import math

import numpy as np

import matplotlib

from matplotlib import pyplot as plt

circle\_theta = np.arange(0,math.pi+0.1,math.pi/90)

circle\_x = np.cos(circle\_theta)

circle\_y = np.sin(circle\_theta)

bs\_theta = np.arange(0.0,0.77\*math.pi,math.pi/90)

L = 1.303

epsilon = 1.056

bs\_r = L / (1.0+epsilon\*np.cos(bs\_theta))

bs\_x = 0.788 + bs\_r\*np.cos(bs\_theta)

bs\_y = bs\_r\*np.sin(bs\_theta)

fig, ax1 = plt.subplots(nrows=1, ncols=1, figsize=(10,5))

ax1.set\_xlabel('x')

ax1.set\_ylabel('y')

plt.xlim(-5,2)

plt.ylim(0,5)

ax1.set\_aspect('equal')

ax1.plot(circle\_x,circle\_y)

ax1.plot(bs\_x,bs\_y)

# VFB 2

x\_vso =  -0.661

y\_vso = -2.327

z\_vso =  -0.118

r = np.sqrt(x\_vso\*x\_vso + y\_vso\*y\_vso + z\_vso\*z\_vso )

theta = math.acos( x\_vso/r )

x = r\*np.cos(theta)

y = r\*np.sin(theta)

ax1.plot(x,y,'X')

# VFB 2 (BS Second time interval)

x\_vso =  -0.259

y\_vso =  -2.066

z\_vso =  -0.118

r = np.sqrt(x\_vso\*x\_vso + y\_vso\*y\_vso + z\_vso\*z\_vso )

theta = math.acos( x\_vso/r )

x = r\*np.cos(theta)

y = r\*np.sin(theta)

ax1.plot(x,y,'X')

# VFB 2 (BS Third time interval)

x\_vso =  0.745

y\_vso = -1.303

z\_vso =  -0.118

r = np.sqrt(x\_vso\*x\_vso + y\_vso\*y\_vso + z\_vso\*z\_vso )

theta = math.acos( x\_vso/r )

x = r\*np.cos(theta)

y = r\*np.sin(theta)

ax1.plot(x,y,'X')

# VFB 3

x\_vso =  0.15

y\_vso = -2.2

z\_vso =  -1.95

r = np.sqrt(x\_vso\*x\_vso + y\_vso\*y\_vso + z\_vso\*z\_vso )

theta = math.acos( x\_vso/r )

x = r\*np.cos(theta)

y = r\*np.sin(theta)

ax1.plot(x,y,'o')

# VFB 3 (BS Second time interval)

x\_vso =  0

y\_vso = -1.6

z\_vso =  -1.95

r = np.sqrt(x\_vso\*x\_vso + y\_vso\*y\_vso + z\_vso\*z\_vso )

theta = math.acos( x\_vso/r )

x = r\*np.cos(theta)

y = r\*np.sin(theta)

ax1.plot(x,y,'o')

# VFB 3 (BS Third time interval)

x\_vso =  -0.2

y\_vso = -1.5

z\_vso =  -1.95

r = np.sqrt(x\_vso\*x\_vso + y\_vso\*y\_vso + z\_vso\*z\_vso )

theta = math.acos( x\_vso/r )

x = r\*np.cos(theta)

y = r\*np.sin(theta)

ax1.plot(x,y,'o')

# VFB 4

x\_vso =  0

y\_vso = -2.5

z\_vso =  2.7\*10e-3

r = np.sqrt(x\_vso\*x\_vso + y\_vso\*y\_vso + z\_vso\*z\_vso )

theta = math.acos( x\_vso/r )

x = r\*np.cos(theta)

y = r\*np.sin(theta)

ax1.plot(x,y,'v')

# VFB 4 (BS Second time interval)

x\_vso =  -0.8

y\_vso = -2

z\_vso =  2.85\*10e-3

r = np.sqrt(x\_vso\*x\_vso + y\_vso\*y\_vso + z\_vso\*z\_vso )

theta = math.acos( x\_vso/r )

x = r\*np.cos(theta)

y = r\*np.sin(theta)

ax1.plot(x,y,'v')

ax1.plot(0.5,2.2,'\*','o','v')

plt.show()