

# Projekt K2F1

CNC - Fräsen

Wanduhr



Ein Projekt von Simon Gerhards und  
Marwin Werner

# Inhaltsverzeichnis

- 1 Arbeitsvorgangsbeschreibung
- 2 Kostenrechnung
- 3 Arbeitssicherheit
- 4 Kunststoffeigenschaften
- 5 Zeichnung
- 6 CNC - Programm

# Arbeitsvorgangsbeschreibung

- Zuerst schneiden wir die PMMA – Platte grob auf die Maße zu. Dann spannen wir die Platte ordnungsgemäß in die Fräse ein. Nun lesen wir das Selbstgeschriebene CNC Programm ein und wählen den Nullpunkt aus. Jetzt können wir das Programm laufen lassen. Nach dem das Programm fertig gelaufen ist wird eine Bohrung für das Uhrwerk gebohrt. Falls notwendig wird das Werkstück noch entgratet. Jetzt kann das Uhrwerk eingebaut werden.

# Kostenrechnung

- PMMA - Platte 300x300x6 ca.20€
  - Arbeiterstundenlohn ca.40€
  - Programmerstellung ca.4Std x 40€ =160€
  - Maschineneinrichtung und Fertigung  
ca. 2Std x 40€ = 80€
- Ingesamt: ca. 260€

# Arbeitssicherheit

- Eng anliegende Kleidung
- Nicht in laufende Maschine greifen
- Keine Handschuhe
- Bei langen Haaren , Haarnetz
- Not-Aus Schalter gut erreichbar

USW.

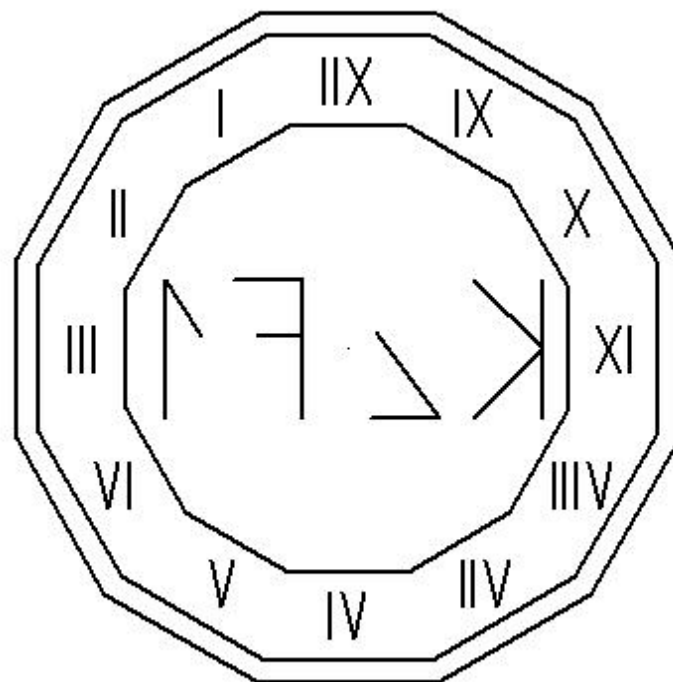
# Kunststoffeigenschaften

Polymethylmethacrylat (PMMA) ist ein amorpher, transparenter und farbloser Thermoplast. PMMA ist zwar fest und starr aber gleichzeitig auch spröde und Kerbempfindlich. Da die Dichte mehr als  $1,00 \text{ g/cm}^3$  beträgt schwimmt es nicht. Wenn man es anzündet wird man merken das PMMA zwar schwer entflammbar ist aber trotzdem eigenständig brennt. Und wenn man die Flamme erlischt, riecht der Rauch fruchtartig bzw. süßlich. Der Schmelzbereich liegt bei PMMA um  $112 \text{ °C}$ . Wenn man eine Lösungsmittelprobe mit Aceton durchführt klebt PMMA anders als mit Ameisensäure. Bei der PMMA nicht klebt. PMMA ist beständig gegen schwache Säuren und Laugen, Salzlösungen, Fette, Öle und unpolare Lösungsmittel Handelsnamen für PMMA lauten: Degalan, Plexiglas, Deglas, und Resarit. Acrylglas ist optisch hochwertig, hart und zäh.

PMMA wird für Verglasungen, Leuchten, Haushaltswaren, Schaugläser, und Medizinartikel verwendet.

Dichte:	$1,18 \text{ g/cm}^3$
Wärmeformbeständigkeit:	$92 \text{ °C}$
Wasseraufnahme:	0,30 %
Spezifische Vorteile:	hohe Transparenz, Kratzfest, chemische Resistenz
Lichtdurchlässigkeit:	92 %
Materialkosten pro kg:	ca. 6,00 €

# Zeichnung



# CNC – Programm

```
■ (Werkzeughdurchmesser: 2.0mm)
■ N0010 S700 T1 F50
■ N0020 G17
■ N0040 G00 X225.88 Y103.41
■ N0050 G01 X270.71 Y129.29
■ N0060 X296.59 Y174.12
■ N0070 Y225.88
■ N0080 X270.71 Y270.71
■ N0090 X225.88 Y296.59
■ N0100 X174.12
■ N0110 Y270.71 X129.29
■ N0120 Y225.88 X103.41
■ N0130 Y174.12
■ N0140 X129.29 Y129.29
■ N0150 X174.12 Y103.41
■ N0160 X225.88
■ N0170 G00 Z10
■ N0180 X236.24 Y64.77
■ N0190 G01 Z-0.5
■ N0200 X299.00 Y101.00
■ N0210 X335.23 Y163.76
■ N0220 Y236.24
■ N0230 X299.00 Y299.00
■ N0240 Y335.23 X236.24
■ N0250 X163.73
■ N0260 Y299.00 X101.00
■ N0270 Y236.24 X64.77
■ N0280 Y163.76
■ N0290 Y101.00 X101.00
■ N0300 Y64.77 X163.76
■ N0310 X236.24
■ N0320 G00 Z10
■ N0330 X145.00 Y292.00
■ N0340 G01 Z-0.5
■ N0350 Y312.00
■ N0360 G00 Z10
■ N0370 Y249.00 X102.50
■ N0380 G01 Z-0.5
■ N0390 Y269.00
■ N0400 G00 Z10
```



- N0410 Y249.00 X97.50
- N0420 G01 Z-0.5
- N0430 Y269.00
- N0440 G00 Z10
- N0450 X84.00 Y190.00
- N0460 G01 Z-0.5
- N0470 Y210.00
- N0480 G00 Z10
- N0490 X79 Y190
- N0500 G01 Z-0.5
- N0510 Y210
- N0520 G00 Z10
- N0530 X89 Y190
- N0540 G01 Z-0.5
- N0550 Y210
- N0560 G00 Z10
- N0570 X323.5 Y190
- N0580 G01 Z-0.5
- N0590 Y210
- N0600 G00 Z10

- N0620 G01 X308.5 Y210
- N0630 G00 Z10
- N0640 X308.5 Y190
- N0650 G01 Z-0.5
- N0660 X318.5 Y210
- N0670 G00 Z10
- N0680 Y249 X295
- N0690 G01 Z-0.5
- N0700 Y269 X305
- N0710 G00 Z10
- N0720 X305 Y249
- N0730 G01 Z-0.5
- N0740 Y269 X295
- N0750 G00 Z10
- N0760 Y292 X252.5
- N0770 G01 Z-0.5
- N0780 Y312 X262.5
- N0790 G00 Z10
- N0800 X262.5 Y292
- N0810 G01 Z-0.5

- N0820 Y312 X252.5
- N0830 G00 Z10
- N0840 Y292 X247.5
- N0850 G01 Z-0.5
- N0860 Y312
- N0870 G00 Z10
- N0880 Y306 X195
- N0890 G01 Z-0.5
- N0900 Y326
- N0910 G00 Z10
- N0920 X190 Y306
- N0930 G01 Z-0.5
- N0940 Y326
- N0950 G00 Z10
- N0960 Y306 X200
- N0970 G01 Z-0.5
- N0980 X210 Y326
- N0990 G00 Z10
- N1000 X210 Y306
- N1010 G01 Z-0.5

- N1020 X200 Y326
- N1030 G00 Z10
- N1040 Y74 X192.5
- N1050 G01 Z-0.5
- N1060 Y94
- N1070 G00 Z10
- N1080 Y94 X197.5
- N1090 G01 Z-0.5
- N1100 Y74 X202.5
- N1110 Y94 X207.5
- N1120 G00 Z10
- N1130 Y108 X140
- N1140 G01 Z-0.5
- N1150 X145 Y88
- N1160 X150 Y108
- N1170 G00 Z10
- N1180 Y151 X100
- N1190 G01 Z-0.5
- N1200 Y131 X95
- N1210 Y151 X90

- N1220 G00 Z10
- N1230 X105 Y151
- N1240 G01 Z-0.5
- N1250 Y131
- N1260 G00 Z10
- N1270 X255 Y88
- N1280 G01 Z-0.5
- N1290 Y108
- N1300 G00 Z10
- N1310 X250 Y88
- N1320 G01 Z-0.5
- N1330 Y108
- N1340 G00 Z10
- N1350 X260 Y108
- N1360 G01 Z-0.5
- N1370 X265 Y88
- N1380 X270 Y108
- N1390 G00 Z10
- N1400 X300 Y151
- N1410 G01 Z-0.5

- N1420 Y131
- N1430 G00 Z10
- N1440 X295 Y151
- N1450 G01 Z-0.5
- N1460 Y131
- N1470 G00 Z10
- N1480 X290 Y151
- N1490 G01 Z-0.5
- N1500 Y131
- N1510 G00 Z10
- N1520 X305 Y151
- N1530 G01 Z-0.5
- N1540 X310 Y131
- N1550 X315 Y151
- N1560 G00 Z10
- N1570 X120 Y170
- N1580 G01 Z-0.5
- N1590 Y230
- N1600 Y205 X136
- N1610 G00 Z10

- N1620 X150 Y230
- N1630 G01 Z-0.5
- N1640 X180
- N1650 Y205
- N1660 X160
- N1670 X180
- N1680 Y170
- N1690 G00 Z10
- N1700 X255 Y230
- N1710 G01 Z-0.5
- N1720 X285 Y200
- N1730 X255 Y170
- N1735 G00 Z10
- N1740 X285 Y230
- N1750 G01 Z-0.5
- N1760 Y170
- N1770 G00 Z10
- N1780 X210 Y170
- N1790 G01 X240
- N1800 X212.137 Y207.283

- N1810 Z-0.5
- N1820 G02 X240 Y215 R15
- N1830 G00 Z10
- N1840 X200 Y200
- N1850 G01 Z-8
- N1860 Z10
- N1870 G00 X238.82 Y55.11
- N1880 G01 Z-8
- N1890 X306.07 Y93.93
- N1900 X344.89 Y161.18
- N1910 Y238.82
- N1920 X306.07 Y306.07
- N1930 Y344.89 X238.82
- N1940 X161.18
- N1950 X93.93 Y306.07
- N1960 X55.11 Y238.82
- N1970 Y161.18
- N1980 X93.93 Y93.93
- N1990 X161.18 Y55.11
- N2000 X238.82
- N2010 G00 Z100
- N2020 X200 Y500
- N2030 M05 M02