (ayak) plakası — sol (Y carriage foot plate)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-02L**
			Rev.: A — Sayfa: 2/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.82 kg — Ölçek: **1:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['Y_foot_plate_L']		**A3**

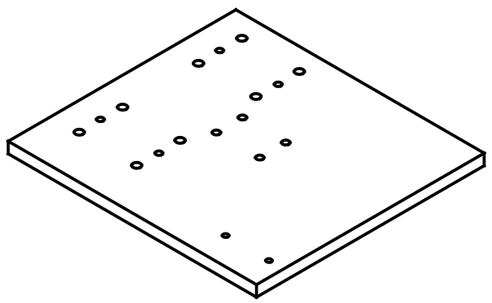
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:4)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	25.5	40	8× Ø6.6 boydan — HGW20CC araba
A2	78.5	40	"
A3	25.5	80	"
A4	78.5	80	"
A5	25.5	150	"
A6	78.5	150	"
A7	25.5	190	"
A8	78.5	190	"
B1	89	103	4× Ø5.5 boydan — DSG16
B2	129	103	"
B3	89	127	"
B4	129	127	"
C1	25	60	4× M6-6H boydan (matkap Ø5)
C2	79	60	"
C3	25	170	"
C4	79	170	"
D1	175.5	25	2× M5-6H boydan (matkap Ø4.2)
D2	215.5	25	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖	⌀0.1	A	B	C	A (8 delik): HGW20CC araba deseni 53×40
⌖	⌀0.2	A	B	C	B (4 delik): DSG16 40×24
⊥	0.05	A			B kenarı (dayama/ray referansı) A'ya dik

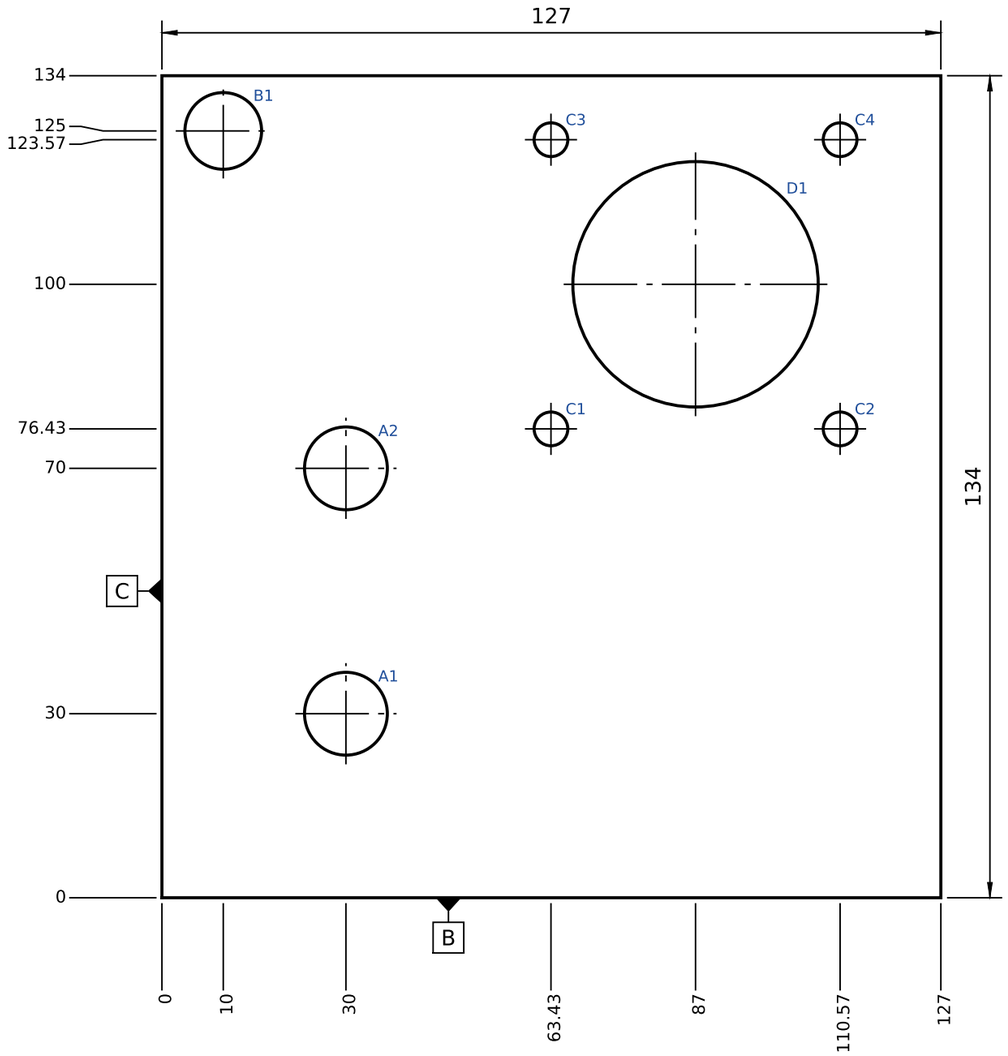
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Sağ: iki HGW20CC arabasının üstüne oturur, DSG16 alttan asılı; dış uzantısına Y kablo zincirinin hareketli ucu 2× M4 ile doğrudan bağlanır (DFMA: ayrı braket yok).
7. Parça kodu F-02R ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

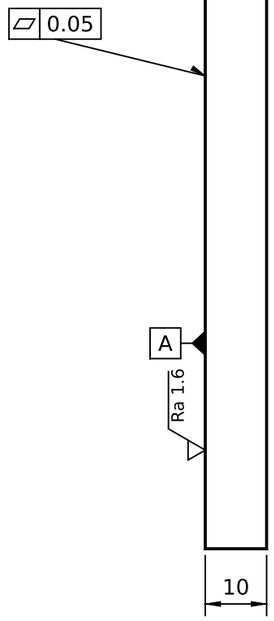
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Y araba (ayak) plakası — sağ (Y carriage foot plate)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-02R**
			Rev.: A · Sayfa: 3/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **1**	Kütle: 1.29 kg · Ölçek: **1:2**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['Y_foot_plate']		**A3**

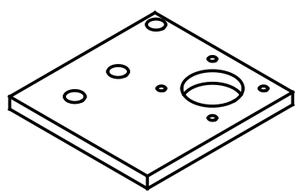
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:4)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	30	30	2× Ø13.5 boydan — profil göbeği
A2	30	70	"
B1	10	125	1× Ø12.5 boydan
C1	63.43	76.43	4× Ø5.5 boydan — NEMA23 motor
C2	110.57	76.43	"
C3	63.43	123.57	"
C4	110.57	123.57	"
D1	87	100	1× Ø40 H11 boydan

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖	⌀0.2	A	B	C

C (4 delik): NEMA23 47.14 kare

⊥	0.05	A

B kenarı (dayama/ray referansı) A'ya dik

Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. Sol ve sağ aynı parça (delikler boydan, ters çevrilerek takılır).
7. İşlev: 40×80 yan profilin arka ucuna bağlanır, Y motorunu (NEMA23) taşır.
8. Parça kodu F-03 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

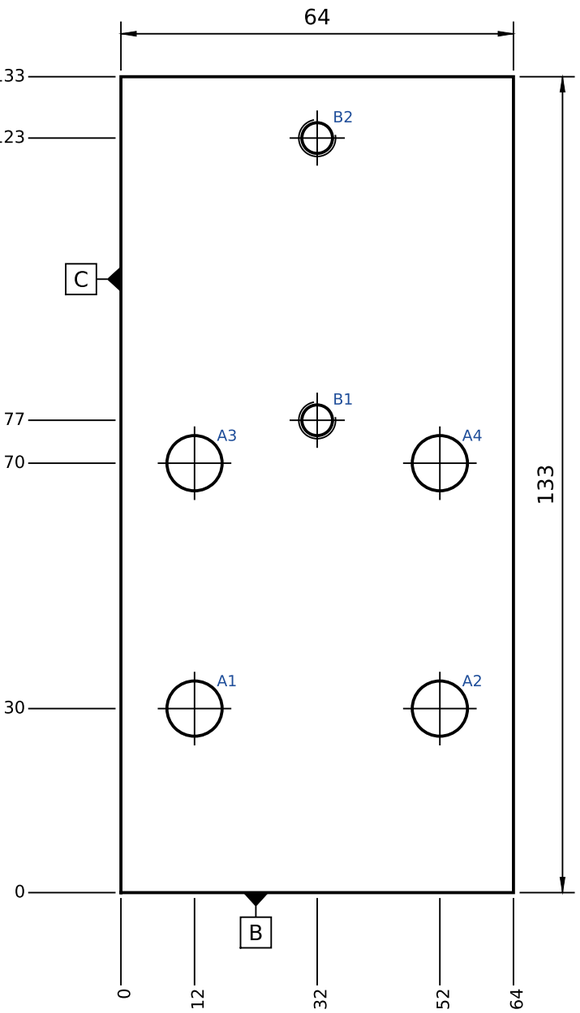
Model/katalog uyarıları (README)

[ORTA] Profil ucu 2× M12 (40×80 göbek Ø10.2 TAHMİN). Göbek ölçüsü teyit edilmeli

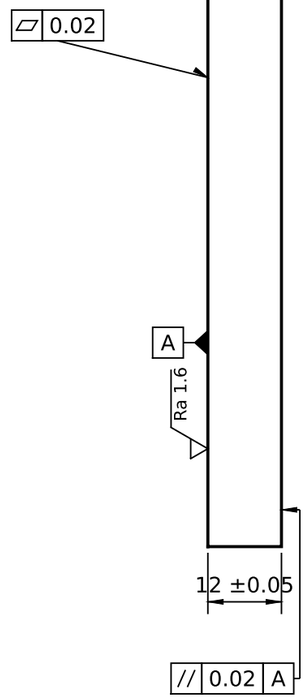
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği	
Parça adı (Title): **Y motor / uç plakası (Y motor end plate)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-03**	
			Rev.: A	Sayfa: 4/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **2**	Kütle: 0.41 kg	Ölçek: **1:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK		Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)	Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)	
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm	
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['Y_end_plate']		**A3**	

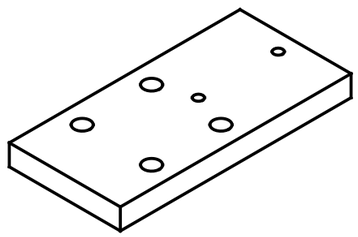
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:2.5)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	12	30	4× Ø9 boydan — T-somun
A2	52	30	"
A3	12	70	"
A4	52	70	"
B1	32	77	2× M6-6H boydan (matkap Ø5) — BK12/BF12
B2	32	123	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖ | ⌀0.1 | A | B | C

B (2 delik): BK12/BF12 P=46

Kalınlık t = 12 ±0.05 (eksen yüksekliğini belirler)

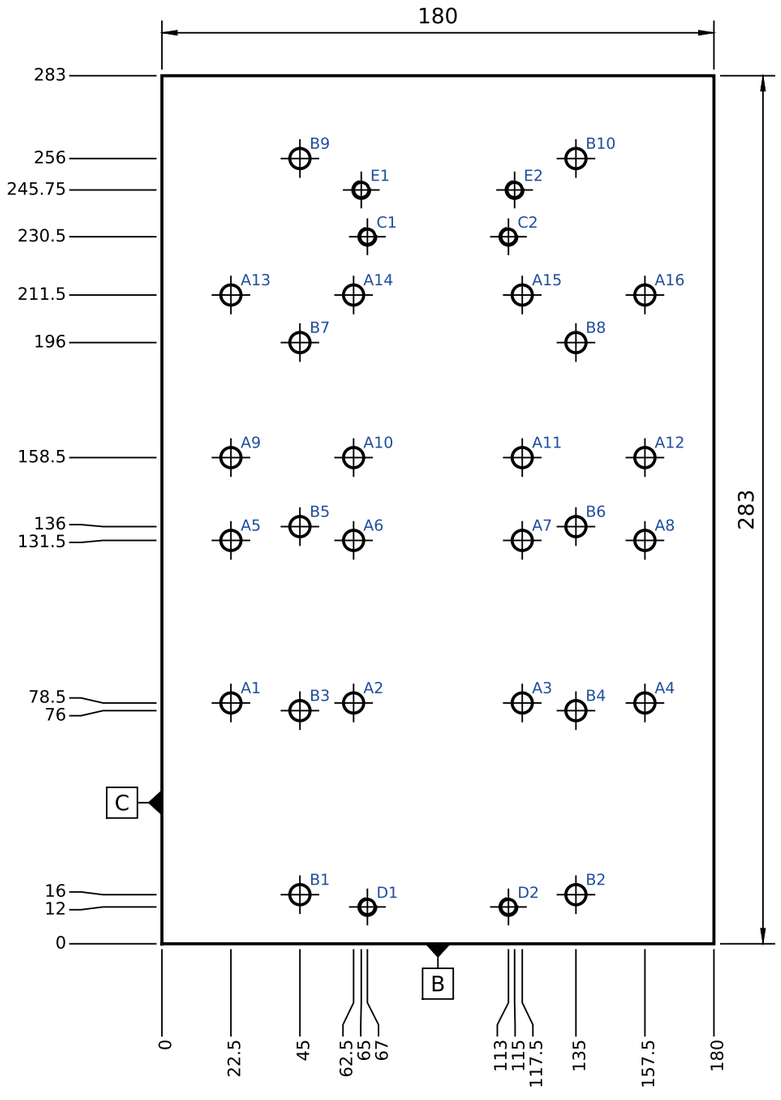
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 12 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: 40×80 profilin dış yüzüne T-somunla bağlanır; BK12 (arka) ve BF12 (ön) bunun üstüne.
7. Parça kodu F-04 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

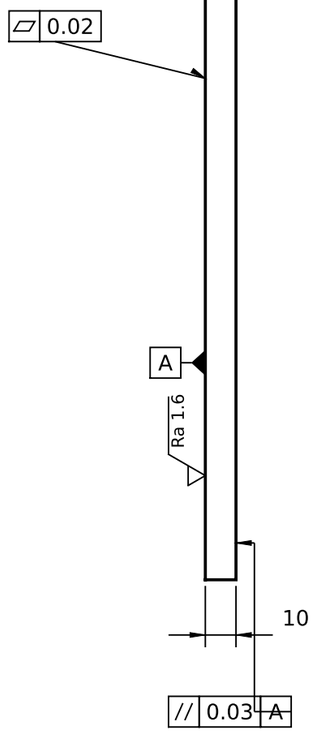
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Y vida destek (BK12/BF12) altlığı (Y support adapter)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-04**
			Rev.: A · Sayfa: 5/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 12 mm	Adet: **4**	Kütle: 0.27 kg · Ölçek: **1:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['Y_bearing_adapter']		**A3**

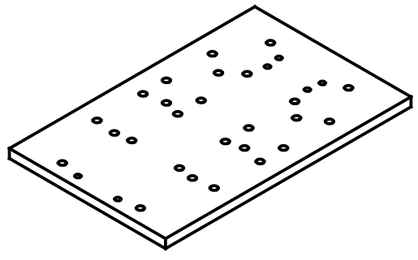
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:5)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	22.5	78.5	16× Ø6.6 boydan — HGW20CC araba
A2	62.5	78.5	"
A3	117.5	78.5	"
A4	157.5	78.5	"
A5	22.5	131.5	"
A6	62.5	131.5	"
A7	117.5	131.5	"
A8	157.5	131.5	"
A9	22.5	158.5	"
A10	62.5	158.5	"
A11	117.5	158.5	"
A12	157.5	158.5	"
A13	22.5	211.5	"
A14	62.5	211.5	"
A15	117.5	211.5	"
A16	157.5	211.5	"
B1	45	16	10× Ø6.6 boydan — yükseltme çubuğu
B2	135	16	"
B3	45	76	"
B4	135	76	"
B5	45	136	"
B6	135	136	"
B7	45	196	"
B8	135	196	"
B9	45	256	"
B10	135	256	"
C1	67	230.5	2× M6-6H boydan (matkap Ø5) — BK12
C2	113	230.5	"
D1	67	12	2× M6-6H boydan (matkap Ø5) — BF12
D2	113	12	"
E1	65	245.75	2× M6-6H boydan (matkap Ø5) — X somun braketi
E2	115	245.75	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖ ⌀0.1 A B C	A (16 delik): HGW20CC araba deseni 53×40
⌖ ⌀0.1 A B C	B (10 delik): yükseltme çubuğu
⌖ ⌀0.1 A B C	C (2 delik): BK12/BF12 P=46
⊥ 0.03 A	B kenarı (dayama/ray referansı) A'ya dik

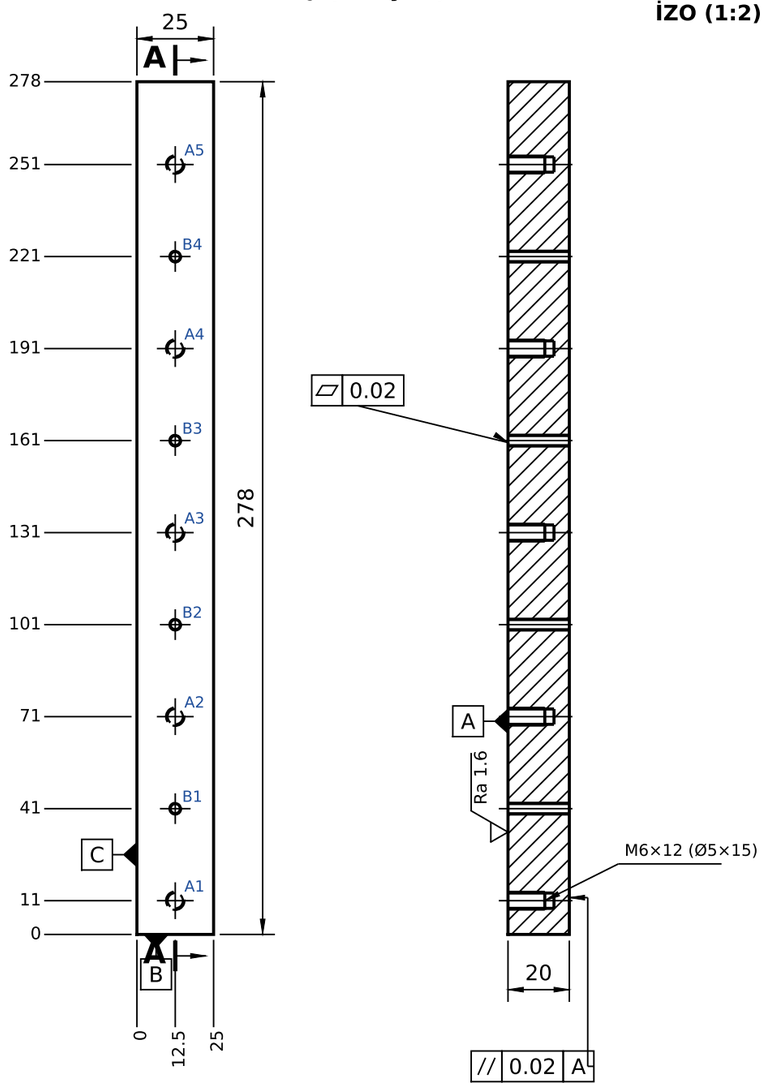
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Dört HGW20CC (X) arabasına arka yüzden bağlanır; önünde Z yükseltme çubukları, BK/BF (Z).
7. Parça kodu F-05 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

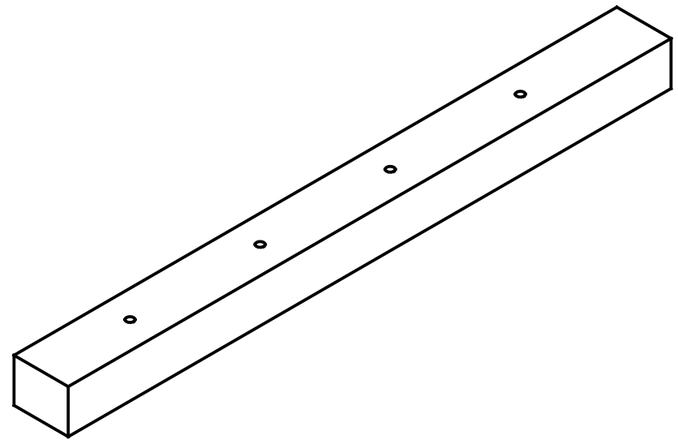
Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **X araba plakası (X carriage plate)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-05**
			Rev.: A — Sayfa: 6/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **1**	Kütle: 1.35 kg — Ölçek: **1:2**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['X_plate']		**A3**

ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



KESİT A–A

İZO (1:2)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	12.5	11	5× M6-6H ×12 der. (Ø5×15) — X plakasından
A2	12.5	71	"
A3	12.5	131	"
A4	12.5	191	"
A5	12.5	251	"
B1	12.5	41	4× M4-6H boydan (matkap Ø3.3) — HGR15 ray
B2	12.5	101	"
B3	12.5	161	"
B4	12.5	221	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖ ⌀0.1	A	B	C

B (4 delik): HGR15 ray P=60

⊥ 0.02	A

B kenarı (dayama/ray referansı) A'ya dik

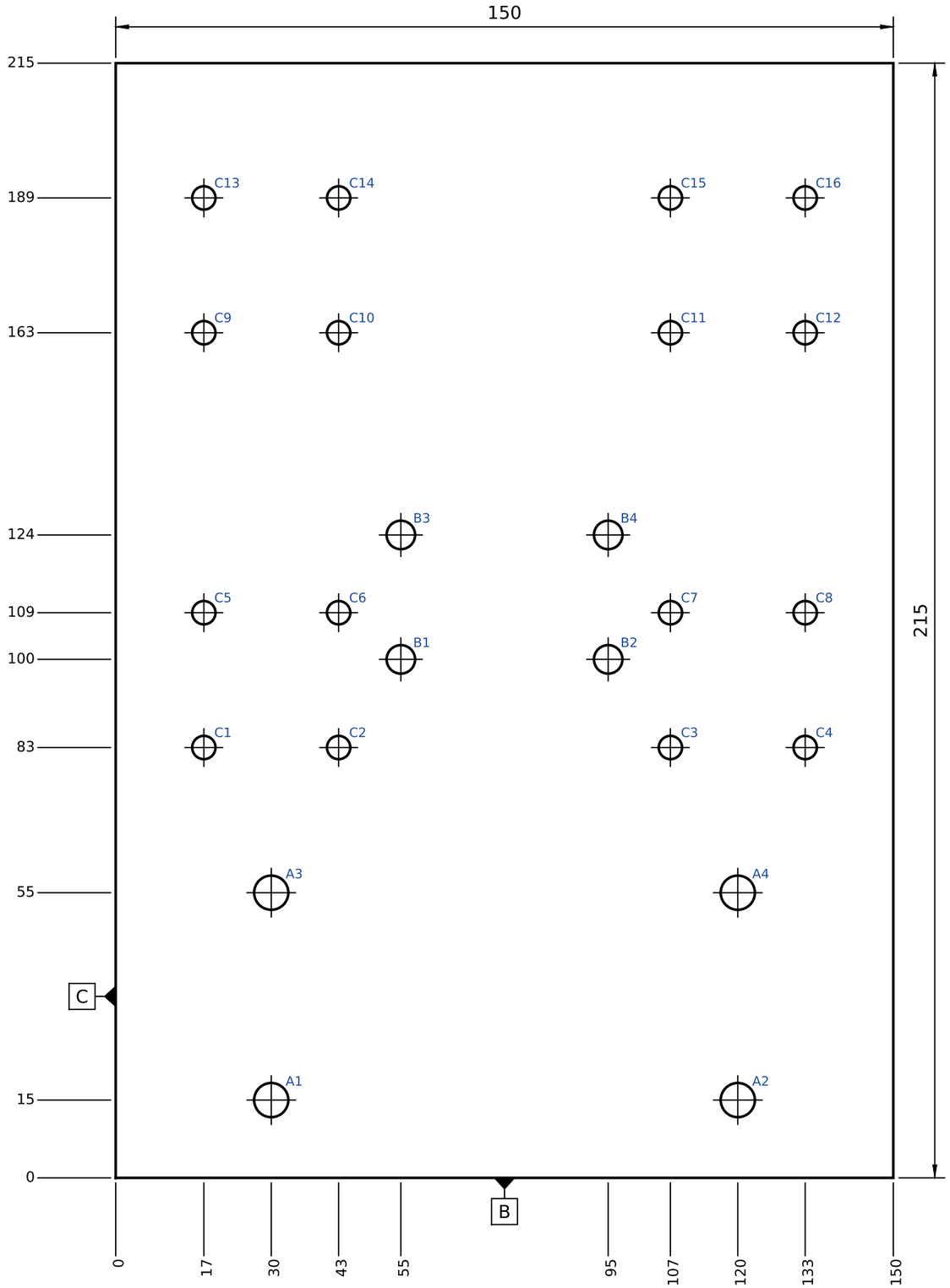
Notlar

1. Malzeme EN AW-6082-T6 (lama); sertifika EN 10204-3.1. Ham: lama/çubuk, 6 yüz frezelenecek.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: X plakasının önüne cıvatalanır; ön yüzüne HGR15 Z rayı bağlanır. Ray dayama: B yan yüzü.
7. Parça kodu F-06 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

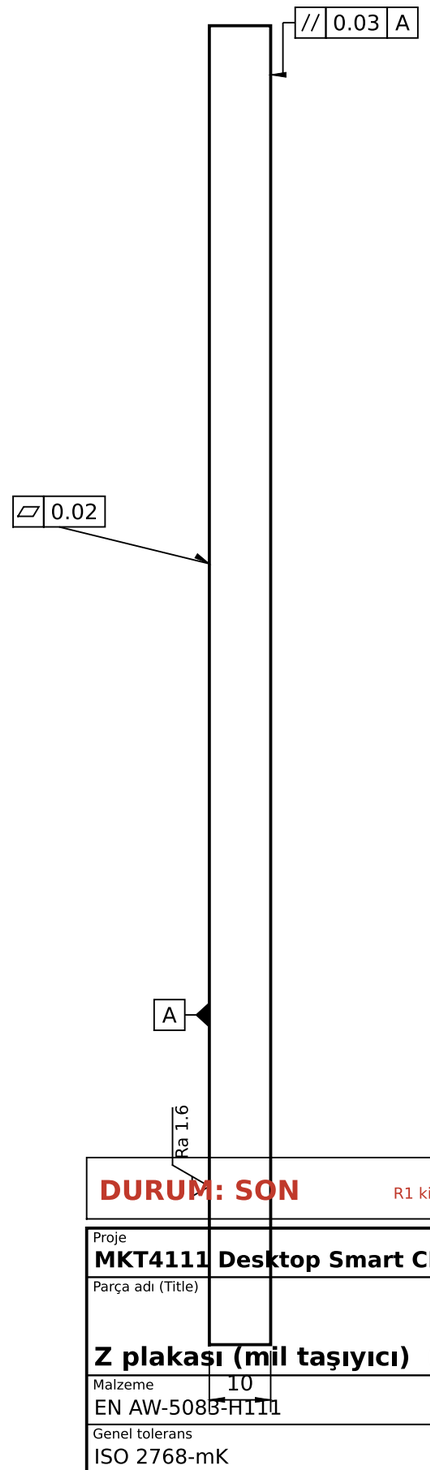
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Z ray yükseltme çubuğu (Z rail riser bar)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-06**
			Rev.: A / Sayfa: 7/21
Malzeme: EN AW-6082-T6	Kalınlık: 20 mm	Adet: **2**	Kütle: 0.37 kg / Ölçek: **1:2**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['Z_riser']		**A3**

ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	30	15	4× Ø6.6 boydan — mil kelepçesi
A2	120	15	"
A3	30	55	"
A4	120	55	"
B1	55	100	4× Ø5.5 boydan — DSG16
B2	95	100	"
B3	55	124	"
B4	95	124	"
C1	17	83	16× Ø4.5 boydan — HGH15CA araba
C2	43	83	"
C3	107	83	"
C4	133	83	"
C5	17	109	"
C6	43	109	"
C7	107	109	"
C8	133	109	"
C9	17	163	"
C10	43	163	"
C11	107	163	"
C12	133	163	"
C13	17	189	"
C14	43	189	"
C15	107	189	"
C16	133	189	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖ ⌀0.1 A B C	C (16 delik): HGH15CA araba deseni 26×26
⌖ ⌀0.2 A B C	B (4 delik): DSG16 40×24
⊥ 0.03 A	B kenarı (dayama/ray referansı) A'ya dik

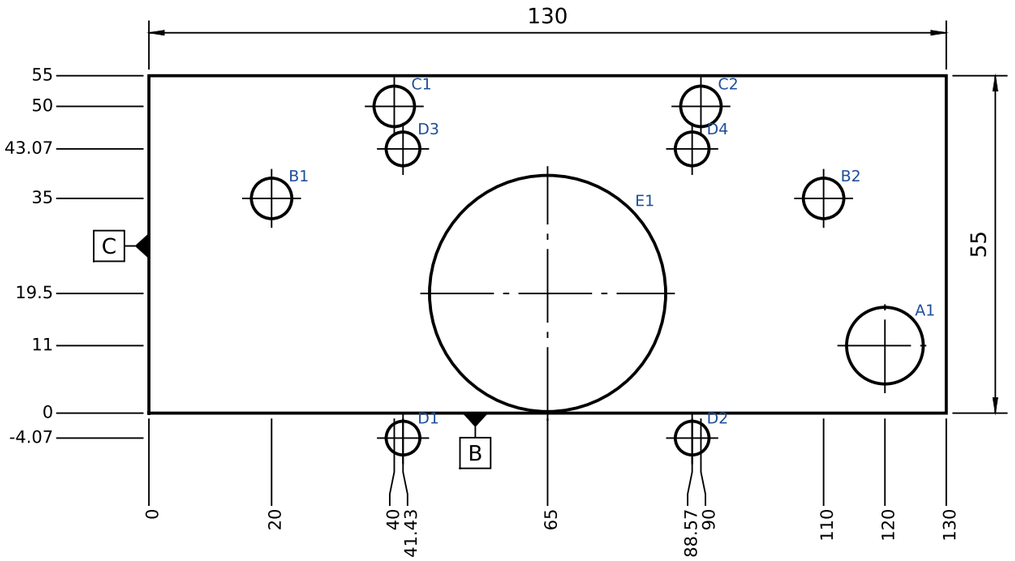
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Dört HGH15CA arabasına arkadan bağlanır; önüne Ø80 mil kelepçesi, arkasına DSG16 (+9 mm şim).
7. Parça kodu F-07 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

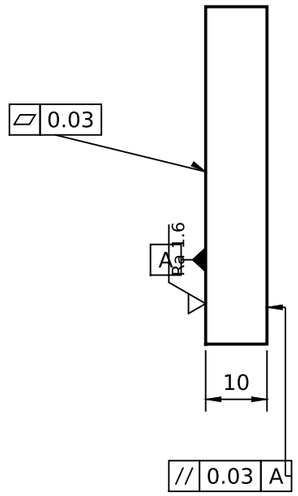
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Z plakası (mil taşıyıcı) (Z slide plate)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-07**
			Rev.: A — Sayfa: 8/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.86 kg — Ölçek: **1:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['Z_plate']		**A3**

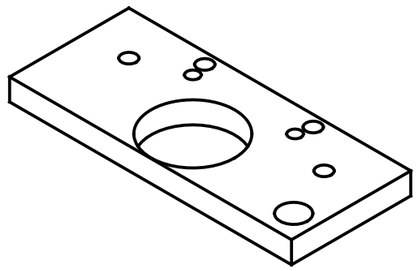
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:2)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	120	11	1× Ø12.5 boydan
B1	20	35	2× Ø6.6 boydan — yükseltme çubuğu
B2	110	35	"
C1	40	50	2× Ø6.6 boydan — X plakası
C2	90	50	"
D1	41.43	-4.07	4× Ø5.5 boydan — NEMA23 motor
D2	88.57	-4.07	"
D3	41.43	43.07	"
D4	88.57	43.07	"
E1	65	19.5	1× Ø38.5 +0.1/0 boydan

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖	⌀0.1	A	B	C

D (4 delik): NEMA23 47.14 kare

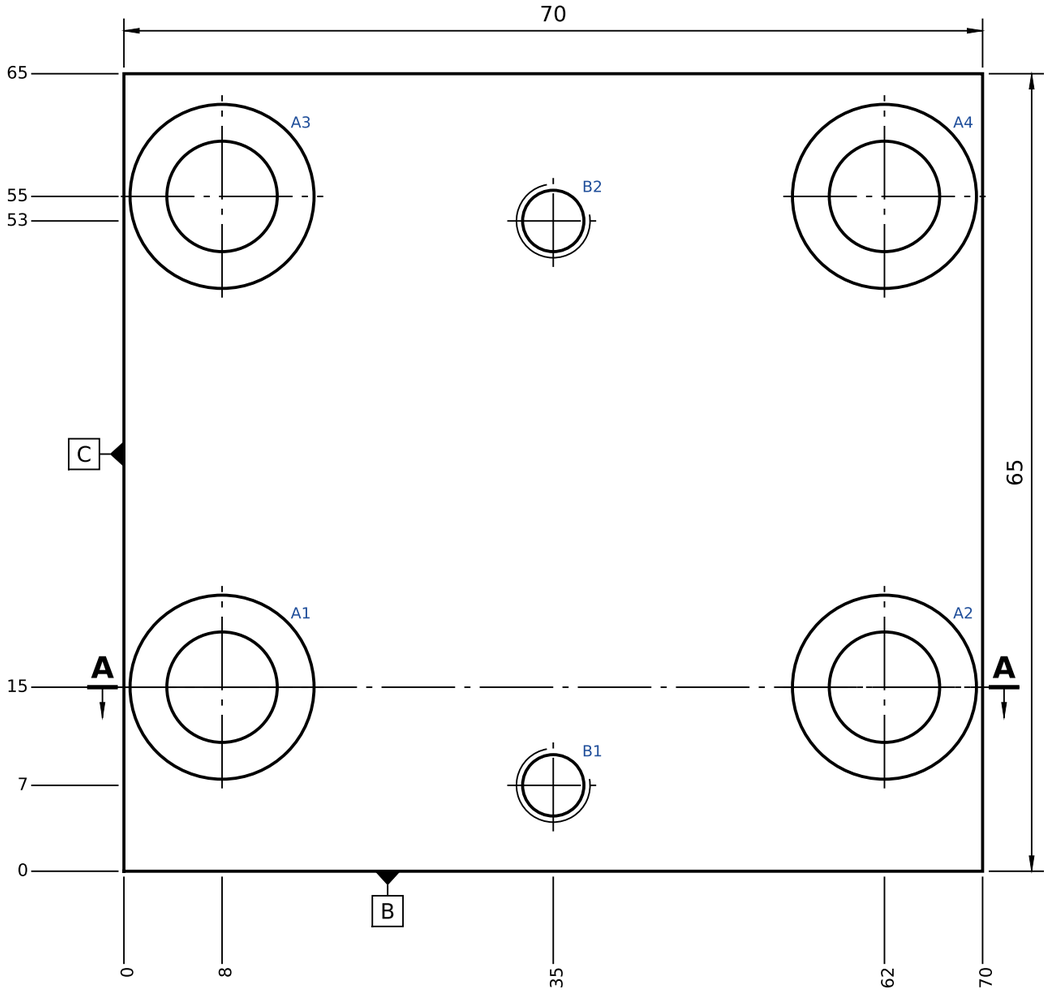
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: X plakası ve yükseltme çubuklarının üst ucuna oturur; frenli Z motorunu taşır.
7. Parça kodu F-08 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

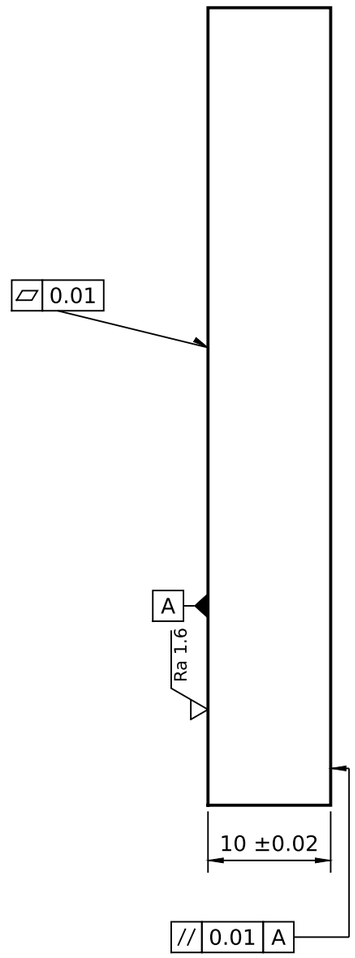
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Z motor bağlantı plakası (Z motor plate)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-08**
			Rev.: A · Sayfa: 9/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.15 kg · Ölçek: **1:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['Z_motor_plate']		**A3**

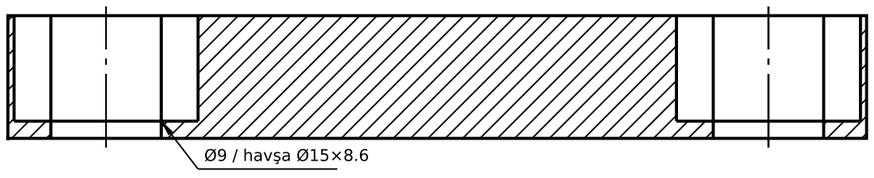
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



KESİT A–A



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	8	15	4× Ø9 boydan, havşa Ø15×8.6 der. — T-somun
A2	62	15	"
A3	8	55	"
A4	62	55	"
B1	35	7	2× M6-6H boydan (matkap Ø5) — BK12
B2	35	53	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

Kalınlık t = 10 ±0.02 (eksen yüksekliğini belirler)

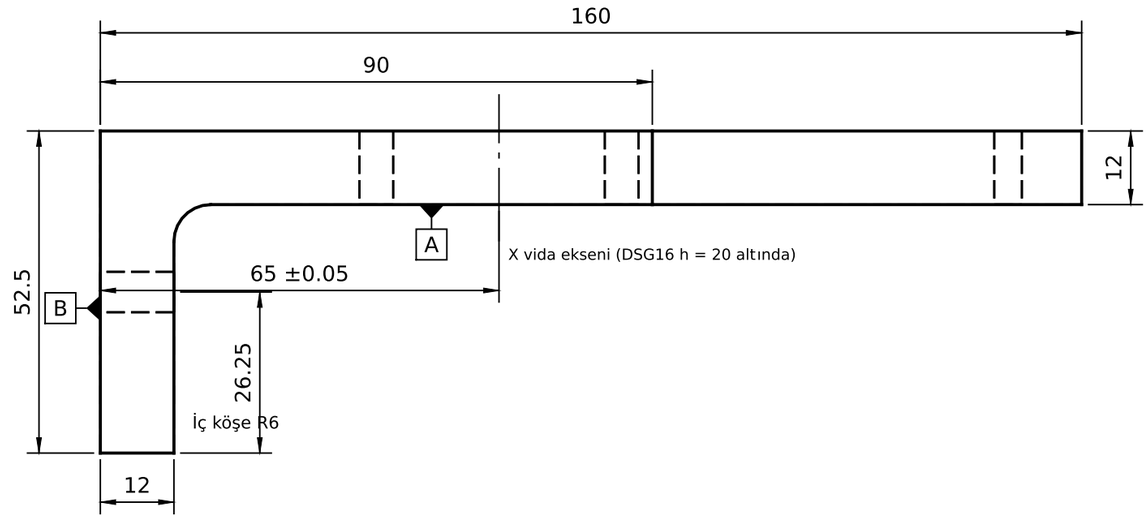
Notlar

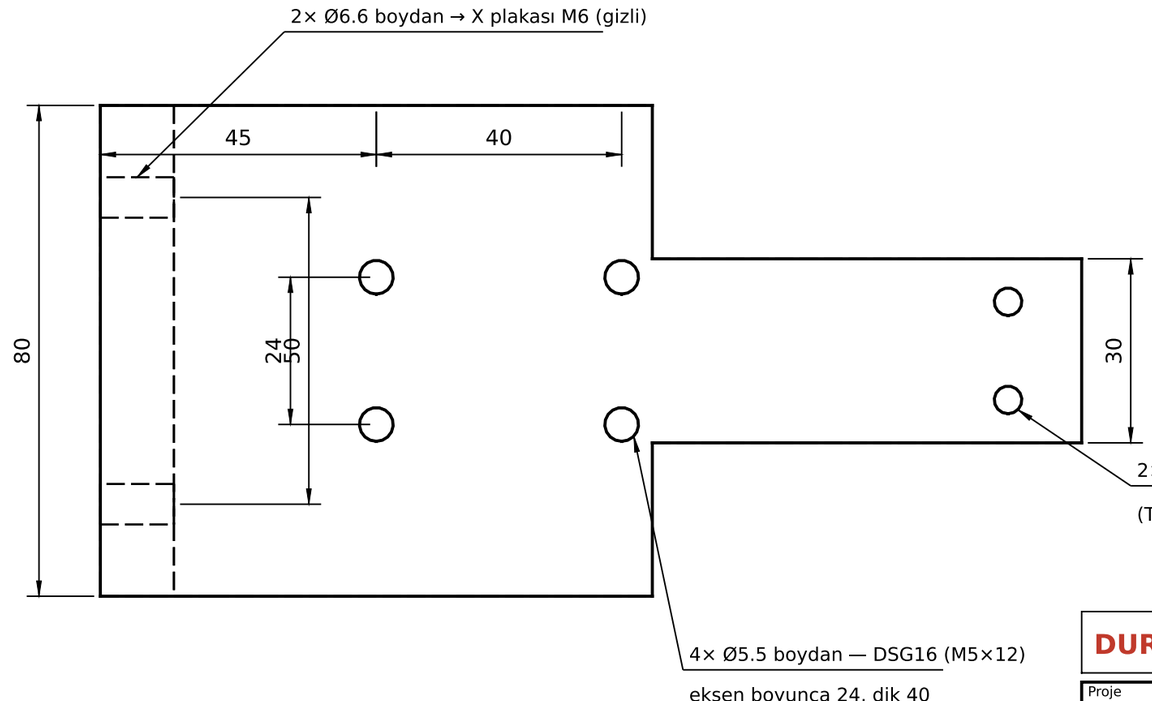
1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Kiriş üst yüzüne T-somunla bağlanır; BK12 (sağ) ve BF12 (sol) altlığı. Kalınlık vida eksen yüksekliğini belirler.
7. Parça kodu F-09 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **X vida destek altlığı (X support spacer)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-09**
			Rev.: A · Sayfa: 10/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **2**	Kütle: 0.10 kg · Ölçek: **2:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['X_support_spacer']		**A3**

ÖN GÖRÜNÜŞ (soldan, −X yönüne bakış)





ÜST GÖRÜNÜŞ (ön görünüşün altında, ISO-E)

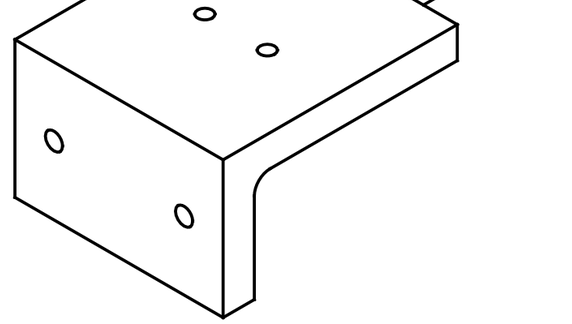
Kritik toleranslar

▱	0.02	A: DSG16 oturma yüzü (yatay kol alt yüzü)
⊥	0.03 | A	B: X plakasına oturan dikey kol ön yüzü
⌖	⌀0.1 | A | B	4× Ø5.5 DSG16 deseni

Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; ham blok 85 × 165 × 55.5 (EN 573-3, sertifika 3.1). CNC frezede tek bağlamada işlenecek.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Çapak alınacak, kırık kenar 0.3–0.5×45°.
3. A ve B yüzeyleri Ra 1.6; diğerleri Ra 3.2.
4. Kritik ölçü: X plaka arka yüzü (B) → vida ekseni = 65 ±0.05 ve A yüzü → vida ekseni = h(DSG16) = 20; bu ikisi X vida destek altlığı (F-09, 10 mm) ile birlikte vida eksenini BK/BF eksenine hizalar.
5. Montajda DSG16 cıvataları sıkılmadan önce somun gövdesi, vida tam boyda gezdirilerek hizalanacak, sonra sıkılacak (sıkma M5: 6 Nm, M6: 10 Nm, 8.8).
6. İşlev: X plakasının arkasına 2× M6 ile bağlanır, kirişin üstünde X DSG16 somun gövdesini taşır.
7. Parça kodu F-10 darbe/lazer ile işaretlenecek.

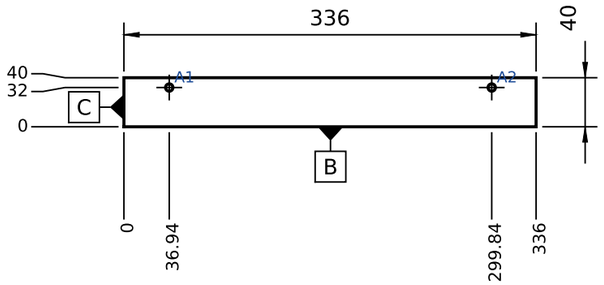
İZOMETRİK (bilgi)



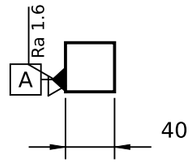
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği	
Parça adı (Title): **X somun braketi (L) (X nut bracket)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-10**	
			Rev.: A	Sayfa: 11/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: blok	Adet: **1**	Kütle: 0.40 kg	Ölçek: **1:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK		Yüzey (genel): Ra 3.2 (A, B: Ra 1.6)	Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)	
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm	
Onay: —	Kaynak model: assembly.py build_xcar() X_nut_bracket		**A3**	

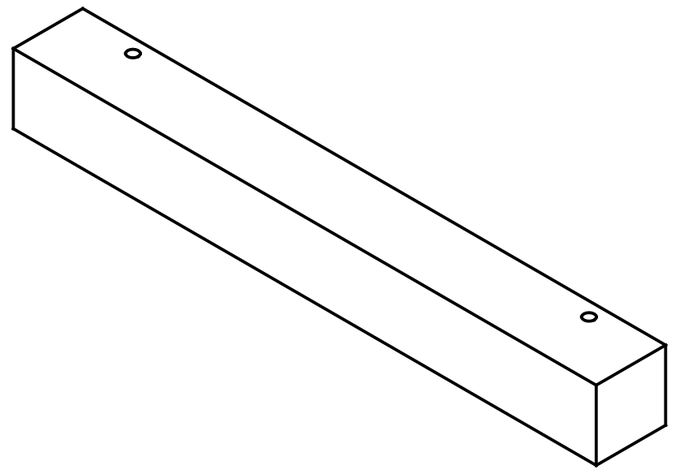
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:2.5)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	36.94	32	2× Ø6 H7 boydan
A2	299.84	32	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

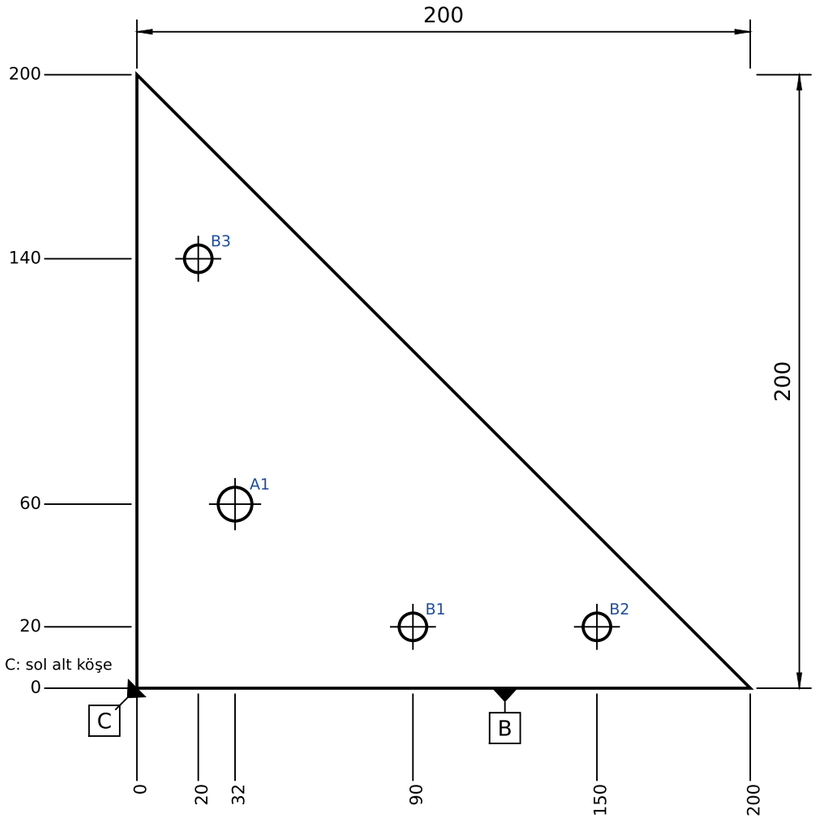
Notlar

1. Malzeme Doğuş sigma 40×40 light K10 (EN AW-6063-T5); sertifika EN 10204-3.1. Ham: 40 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Sigma 40×40 light, boy kesim. Yan plakanın dış yüzüne 8× M6 + T-somun (K10) ile bağlanır; yalnız 2× Ø6 H7 pim deliği delinir (plakaya bakan yüzde, kanal dışında, yalnız yüz cidarı boyunca). Pim delikleri yan plakayla birlikte montajda raybalanır. Uçlar 90° ±0.2 kesilir, çapak alınır.
7. Parça kodu F-11 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

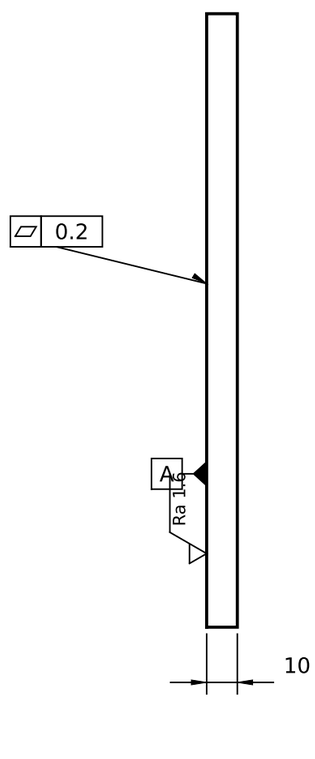
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği	
Parça adı (Title): **Yan plaka takviye profili (sigma 40×40 L) (Side plate stiffener)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-11**	Rev.: A / Sayfa: 12/21
Malzeme: Doğuş sigma 40×40 light K10	Kalınlık: 40 mm	Adet: **2**	Kütle: 0.42 kg	Ölçek: **1:5**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)	
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm	
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['side_profile']		**A3**	

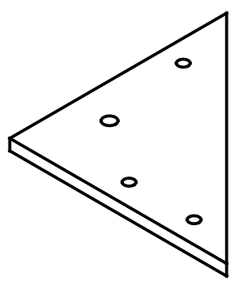
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:4)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	32	60	1× Ø11 boydan
B1	90	20	3× Ø9 boydan — T-somun
B2	150	20	"
B3	20	140	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

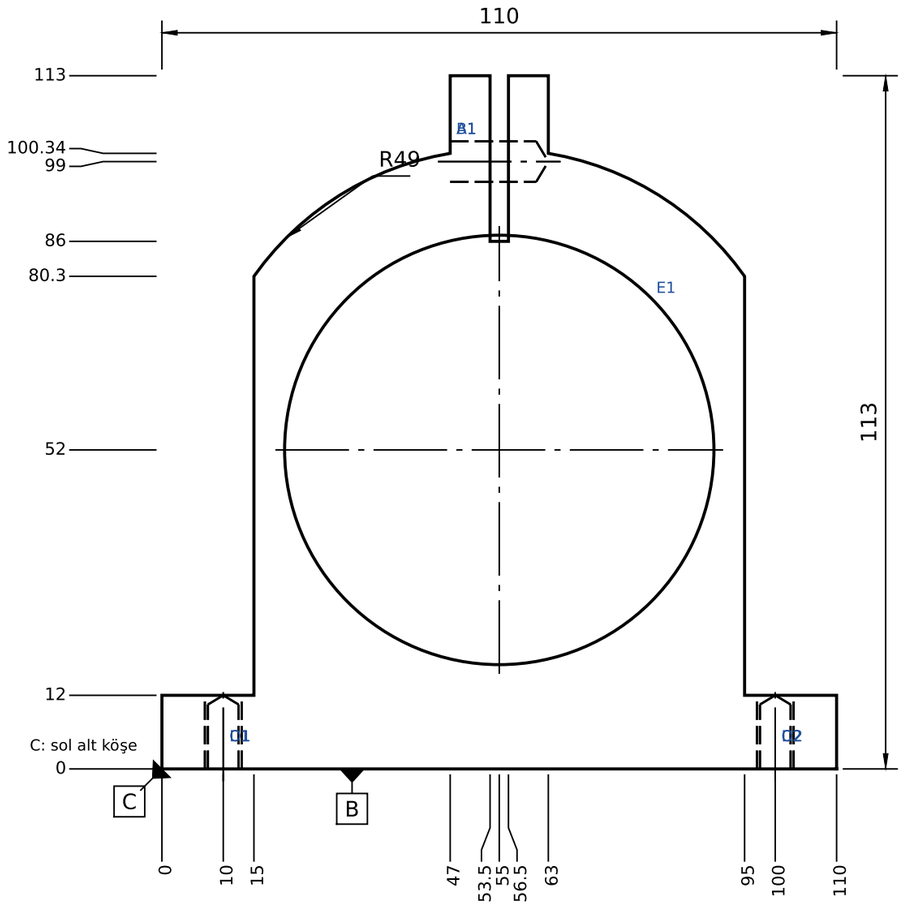
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 10 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. Dört gusset aynı parçadır (bütün delikler boydan; sağ/sol köşelerde ters çevrilerek takılır).
7. İşlev: Taban çerçevesinin dört köşesinde, profillerin alt yüzüne 3× M8 + T-somun (alt kanallar) ile bağlanır; çerçeve gönyesini taşır (F taban FEA'sı: gusset şart, çapraz gergi yok). Köşedeki Ø11 delikten M10 ayarlı ayak (M-16) geçer.
8. Parça kodu F-12 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

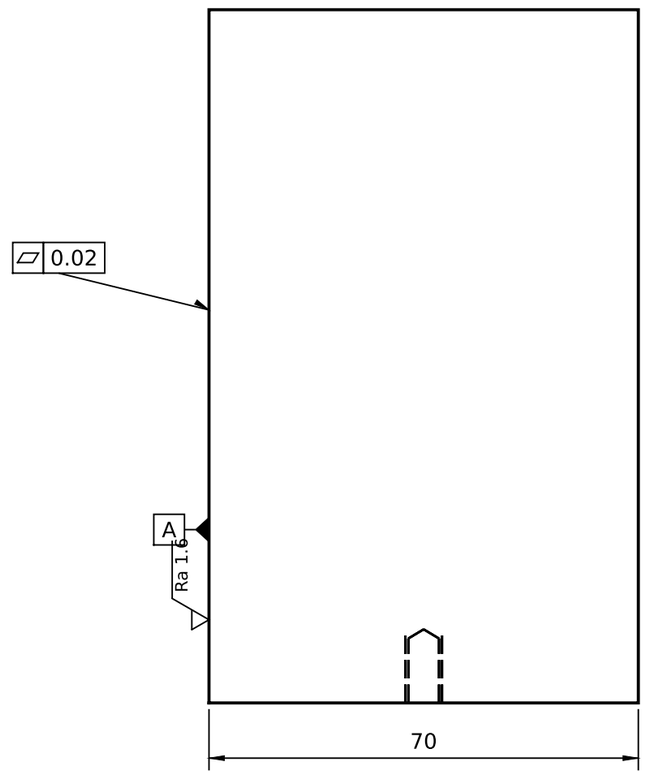
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Taban köşe gusseti (Base corner gusset)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-12**
			Rev.: A · Sayfa: 13/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 10 mm	Adet: **4**	Kütle: 0.53 kg · Ölçek: **1:2**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py · PLATES['base_gusset']		**A3**

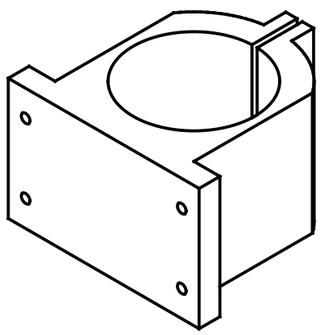
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:2.5)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	47	99	1× Ø6.6 ×16 der. sol kenar, w=20
B1	47	99	1× Ø6.6 ×16 der. sol kenar, w=50
C1	10	0	2× M6-6H ×12 der. (Ø5×12) alt kenar, w=15
C2	100	0	"
D1	10	0	2× M6-6H ×12 der. (Ø5×12) alt kenar, w=55
D2	100	0	"
E1	55	52	1× Ø70 H7 boydan

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

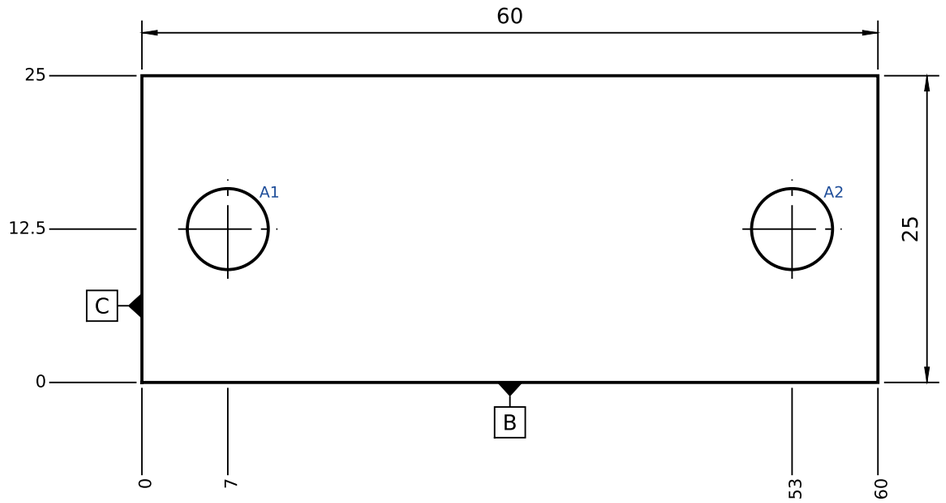
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111 (75 mm levha / blok); sertifika EN 10204-3.1. Ham: 70 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Z plakasının önüne 4× M6 ile (arkadan) bağlanır; Ø70 spindle'ı 2× M6 + somunla sıkar. Eksen arka yüzden 52 mm, tutuş boyu 70 mm. Önce Ø70 H7, sonra 3 mm yarık (tel/lazer/freze). Spindle gövdesi gelince ölçülüp delik uyumlandırılır.
7. Parça kodu F-13 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

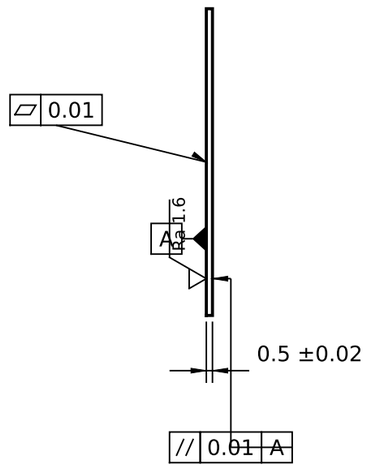
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Spindle kelepçesi Ø70 (yarıklı) (Slotted spindle clamp)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-13**; Rev.: A; Sayfa: 14/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 70 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.79 kg; Ölçek: **1:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: params.CLAMP80 / SPINDLE + assembly.py build_zslide() kelepçe katısı		**A3**

ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	7	12.5	2× Ø6.6 boydan — BK12
A2	53	12.5	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖	ø0.2	A	B	C

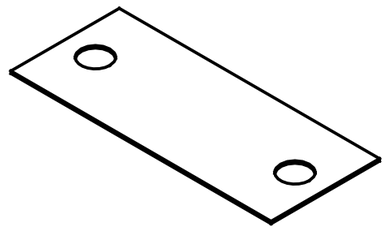
A (2 delik): BK12/BF12 P=46

Kalınlık t = 0.5 ±0.02 (eksen yüksekliğini belirler)

Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 0.5 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: X plakası ile BK12 (Z) arasında. Kalınlık = (X plaka ön yüzü → vida ekseni) − h(25) = 0.50 mm.
7. Parça kodu F-14a ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

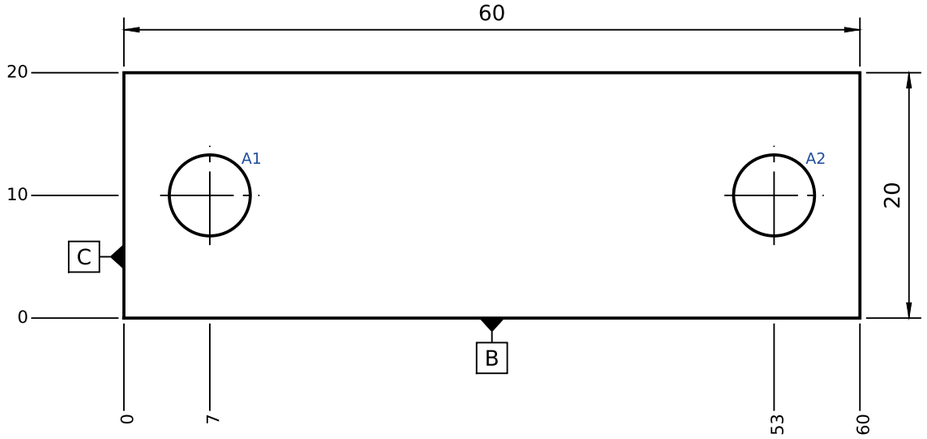
İZO (1:1)



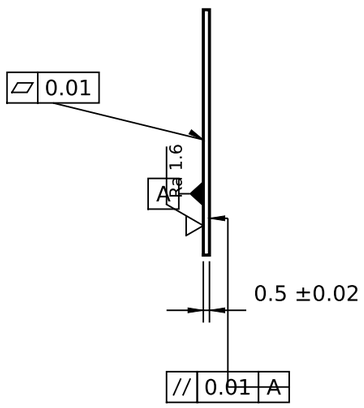
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Z BK12 şimi (Z BK12 shim)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-14a**
			Rev.: A · Sayfa: 15/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 0.5 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.00 kg · Ölçek: **2:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: assembly.py build_xcar() şim kutusu + bu resim		**A3**

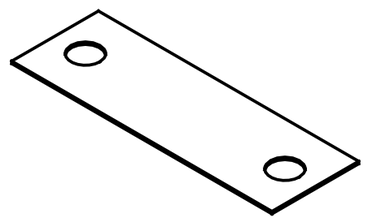
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



İZO (1:1)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	7	10	2× Ø6.6 boydan — BF12
A2	53	10	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖	⌀0.2	A	B	C

A (2 delik): BF12

Kalınlık t = 0.5 ±0.02 (eksen yüksekliğini belirler)

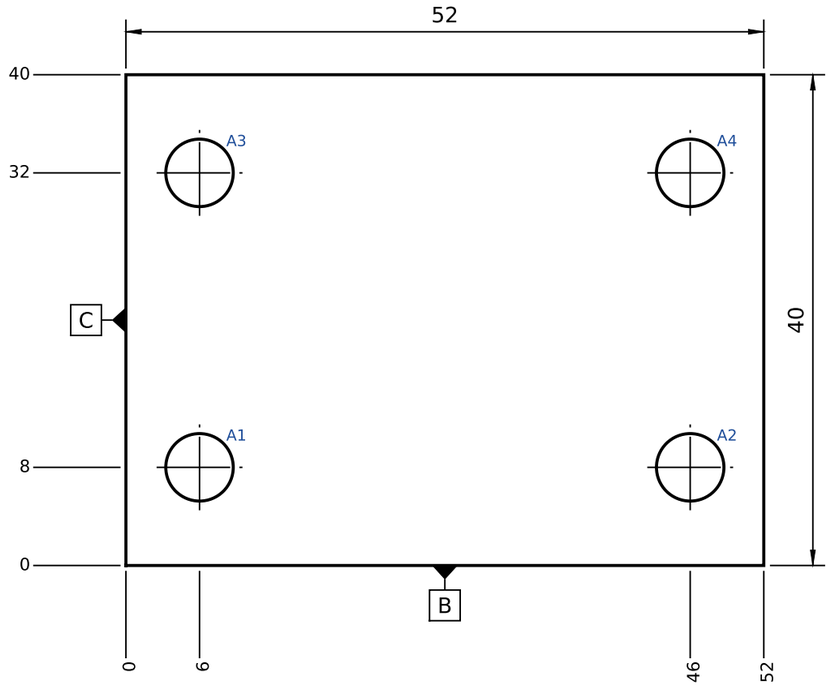
Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 0.5 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: X plakası ile BF12 (Z) arasında. Kalınlık = (X plaka ön yüzü → vida ekseni) − h(25) = 0.50 mm.
7. Parça kodu F-14b ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

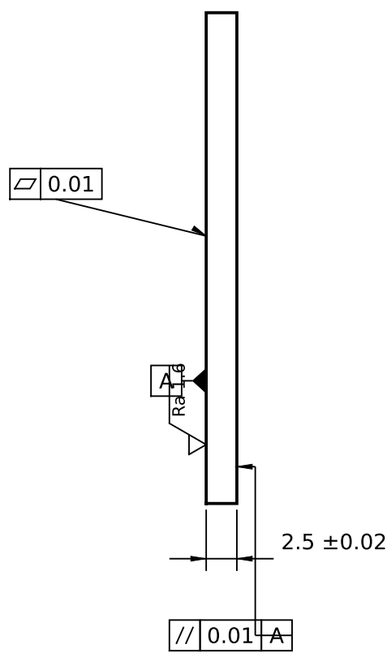
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Z BF12 şimi (Z BF12 shim)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-14b**
			Rev.: A · Sayfa: 16/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 0.5 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.00 kg · Ölçek: **2:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: assembly.py build_xcar() şim kutusu + bu resim		**A3**

ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	6	8	4× Ø5.5 boydan — DSG16
A2	46	8	"
A3	6	32	"
A4	46	32	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

⌖	⌀0.2	A	B	C

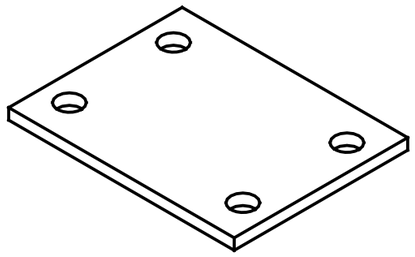
A (4 delik): DSG16 40×24

Kalınlık t = 2.5 ±0.02 (eksen yüksekliğini belirler)

Notlar

1. Malzeme EN AW-5083-H111; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 2.5 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Z plakası arkası ile DSG16 tabanı arasında. Kalınlık = (Z plaka arkası → vida ekseni) − h(20) = 2.5 mm.
7. Parça kodu F-14c ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

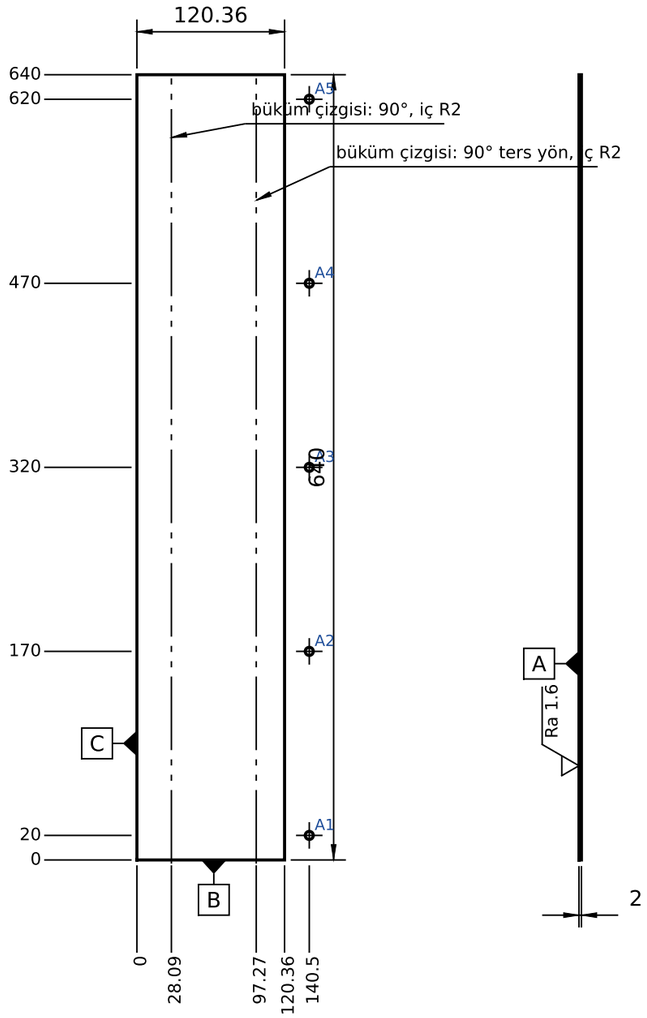
İZO (1:1)



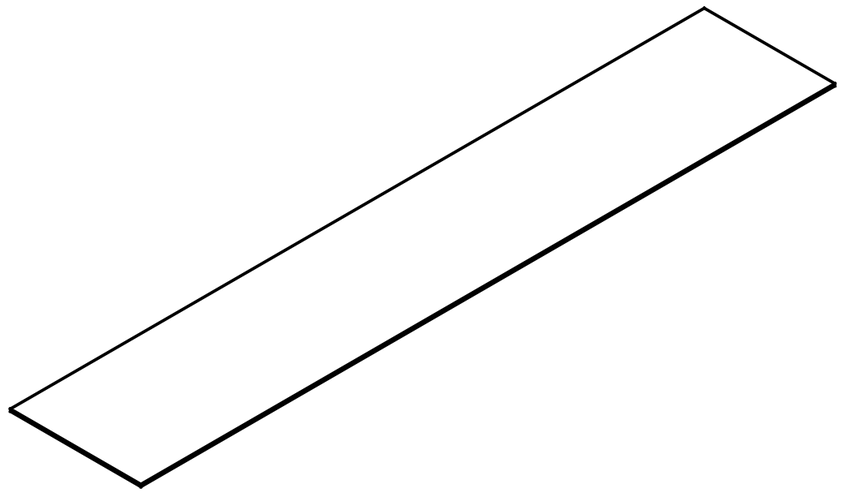
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Z somun gövdesi şimi (Z DSG16 shim)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-14c**
			Rev.: A · Sayfa: 17/21
Malzeme: EN AW-5083-H111	Kalınlık: 2.5 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.01 kg · Ölçek: **2:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: assembly.py build_zslide() 'Z_dsg_shim' + bu resim		**A3**

AÇINIM (büküm öncesi)



SOL GÖRÜNÜŞ
İZO (1:4)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	140.5	20	5× Ø6.6 boydan — T-somun
A2	140.5	170	"
A3	140.5	320	"
A4	140.5	470	"
A5	140.5	620	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

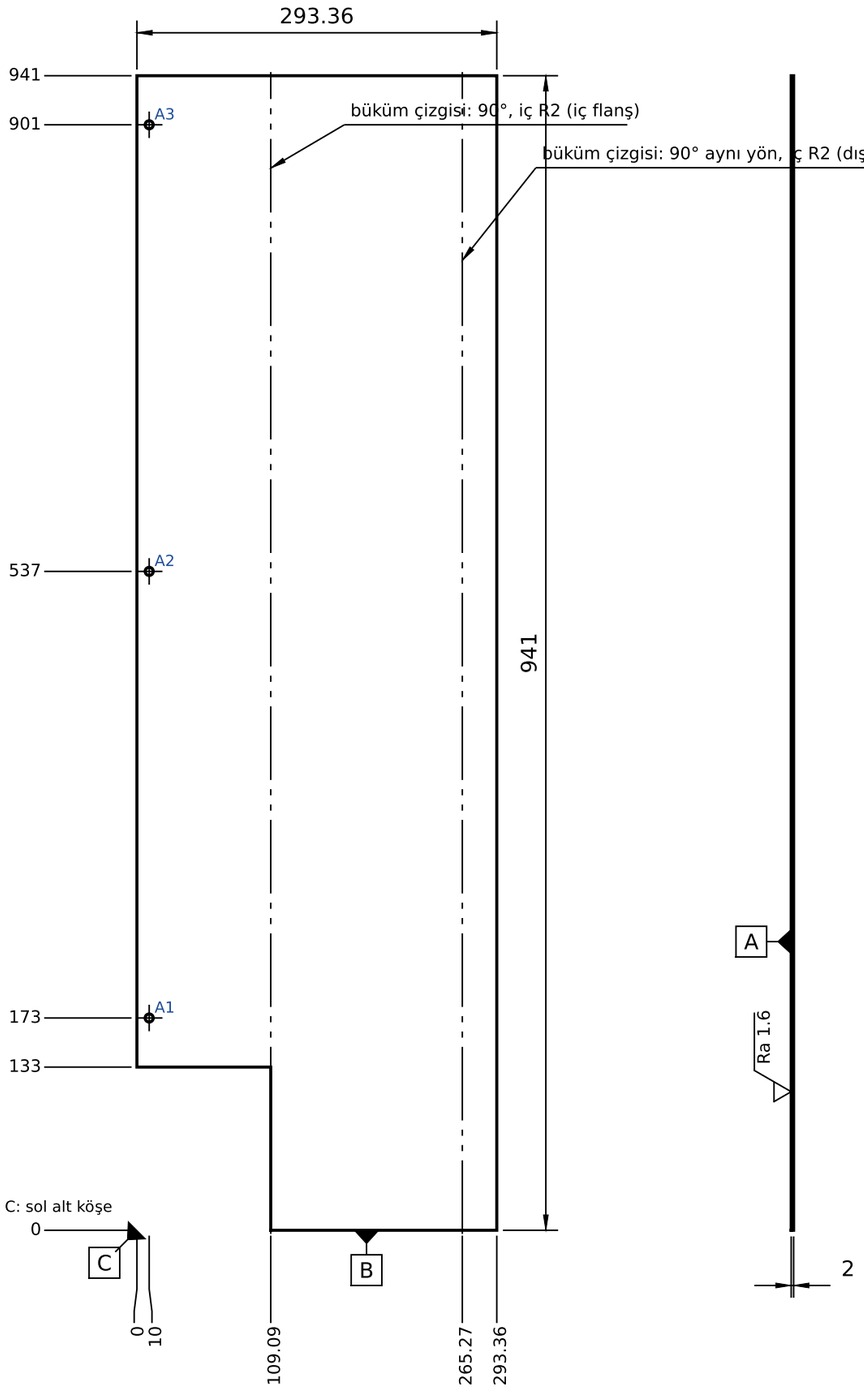
Notlar

1. Malzeme EN AW-5754-H22; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 2 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Ön duvar 30 (kiriş arka yüzüne 5× M6 + T-somun), taban 73, arka duvar 25; boy 640.
7. Parça kodu F-15b ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

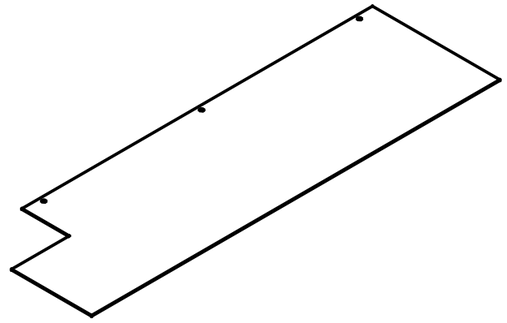
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği	
Parça adı (Title): **X zincir tavası (U, büküm) (X chain tray)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-15b**	Rev.: A / Sayfa: 18/21
Malzeme: EN AW-5754-H22	Kalınlık: 2 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.42 kg	Ölçek: **1:5**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)	
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm	
Onay: —	Kaynak model: assembly.py build_gantry() chain_tray_X + bu resim		**A3**	

AÇINIM (büküm öncesi)



SOL GÖRÜNÜŞ
İZO (1:10)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	10	173	3× Ø6.6 boydan — T-somun
A2	10	537	"
A3	10	901	"

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

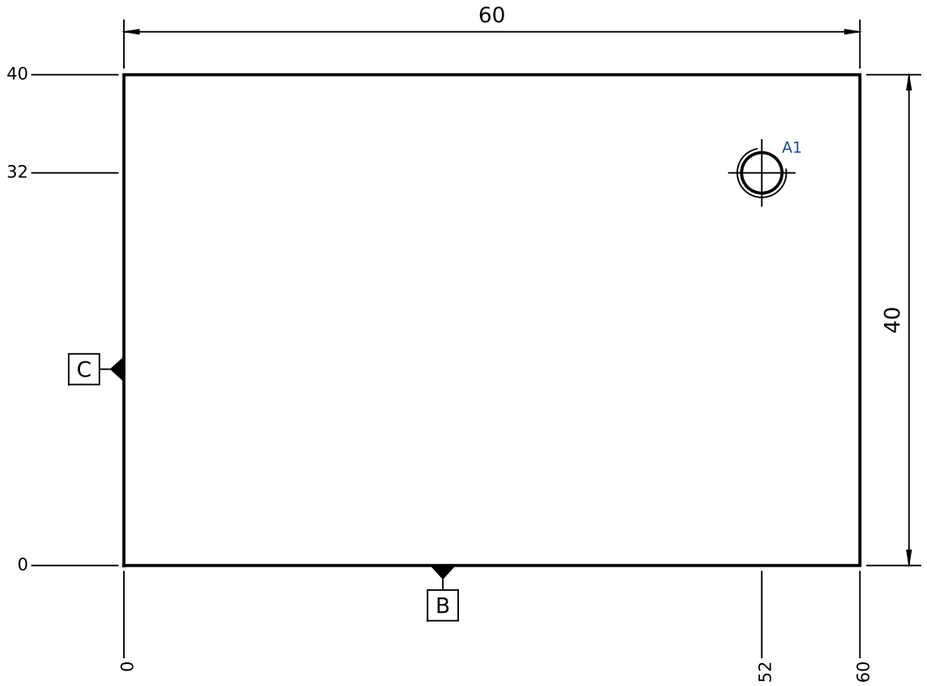
Notlar

1. Malzeme EN AW-5754-H22; sertifika EN 10204-3.1. Ham: 2 mm levha (EN 485), su jeti veya CNC kontur.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Tek parça U (braket yok). İç flanş 111 yüksek, yalnız y 136…944 (BF/BK altlıkları arası); flanşsız bölümde büküm köşesine Ø4 rahatlatma deliği. Taban 160, dış duvar 30, boy 941.0; 3× M6 T-somun üst kanala.
7. Parça kodu F-15c ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

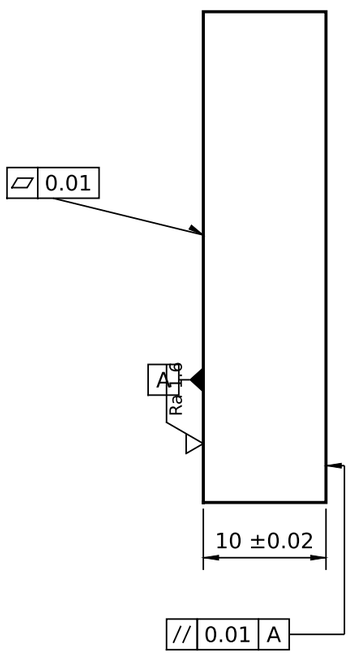
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Y zincir tavası (U, büküm) (Y chain tray)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-15c**; Rev.: A; Sayfa: 19/21
Malzeme: EN AW-5754-H22	Kalınlık: 2 mm	Adet: **1**	Kütle: 1.41 kg; Ölçek: **1:5**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: assembly.py build_base() chain_tray_Y (kablo tuzu) + bu resim		**A3**

ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



SOL GÖRÜNÜŞ



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	52	32	1× M4-6H boydan (matkap Ø3.3)

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

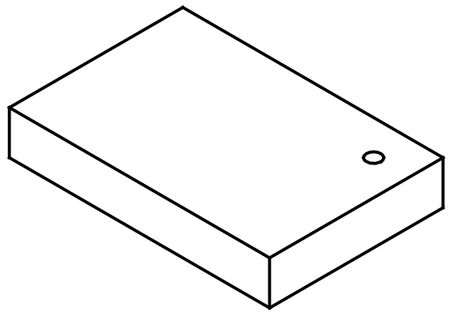
Kritik toleranslar

Kalınlık t = 10 ±0.02 (eksen yüksekliğini belirler)

Notlar

1. Malzeme EN AW-6082-T6 (lama 60×10); sertifika EN 10204-3.1. Ham: lama/çubuk, 6 yüz frezelenecek.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Takım ucu plaka üst yüzüne değince devre kapanır, Z sıfırlanır. Gerçek kalınlık ölçülüp LinuxCNC probe ofsetine girilir. Eloksal YAPILMAZ.
7. Parça kodu F-16 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

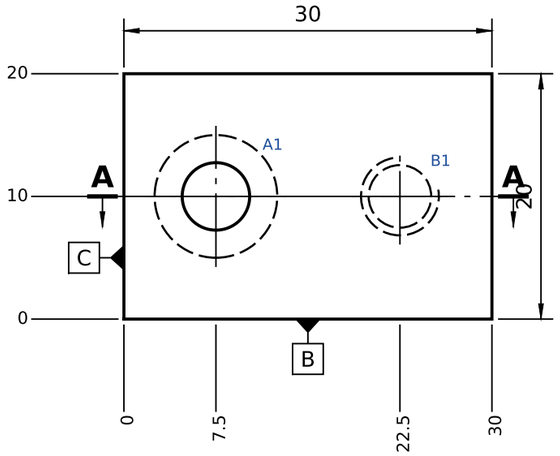
İZO (1:1)



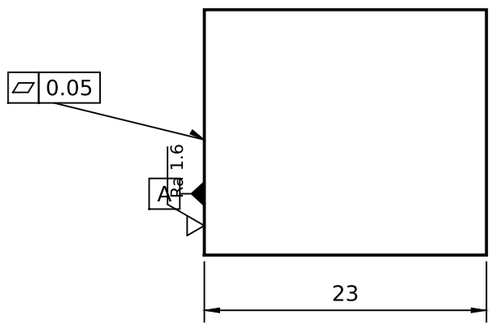
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Z sıfırlama plakası (touch plate) (Z touch plate)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-16**
			Rev.: A · Sayfa: 20/21
Malzeme: EN AW-6082-T6	Kalınlık: 10 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.06 kg · Ölçek: **2:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: docs/20 R1 (touch plate) + bu resim		**A3**

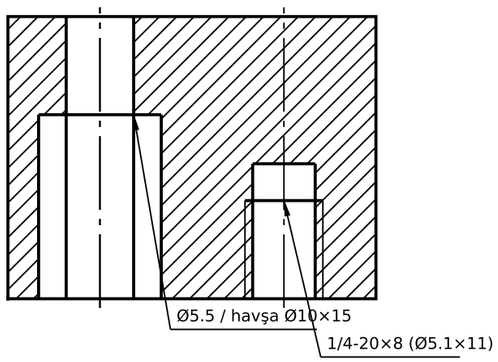
ÖN GÖRÜNÜŞ (üst yüz)



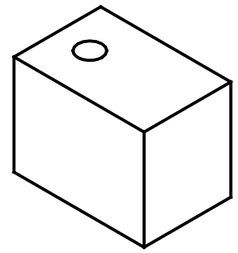
SOL GÖRÜNÜŞ



KESİT A–A



İZO (1:1)



Etk.	X	Y	Delik / özellik
A1	7.5	10	1× Ø5.5 boydan, havşa Ø10×15 der. — T-somun
B1	22.5	10	1× 1/4-20-6H ×8 der. (Ø5.1×11) — kamera

Koordinatlar C (sol) ve B (alt) kenarlarından; Ø ve kılavuz ISO 6410.

Kritik toleranslar

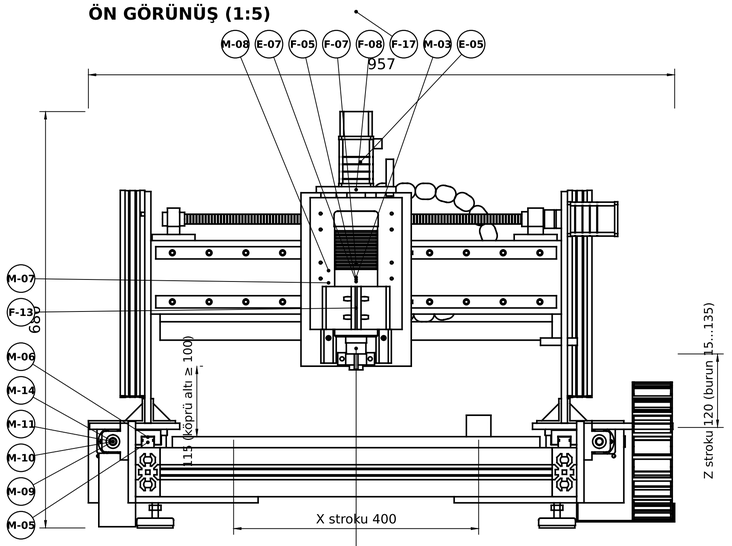
Notlar

1. Malzeme EN AW-6082-T6 (lama 30×20); sertifika EN 10204-3.1. Ham: lama/çubuk, 6 yüz frezelenecek.
2. Genel tolerans ISO 2768-mK. Keskin kenar bırakılmayacak, çapak alınacak; kırık kenar ISO 13715 −0.3 (dış köşe R ≤ 0.5 serbest).
3. A yüzeyi ve B, C dayama kenarları frezelenecek (yüzey frezesi Ra 1.6). Su jeti kesim yüzeyi yalnızca B/C dışındaki kenarlarda kabul (Ra ≤ 6.3, konik sapma ≤ 0.1).
4. Ø ≤ 10 bütün delikler ve kılavuz matkapları CNC'de A yüzeyi referanslı delinecek; su jeti DXF'teki 'KILAVUZ' katmanı yalnızca merkez işareti içindir.
5. Kılavuz ISO 965-1 6H; giriş havşası 90° × (d + 0.5). Kör kılavuzlarda diş boyu tabloda.
6. İşlev: Kabin kamera kirişine (20×20, y = 410) M5 T-somunla asılır; alttan kamera 1/4"-20. Lens tabladan 650 mm.
7. Parça kodu F-17 ve parti no darbe/lazer ile C kenarına yakın işaretlenecek.

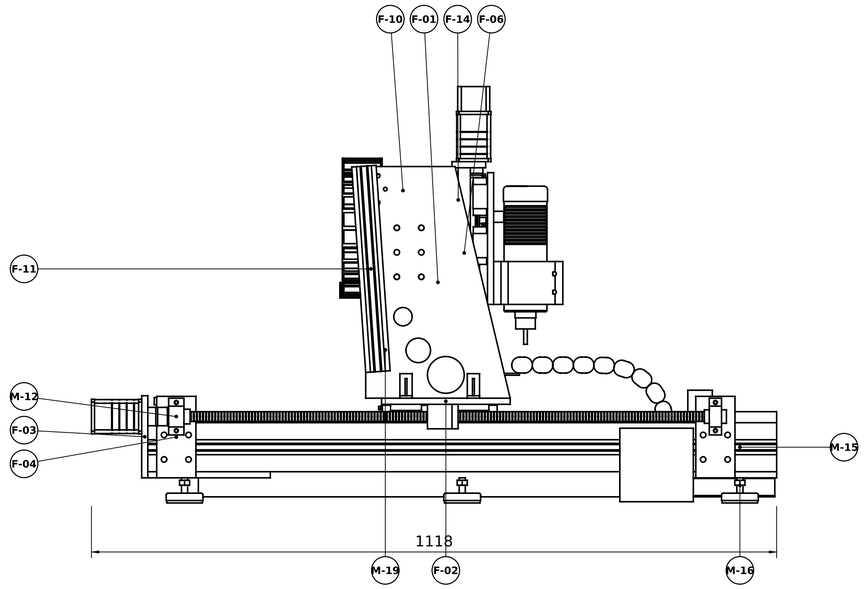
DURUM: SON — R1 kilitli tasarım — imalata verilebilir (TAHMİN işaretli delikler parça gelince)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Kamera braketi (Camera bracket)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-17**
			Rev.: A · Sayfa: 21/21
Malzeme: EN AW-6082-T6	Kalınlık: 23 mm	Adet: **1**	Kütle: 0.03 kg · Ölçek: **2:1**
Genel tolerans: ISO 2768-mK	Yüzey (genel): Ra 3.2 (A: Ra 1.6)		Yüzey işlemi: Renksiz eloksal AA10 (ops.)
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: assembly.py 'camera_mount' + bu resim		**A3**

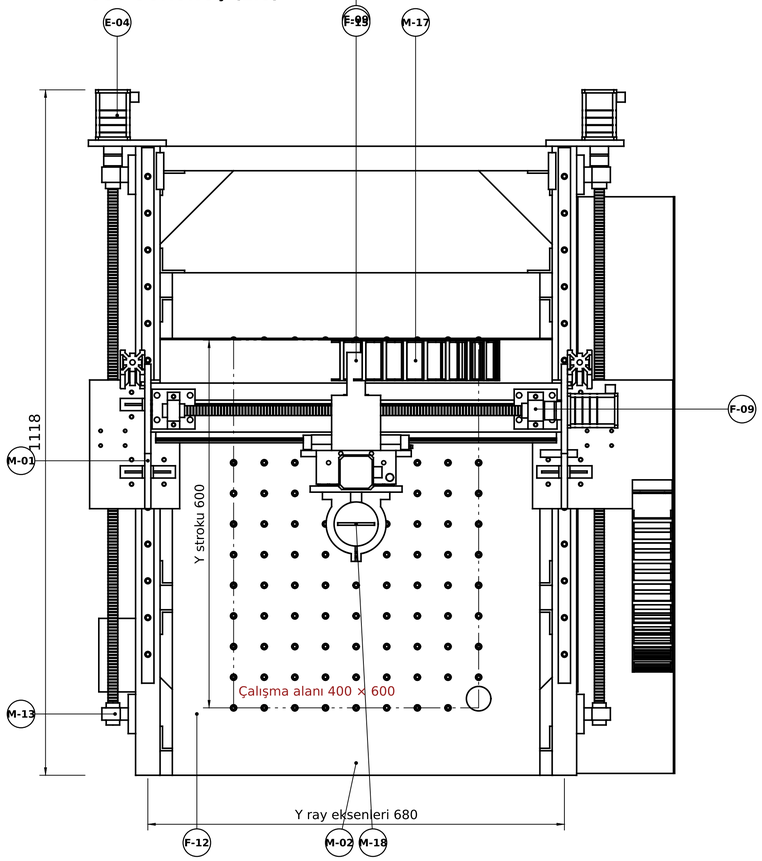
ÖN GÖRÜNÜŞ (1:5)



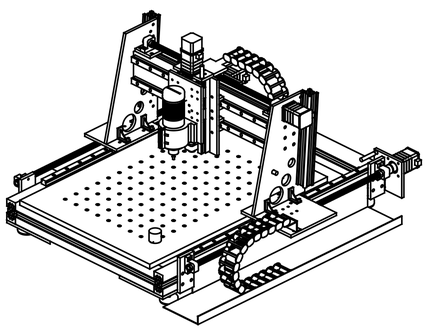
SOL GÖRÜNÜŞ (1:5)



ÜST GÖRÜNÜŞ (1:5)



İZOMETRİK (1:10, kabin gösterilmedi)



Kod	Parça	Model / malzeme	Adet	A BOM satırı	Resim
F-01	Gantri yan plakası (R + L)	5083, 10	2	F-01	F-01
F-11	Yan plaka takviye profili	sigma 40×40 L, boy kesim	0.68 m (2 boy)	F-11	F-11
F-02	Y ayak plakası — sol	5083, 10	1	F-02	F-02L
F-02	Y ayak plakası — sağ (zincir ucu)	5083, 10	1	F-02	F-02R
F-03	Y motor / uç plakası	5083, 10	2	F-03	F-03
F-04	Y BK/BF altlığı	5083, 12	4	F-04	F-04
F-05	X araba plakası	5083, 10	1	F-05	F-05
F-06	Z ray yükseltme çubuğu	6082 lama 20	2	F-06	F-06
F-07	Z plakası	5083, 10	1	F-07	F-07
F-08	Z motor plakası	5083, 10	1	F-08	F-08
F-09	X BK/BF altlığı	5083, 10	2	F-09	F-09
F-10	X somun braketi (L)	5083 blok	1	F-10	F-10
F-12	Taban köşe gusseti	5083	4	F-12	F-12
F-13	Spindle kelepçesi Ø70 (yanklı)	5083, 50	1	F-13	F-13
F-14	Z BK/BF şimi	Al sac	2	F-14	F-14a/b
F-14	Z DSG16 şimi	Al sac	1	F-14	F-14c
F-15	X zincir tavası	5754, 2	1	F-15	F-15b
F-15	Y zincir tavası	5754, 2	1	F-15	F-15c
F-17	Kamera braketi (öneri, TASLAK)	6082 lama	1	— (kabin)	F-17
M-01	Sigma 40×80 ağır (Y yan kirişi)	Doğuş K10	2.05 m (2 boy)	M-01	
M-02	Sigma 40×80 light (çapraz kiriş)	Doğuş K10	3.20 m (5 boy)	M-02	
M-03	Sigma 80×120 ağır (köprü)	Doğuş K10	0.67 m (1 boy)	M-03	
M-05	Profil ray 20 (X, Y)	HGR20 / JJ20	3.06 m (4 boy)	M-05	
M-06	Geniş araba 20	HGW20CC / JJ20	8	M-06	
M-07	Profil ray 15 (Z)	HGR15 / JJ15	0.52 m (2 boy)	M-07	
M-08	Dar araba 15 (Z)	HGH15CA / JJ15	4	M-08	
M-09	Bilyalı vida 1605	SFU1605	2.74 m (4 boy)	M-09	
M-10	Flanşlı somun 1605	SFU1605	4	M-10	
M-11	Somun gövdesi	DSG16H	4	M-11	
M-12	Sabit yatak	BK12	4	M-12	
M-13	Serbest yatak	BF12	4	M-13	
M-14	Kaplin 8–10	GS14 30×34	4	M-14	
M-15	Köşe bağlantı 40 (taban)	Doğuş döküm	16	M-15	
M-15	Köşe bağlantı 40 (gantri)	Doğuş döküm	8	M-15	
M-16	Ayarlı ayak	M10 Ø60	6	M-16	
M-17	Kablo zinciri X	15×30	0.61 m	M-17	
M-17	Kablo zinciri Y	15×30	0.65 m	M-17	
M-18	MDF kurban tabla 600×820	MDF 18	1	M-18	
M-19	Pim Ø6 ISO 8734	ISO 8734	4	M-19	
E-04	X + Y1/Y2 motoru (açık çevrim)	57HS82 2,2 Nm	3	E-04	
E-05	Z motoru (frenli)	57HS882	1	E-05	
E-07	Spindle 0,75 kW Ø70 ER20	Mermak GDZ70	1	E-07	
E-09	ER20 pens somunu	ER20	1	E-09	
EL-15	Kamera 8 MP USB	IMX179	1	EL-15	
H-01	İmbus M4	ISO 4762 8.8	24	H-01	
H-04	İmbus M5 (ray: H-02)	ISO 4762 8.8	82	H-02/H-04	
H-05	İmbus M6 (flanş: H-06)	ISO 4762 8.8	55	H-05/H-06	
H-07	İmbus M8	ISO 4762 8.8	60	H-07/H-09	
H-10	İmbus M12	ISO 4762 8.8	4	H-10	
K-01	Sigma 20×20 (kabin)	Doğuş K6	13.94 m (14 boy)	K-01	

Kodlar A docs/21 §0 ile aynı: F imal · M mekanik · E elektromekanik · H bağlantı elemanı · K kabin · EL elektrik. Adetler 3D modelden sayıldı. Cıvatalar (H-xx) görünüşlerde gösterilmemiştir. T-somun, pul, pim, kablo: docs/21-mekanik-bom.md.

Montaj sırası

1. Taban: M-01/M-02 + M-15; köşegen ≤ 0.5 mm; 4 gusset (F-12). Terazileme: 6 ayak yük taşır, Y rayları arası çarpılık ≤ 0.02 mm (her taşımadan sonra).
2. Y rayları (M-05) doğrudan profile; komparatör + şim: düzlük ≤ 0.02, paralellik ≤ 0.025 mm. Araba/BK altında kalan ray cıvataları ÖNCE sıkılır.
3. F-04 (M8 T-somun) → BK12/BF12 → vida; F-03 + Y motoru (E-04, 57HS82). DSG16, vida gezdirilerek sıkılır.
4. Gantri: F-11 profil + 2 pim (raybalı) F-01'e; F-02 Y arabalarına; iç+dış köşebent (M-15); kiriş M-03; kareleme.
5. X: ray cıvataları X plakasından ÖNCE; F-09 + BK/BF; F-05'in 16× M6'sı Z grubundan ÖNCE tork + boya işareti; F-10.
6. Z: F-06 + Z rayları; şim F-14a/b ölçüyle; F-13 kelepçe F-07'ye ARKADAN, Z plakası arabalara takılmadan önce.
7. F-07 arabalara (16× M4); DSG16 + şim F-14c; F-08 + frenli Z motoru (E-05); Z0 araba boşluğu ≤ 0.02 mm.
8. Spindle (E-07) EN SON; söküm: önce spindle. Ayrıntılı talimat: cad/drawings/montaj-sirasi.md
9. Sıkma: M4 3 · M5 6 · M6 10 · M8 25 · M12 60 Nm (8.8). 10 mm Al'de M8 dış yok (geçme cıvata / göbek / T-somun).

Çizim pozu: X = 0, Y = 300, Z = 0 (köprü strok ortasında). Ölçüler mm.

DURUM: SON R1 genel montaj (B v1.0-R1)

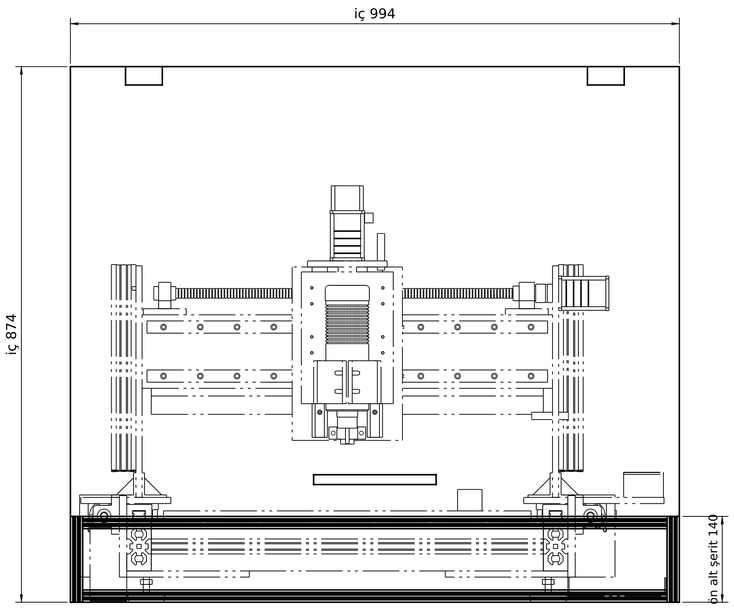
Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Genel montaj (General assembly)**			Resim no / Kod: **MST-G039-A-00**
			Rev.: A — Sayfa: 1/1
Malzeme: —	Kalınlık: —	Adet: **1**	Kütle: 75 kg (kabinsiz) — Ölçek: **1:5**
Genel tolerans: —	Yüzey (genel): —		Yüzey işlemi: —
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/assembly.py build()		**A1**

Kod	Kalem	Ölçü (mm)	Adet
K-01	Sigma 20×20 K6, boy kesim (uçlar 90°)	1180.5	4
K-01	Sigma 20×20 K6, boy kesim (uçlar 90°)	954	6
K-01	Sigma 20×20 K6, boy kesim (uçlar 90°)	874	4
K-02A	panel left — Akrilik 3 mm	1220.5 × 874	1
K-02A	panel right — Akrilik 3 mm	1220.5 × 874	1
K-02A	panel back — Akrilik 3 mm	994 × 874	1
K-02A	panel top — Akrilik 3 mm	1223.5 × 1000	1
K-02A	panel front_low — Akrilik 3 mm	994 × 140	1
K-02	lid — PC 4 mm (kapak)	994 × 734	1
K-01	lid_bar — Sigma 20×40 K6 (kapak kirişi), uç göbeklerine M5 bilye saplaması	918 × 40	1

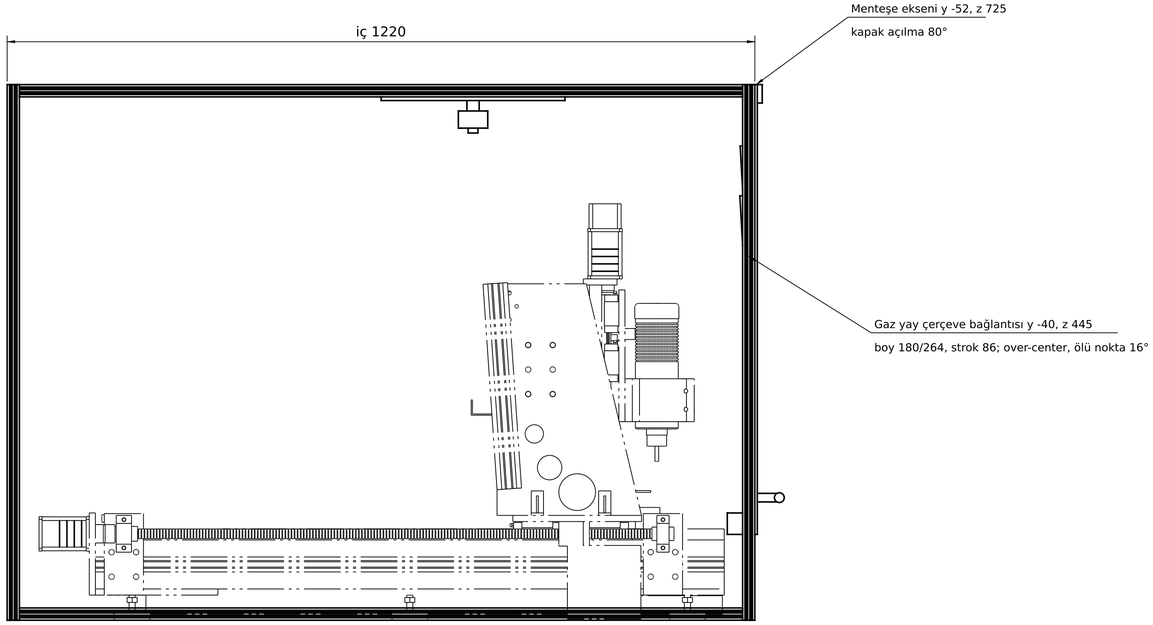
Notlar

1. Paneller 3 mm akrilik, kapak 4 mm PC; 20×20 kanalına K6 cam fitiliyle (K-06) oturur, delik yok.
2. Panel ölçüleri kanal içi oturma payı dahil B modelinden; kesim ±0.5, kenarlar çapaksız.
3. Kapak üstten piyano menteşeyle (K-05), 20×20 profile M4 T-somun; PC kapakta menteşe delikleri menteşe gelince markalanır.
4. Gaz yaylar over-center: kapalıyken kapağı tutar, ~16° sonra açar; 80°'de yay strok sonu dayanak görevi görür.
5. Yay çerçeve ucu ön dikmenin iç T-kanalında (M8 T-somun, z1 = 280). Kapak ucu: kapak iç yüzünde menteşeden 100 mm aşağıda tek 20×40 enine kiriş (DFMA: 2 braket yerine, kapağı da rijitler); bilye saplamaları kiriş uç göbeklerinde (M5, M6'ya büyütme teyit edilecek), saplama ekseni kapak orta düzleminden 22 mm içeride. Kiriş PC kapağa M4 + T-somunla.
6. Yay 265/100, 100 N (B hesabı: ±%20 yay toleransında kapatma ve açık tutma momenti hedefte).
7. Kilit şalteri ön alt rayın üstünde, sağ iç kenardan 70 mm; kapak kapalıyken basılı.
8. Kamera kirişi y = 410'da, kamera braketi F-17; lens tabladan 650 mm.
9. Alt taraf açık (K2 R1). Kabin makineye bağlı değil, tezgâha oturur.
10. Sağ yan panelde kablo geçişi için 160×60 yanık (y 250...410, z −104...−44; köşe R5), kenarına fırça/lastik fitil.
11. Kodlar A siparis-R1: K-01 profil, K-02A akrilik paneller, K-02 PC kapak, K-05 menteşe, K-07 gaz yay, K-08 gaz yay ucu.

ÖN GÖRÜNÜŞ (1:5) — makine ince çizgi



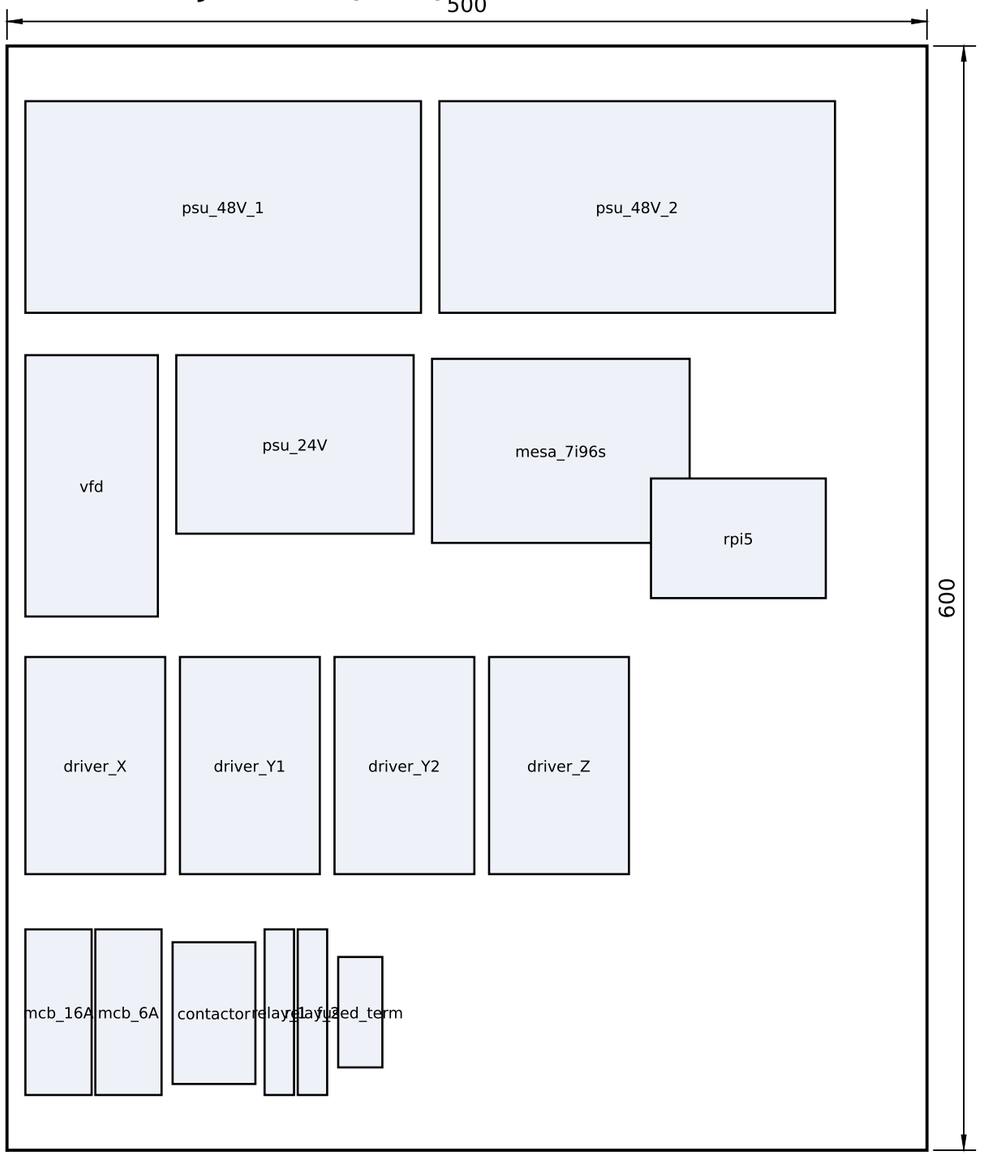
SOL GÖRÜNÜŞ (1:5) — makine ince çizgi



DURUM: SON — R1 kabin (B modeli); menteşe–profil uyumu teyit edilecek (not 4)

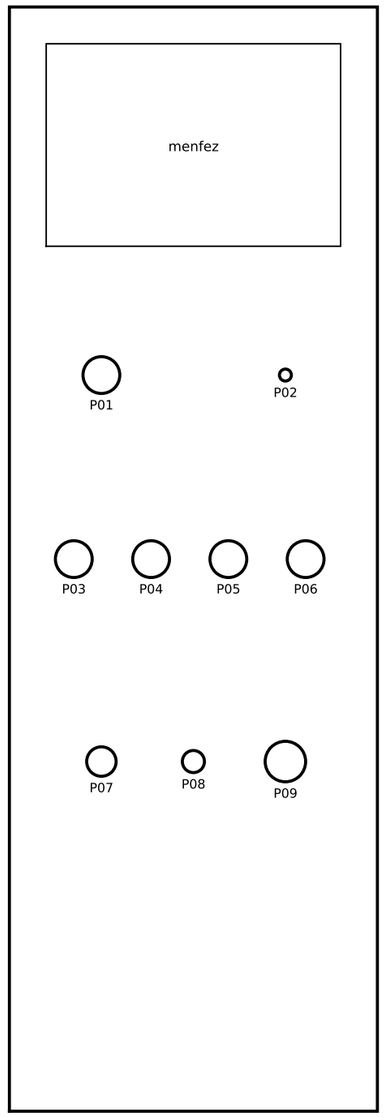
Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Türkçe): **Kabin montajı (Enclosure)**			Resim no / Kod: **MST-G039-K-00**
			Rev.: A — Sayfa: 1/1
Malzeme: 20×20 sigma, akrilik, PC	Kalınlık: —	Adet: **1**	Kütle: 26.1 kg — Ölçek: **1:5**
Genel tolerans: ISO 2768-c	Yüzey (genel): —		Yüzey işlemi: —
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: assembly.py build_enclosure(), params.ENC		**A1**

PANO MONTAJ PLAKASI (1:3.3) — kutu 500×600×200 sac



SOL DUVAR (kabine bakan)

konnektör delikleri (docs/28 K1)



kapı yüzü ← y

Etiket	Komponent	G×Y×D (mm)	X, Y (sol alt)
psu_48V_1	Mean Well LRS-350-48	215×115×30	10, 455
psu_48V_2	Mean Well LRS-350-48	215×115×30	235, 455
vfd	Delta VFD007EL21W	72×142×136	10, 290
psu_24V	Mean Well LRS-100-24	129×97×30	92, 335
mesa_7i96s	Mesa 7i96S	140×100×25	231, 330
driver_X	JSS556 driver	76×118×34	10, 150
driver_Y1	JSS556 driver	76×118×34	94, 150
driver_Y2	JSS556 driver	76×118×34	178, 150
driver_Z	JSS556 driver	76×118×34	262, 150
rpi5	Raspberry Pi 5 (case)	95×65×30	350, 300
mcb_16A	MCB 2P 16 A	36×90×70	10, 30
mcb_6A	MCB 2P 6 A	36×90×70	48, 30
contactor	Schneider LC1D09BD	45×77×86	90, 36
relay_1	Relay 24 V DIN	16×90×70	140, 30
relay_2	Relay 24 V DIN	16×90×70	158, 30
fused_term	Fused terminal x3	24×60×45	180, 45
P01	GX20-4 — W-05 spindle (VFD'nin hemen üstü)	delik Ø20	y 50, z 400
P02	M6 PE saplaması — W-15	delik Ø6.5	y 150, z 400
P03	GX20-5 — W-01 X	delik Ø20	y 35, z 300
P04	GX20-6 — W-02 Y1	delik Ø20	y 77, z 300
P05	GX20-7 — W-03 Y2	delik Ø20	y 119, z 300
P06	GX20-8 — W-04 Z + fren	delik Ø20	y 161, z 300
P07	GX16-8 — W-16 sinyal ana hattı	delik Ø16	y 50, z 190
P08	GX12-4 — W-11 kapak + LED	delik Ø12	y 100, z 190
P09	USB-A panel geçişi — W-13 kamera	delik Ø22	y 150, z 190

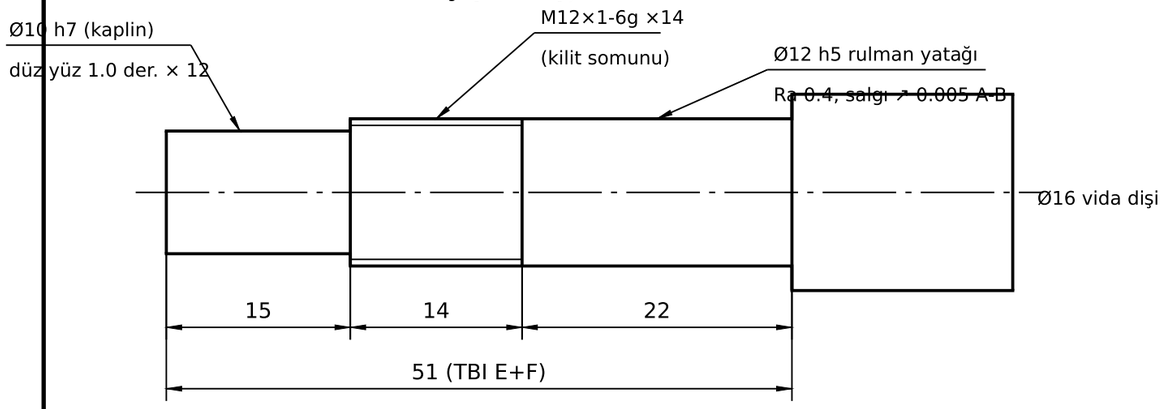
Notlar

1. Koordinatlar montaj plakasının sol alt köşesinden (B electrical.py COMPONENTS).
2. DIN ray satırları: alt sıra MCB/kontaktör/röle, orta sürücüler, üst güç kaynakları.
3. Havalandırma (docs/28 §5): 160 mm filtreli fan girişi sağ duvar altta, 160×160 filtreli çıkış sol duvar üstte (z 470–580); VFD üst-alt 50 mm boşluk.
4. Kablo girişleri sol duvarda, docs/28 §5.1 K1 (9 giriş; tablodan canlı). Delik Ø: GX20 Ø20, GX16 Ø16, GX12 Ø12, PE Ø6.5, USB-A Ø22 (TAHMİN). GX20 oturma yüzünde boya kazınır (360° blendaj).
5. Elektrik şeması ve klemens planı: Yusuf (EL-xx); bu sayfa yalnız mekanik yerleşimdir.

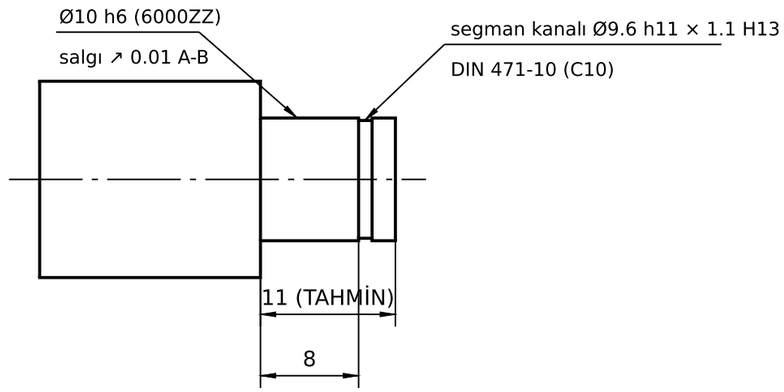
DURUM: SON — Mekanik yerleşim — elektrik şeması ayrı (EL-xx)

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Elektrik panosu yerleşimi (Panel layout)**			Resim no / Kod: **MST-G039-E-00**
			Rev.: A · Sayfa: 1/1
Malzeme: sac kutu	Kalınlık: —	Adet: **1**	Kütle: · Ölçek: **1:3.3**
Genel tolerans: —	Yüzey (genel): —		Yüzey işlemi: —
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: cad/detail/electrical.py COMPONENTS, BOX		**A3**

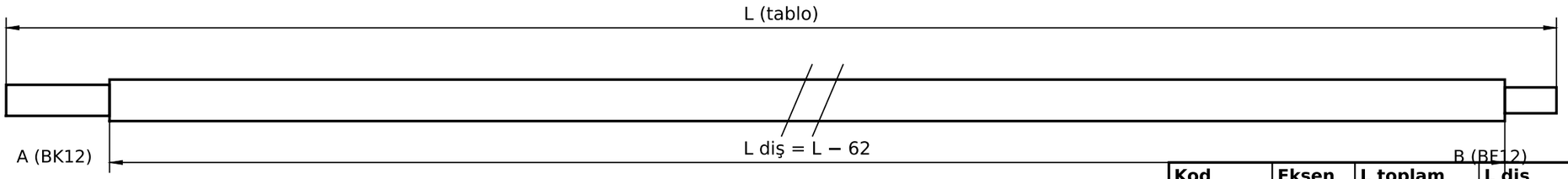
DETAY A — SABİT UÇ (BK12), 2:1



DETAY B — SERBEST UÇ (BF12), 2:1



GENEL (ölçeksiz, kırık gösterim)



Kod	Eksen	L toplam	L diş	Adet
F-18X	X	632	570	1
F-18Y	Y	922	860	2
F-18Z	Z	260	198	1

Notlar

1. Ham: SFU1605 C7 haddelenmiş vida (M-09), boy kesimi + uç tavlama (indüksiyon sertleşmiş bölge tornalanmaz; satıcıdan uçları tavlı istenir, yoksa karbür takım ve taşlama).
2. Uç ölçüleri TBI BK12 'önerilen mil ucu' tablosu (A Ø12, B Ø10, E 36, F 15, M12×1, S 14) ve THK BF12 (Ø10, 6000ZZ, C10) — alınan BK12/BF12'nin kendi çizimiyle teyit edilir.
3. Referans A-B: vida dişinin iki ucundaki bilyalı bölge (punta arasında); salgılar A-B'ye göre.
4. Kırık kenar 0.5×45°, diş girişleri pahlı; Ø12 yatak Ra 0.4, Ø10 yüzeyler Ra 0.8.
5. Kaplin (M-14, GS14 30×34): göbek delikleri motor tarafı Ø8 H7, vida tarafı Ø10 H7'ye büyütülür (F-23); vida ucu Ø10 h7 + düz yüz, ayar vidası düz yüze oturur.
6. B modeli BK ucunu 39 + 15 alıyor; katalog 36 + 15. Diş boyu L − 62 (B: L − 64); toplam L değişmez.

DURUM: SON — Uç ölçüleri TBI/THK katalog; BF uç boyu TAHMİN — BF12 gelince teyit

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği	
Parça adı (Title): **Bilyalı vida uç işleme (SFU1605)**			Resim no / Kod: **MST-G039-F-18**	
			Rev.: A	Sayfa: 1/1
Malzeme: SFU1605 (C55/Cf53 sertleştirilmiş)	Kalınlık: Ø16	Adet: **4**	Kütle	Ölçek: **2:1 (detay)**
Genel tolerans: ISO 2768-f	Yüzey (genel): Ra 0.8 (yatak Ra 0.4)		Yüzey işlemi: yağlı (korozyon önleyici)	
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm	
Onay: —	Kaynak model: TBI BK, THK BF tabloları + assembly.py vida boyları		**A3**	

PROFİL KESİM VE İŞLEME LİSTESİ (P-xx) — boylar B v1.0-R1 modelinden

Kod	Parça	Profil (kalem)	Boy	Ad.	Uç işleme	T-somun / kanal
P-01	Y yan kirişi	Sigma 40×80 ağır K10 (M-01)	1026.5	2	Arka uç: göbeğe 2× M12 kılavuz ×25 (F-03, göbek Ø TAHMİN). Ön uç: düz kesim.	Üst kanal: HGR20 ray M5 T-somun × 14; dış kanal: F-04 altlık M8 × 8 (sağda + F-15c tava M6 × 3); iç kanal: köşe bağlantısı M8; alt kanal: gusset M8 × 2/köşe
P-02	Çapraz kiriş (tabla)	Sigma 40×80 light K10 (M-02)	640	5	İki uç düz kesim ±0.2, 90° ±0.1 (köşe bağlantısıyla birleşir, kılavuz yok).	Yan kanallar: köşe bağlantısı M8 (16 braket toplam, ~2 T-somun/braket); üst kanal: spoilboard havşa M6 T-somun (H-11); ön/arka kirişte alt kanal: gusset M8 × 2
P-03	Köprü kirişi	Sigma 80×120 ağır K10 (M-03)	670	1	Her uç: 6 hücre göbeğine M8 kılavuz ×20 (F-01, göbek Ø TAHMİN). Uçlar 90° ±0.05 (frezede alın) — köprü karelemesi buna bağlı.	Ön yüz 2 kanal: HGR20 ray M5 T-somun × 11 × 2; üst kanallar: F-09 altlık M8 × 8; arka kanal (alttan 100): F-15b tava M6 × 5
P-04	Yan plaka takviyesi	Sigma 40×40 light K10 (F-11)	338	2	Uçlar düz. Plakaya bakan yüzde 2× Ø6 H7 pim deliği (yalnız yüz cidarı), plakayla birlikte raybalanır.	Plakaya bakan kanal: M6 T-somun × 8
P-06	Kabin dikmesi	Sigma 20×20 K6 (K-01)	874	4	Uçlar: gizli 3 yönlü köşe (K-04) için Doğuş montaj talimatı (göbeğe M5 kılavuz — TAHMİN).	Ön dikmeler: gaz yay çerçeve ucu (B: M8 T-somun — K6 kanalı M5'e kadar alır, bkz. uyarı)
P-07	Kabin yan yatayı	Sigma 20×20 K6 (K-01)	1180.5	4	Uçlar: gizli köşe (K-04).	Panel fitili (K-06); üst ön: piyano menteşe M4 T-somun
P-08	Kabin ön/arka yatayı, ön ray, kamera kirişi	Sigma 20×20 K6 (K-01)	954	6	Uçlar: gizli köşe (K-04) / kanal 6 gizli köşe (ön ray, kamera kirişi).	Kamera kirişi: F-17 M5 T-somun × 1; ön ray: kilit şalteri M4 × 2
P-09	Kapak kirişi	Sigma 20×40 K6 (K-01)	918	1	İki uç göbeğe M5 kılavuz ×12 (bilye saplaması; M6 teyit).	PC kapağa M4 T-somun × 4 (B teyidi bekleniyor)

1. Kesim: daire testere, boy ±0.3, uç diklik 0.1/40 (P-03 kiriş uçları frezede alın ±0.05).
2. Göbek kılavuzları: Doğuş göbek çapı katalogda yok — profil gelince ölçülür; M8 için Ø6.8, M12 için Ø10.2 değilse göbek bağlantısı yerine köşe bağlantısı + T-somun kullanılır (README YÜKSEK madde).
3. T-somun: 40 serisi K10 kanalına M5/M6/M8 kayar T-somun; 20 serisi K6 kanalına M3–M5.
4. T-somunlar profil uçları kapanmadan önce kanala dizilir (montaj-sirasi.md); yedek 2/kanal bırakılır.

DURUM: SON — Boylar canlı (B); göbek kılavuzları TAHMİN göbek çapına bağlı

Proje: **MKT4111 Desktop Smart CNC Router — G039**			Kurum: YTÜ Mekatronik Mühendisliği
Parça adı (Title): **Profil kesim ve işleme listesi**			Resim no / Kod: **MST-G039-P-00**
			Rev.: A · Sayfa: 1/1
Malzeme: Doğuş sigma (6063-T5)	Kalınlık: —	Adet: —	Kütle: — · Ölçek: —
Genel tolerans: ISO 2768-m	Yüzey (genel): —		Yüzey işlemi: —
Çizen: G039 (Ömer, Yusuf)	Tarih: 27.11.2026	Kontrol: —	İzdüşüm: ISO 5456-2 (E) · ölçüler mm
Onay: —	Kaynak model: assembly.py build() profiller		**A3**