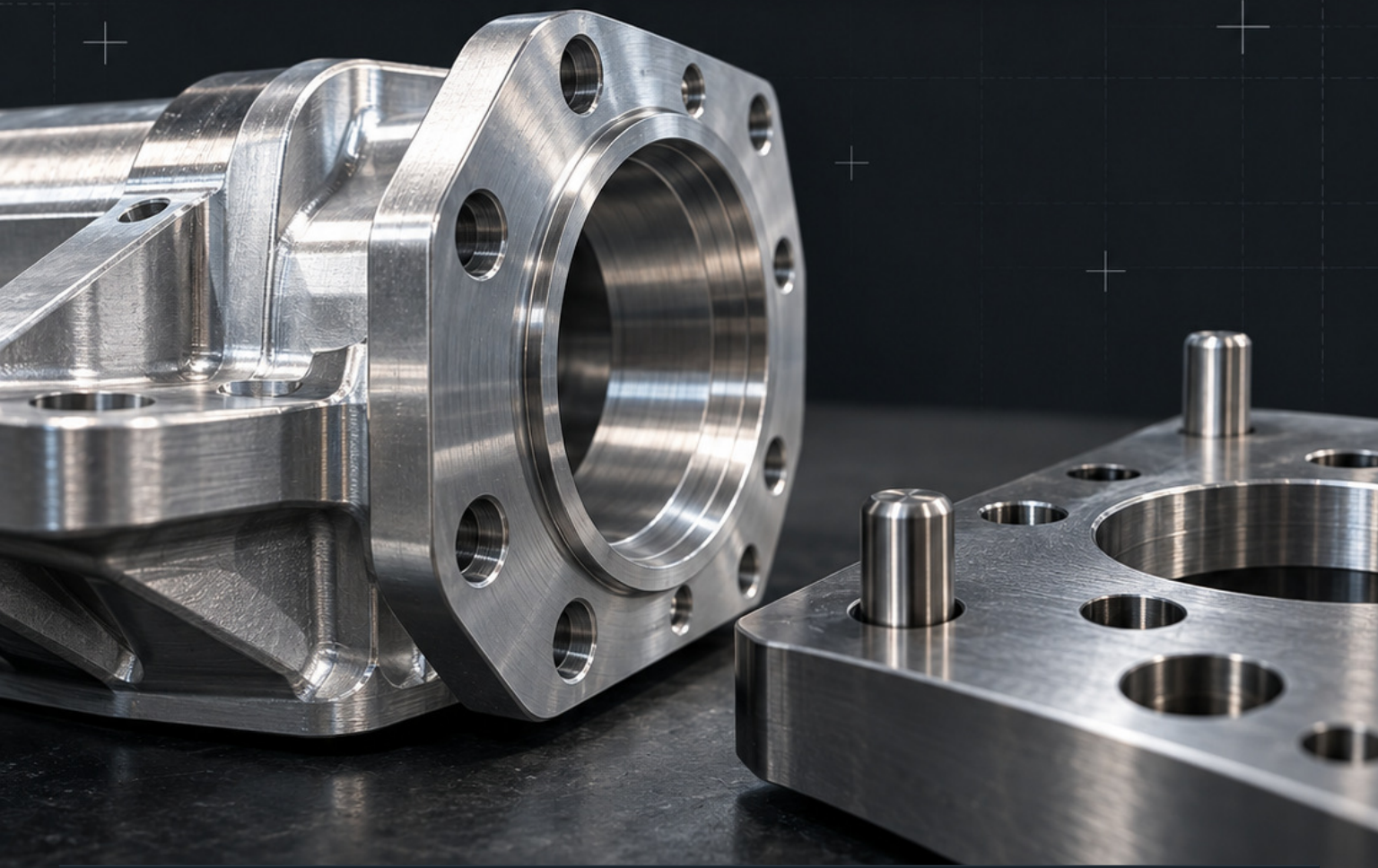
WYMIAR JEST DOBRY. DETAL I TAK ODPADA.

GD&T W PRODUKCJI CNC

Jak geometria decyduje o pasowaniu, działaniu i kontroli



Podstawy GD&T, także oznaczenia ze starszych rysunków.

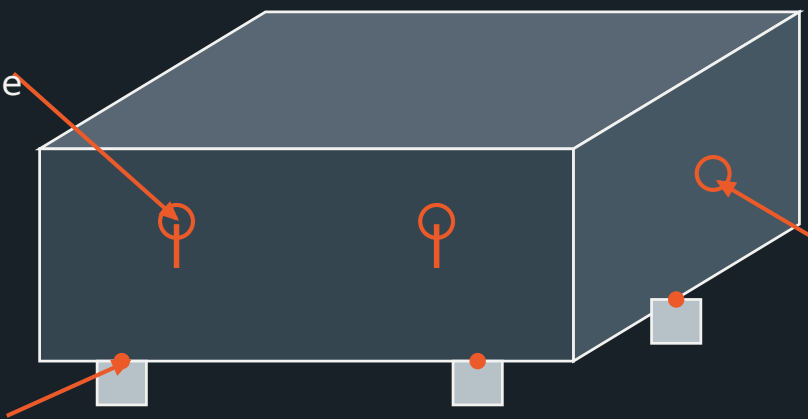
PRZESUŃ I CZYTAJ GEOMETRIĘ

NAJPIERW BAZA

Element bazowy jest fizyczny. Baza jest teoretycznie dokładna.

POGLĄDOWE USTALENIE 3-2-1

B DRUGA
2 punkty boczne



C TRZECIA
1 punkt czołowy

A PIERWSZA
3 punkty podparcia

Pokazano ustalacze, bez docisków. Nie każdy układ baz to 3-2-1.

PIERWSZA A

Ustala pierwsze odniesienie.

DRUGA B

Odbiera kolejne stopnie swobody.

TRZECIA C

Domyka wymagane położenie.

Kolejność baz zmienia ocenę detalu.

Czytaj normę rysunku i całe oznaczenie.

POZYCJA

GDZIE MA BYĆ ELEMENT

Otwór może mieć dobrą średnicę i nie trafić w kołek.

KONTROLUJE

Położenie osi lub płaszczyzny środkowej.

WYZNACZAJĄ

Wymiary teoretyczne, pole tolerancji i obowiązujące bazy.



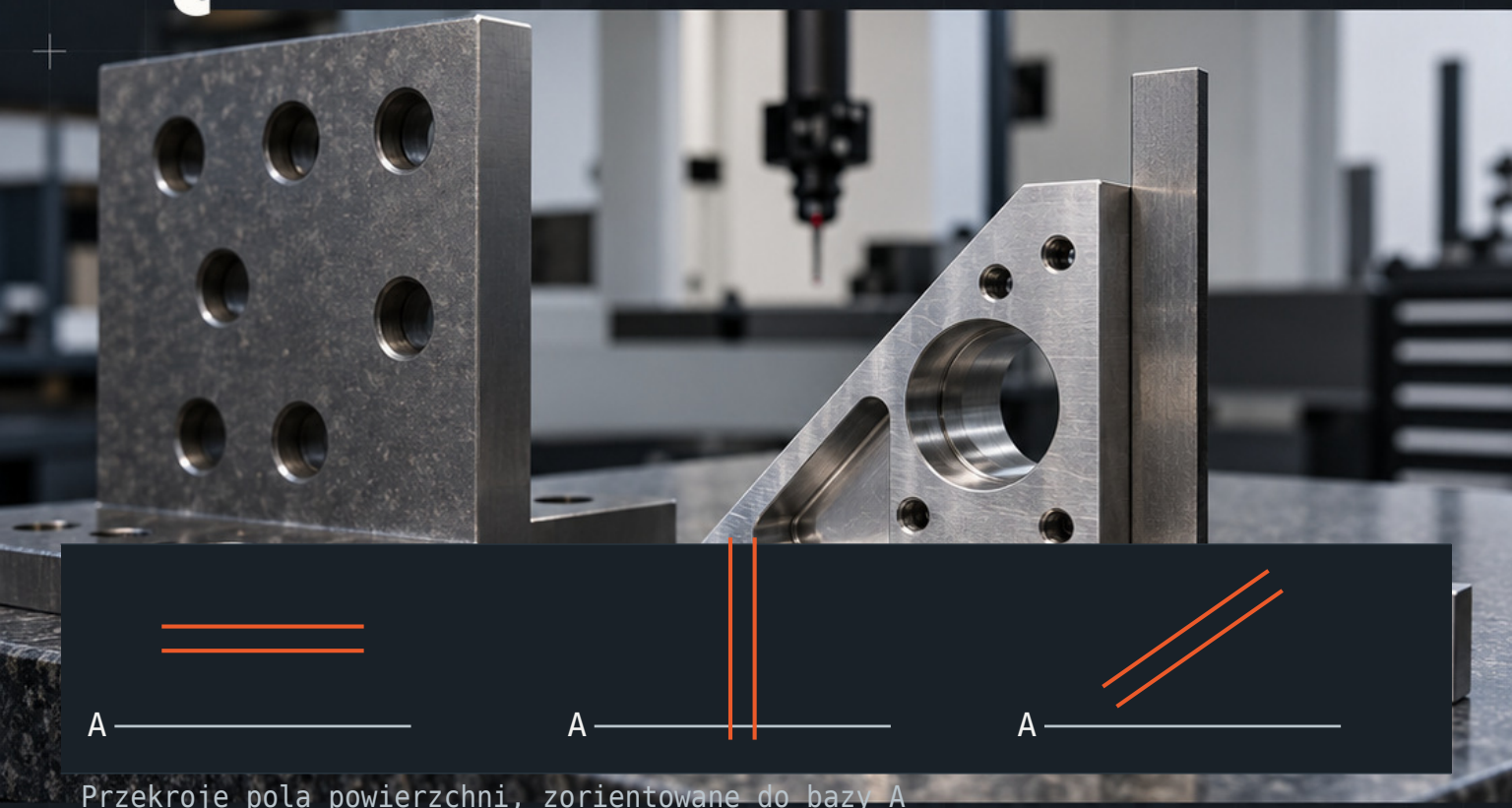
POLE POZYCJI

Przekrój walcowego pola

Błąd położenia i błąd wymiaru wymagają innych korekt.

Modyfikatory mogą zmienić dostępną tolerancję.
Czytaj całą ramkę tolerancji.

ORIENTACJA
KĄT POTRZEBUJE BAZY



Przekroje pola powierzchni, zorientowane do bazy A

RÓWNOLEGŁOŚĆ
Kierunek równoległy do bazy.

PROSTOPADŁOŚĆ
Kierunek pod kątem 90° do bazy.

NACHYLENIE
Kierunek pod zadanym kątem teoretycznym.

Te tolerancje ograniczają orientację w polu. Same nie ustalają położenia elementu.

Kształt pola zależy od tolerowanego elementu.

BŁĄD NA RYSUNKU / PRZYKŁAD POGLĄDOWY

0,05 TO NIE KĄT.

Prostopadłość podaje się jako długość.

BŁĘDNE OZNACZENIE

⊥	0,05°	A

POPRAWNIE / RYSUNEK W mm

⊥	0,05	A



Dwie równoległe płaszczyzny, odległe o 0,05 mm, prostopadłe do A.

Przekrój; pole powiększone.

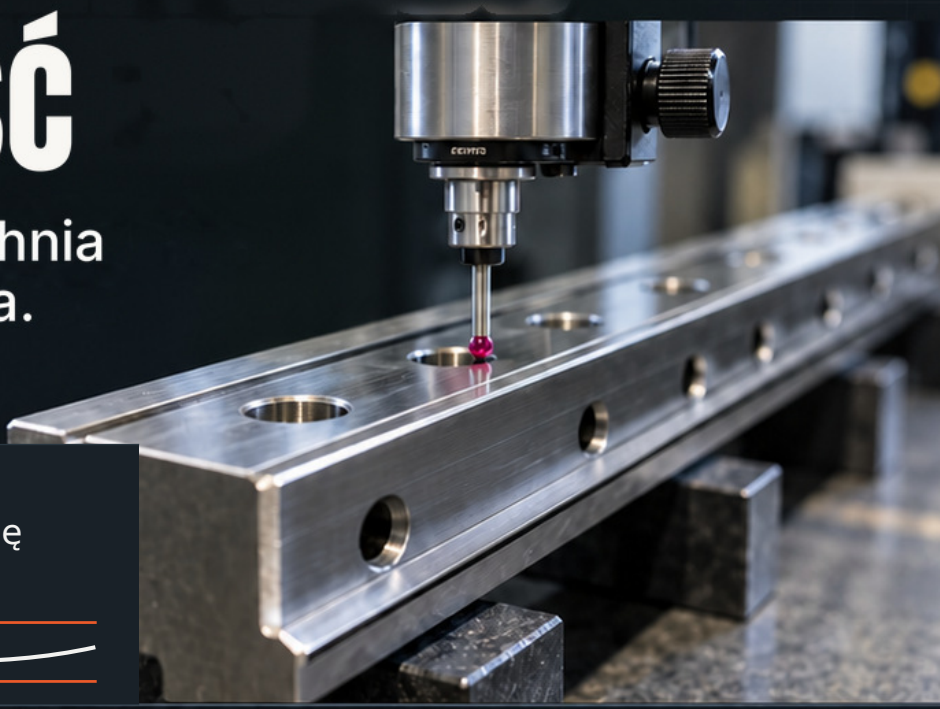
KONTROLA

Oceń całą zadaną powierzchnię w polu.
Sam odczyt kąta nie dowodzi zgodności.

NAJPIERW ODCZYTAJ POLE. POTEM WYBIERZ POMIAR.

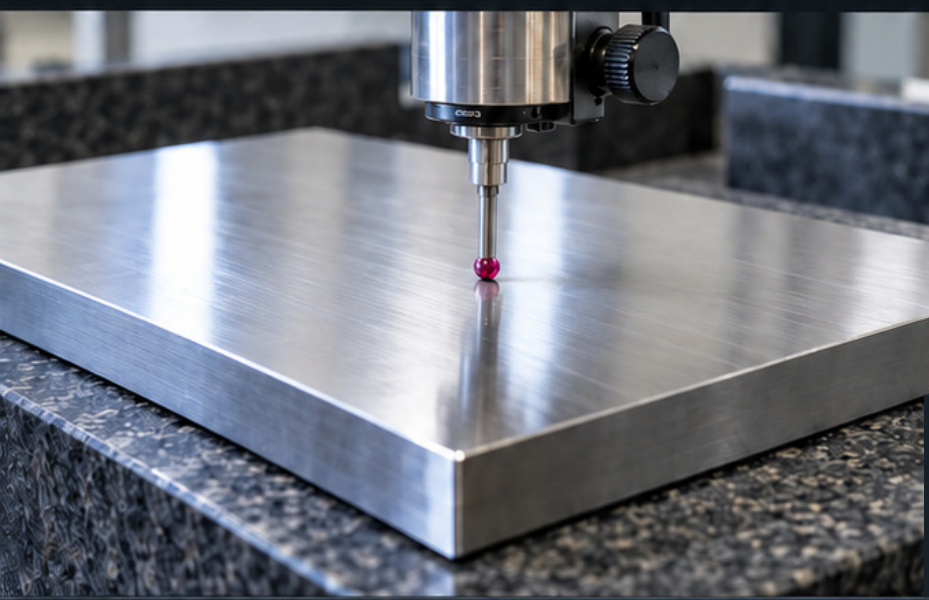
PROSTOLINIOWOŚĆ I PŁASKOŚĆ

Linia i cała powierzchnia to dwa różne pytania.



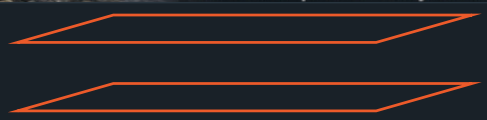
PROSTOLINIOWOŚĆ

Linia na powierzchni mieści się między dwiema prostymi.



PŁASKOŚĆ

Cała powierzchnia mieści się między dwiema płaszczyznami.



Dwie równoległe płaszczyzny

Żadna z nich nie odnosi się do bazy.

Przykłady dla powierzchni. Prostoliniowość osi ma inne pole.

OKRĄGŁY W JEDNYM PRZEKROJU. WALCOWY NA CAŁEJ POWIERZCHNI?



Dwa współśrodkowe okręgi

Przekrój osiowy: współosiowe walce

OKRĄGŁOŚĆ

Każdy przekrój kołowy mieści się między dwoma współśrodkowymi okręgami.

WALCOWOŚĆ

Cała powierzchnia walcowa mieści się między dwoma współosiowymi walcami.

Okrągły przekrój nie dowodzi kształtu całego walca.

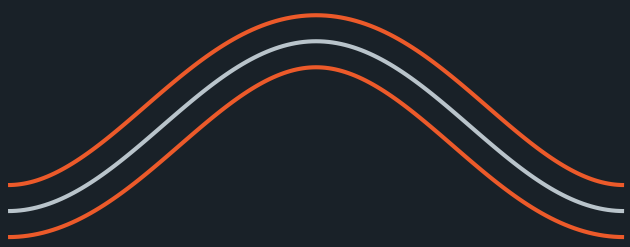
Bez bazy. Granice wymiaru to osobne wymaganie.

PROFIL

ZAPROJEKTOWANY KONTUR

Krzywizna też potrzebuje określonego pola tolerancji.

POLE PROFILU / PRZEKRÓJ



Poglądowe pole symetryczne.
Rysunek określa jego położenie.

PROFIL LINII

Kontroluje kontur
w zadanych przekrojach.

PROFIL POWIERZCHNI

Kontroluje całą
zadaną powierzchnię.

Bazy mogą wiązać orientację i położenie.

Rysunek określa nominalny profil i układ pola.

BICIE
GEOMETRIA PODCZAS OBROTU

Obie oceniają powierzchnię względem osi bazowej.



BICIE KOŁOWE

Ocenia każdy element kołowy podczas obrotu.

BICIE CAŁKOWITE

Ocenia całą zadaną powierzchnię podczas obrotu.

Jeden przebieg czujnika nie wyjaśnia każdego źródła błędu.

Pomiar w kłach musi odtworzyć zadaną oś bazową. Pokazano bicie promieniowe.

KONCENTRYCZNOŚĆ / SYMETRIA

STARSZE RYSUNKI MAJĄ WŁASNE ZASADY

KONCENTRYCZNOŚĆ (DAWNE)

Punkty środkowe względem osi bazowej.

SYMETRIA (DAWNE)

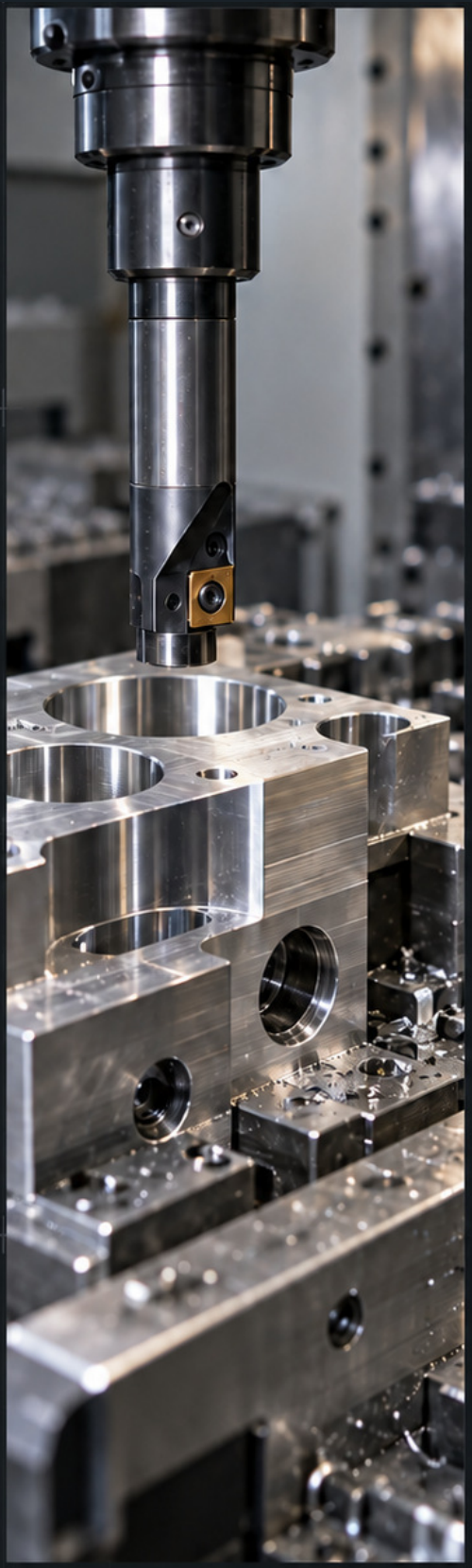
Punkty środkowe względem bazowej płaszczyzny środkowej.



2018 | Usunięte z ASME Y14.5-2018.

DECYDUJE WYDANIE NORMY Z RYSUNKU.

ISO GPS ma własne zasady.
Zmieniaj stare oznaczenia tylko za zgodą konstruktora.



PRZYKŁADOWA DIAGNOSTYKA CNC

RÓŻNE BŁĘDY.

NAJPIERW SPRAWDŹ CO INNEGO.

WSZYSTKIE OTWORY PRZESUNIĘTE

Sprawdź bazę, przyleganie i układ współrzędnych.

JEDEN OTWÓR ZA MAŁY

Sprawdź narzędzie, korekcję i przebieg skrawania.

ZA DUŻE BICIE

Sprawdź ustalenie bazy, przyleganie i kształt powierzchni.

Niespełnione wymaganie mówi, czego szukać.

Korektor przesunie geometrię. Nie usunie każdej przyczyny.

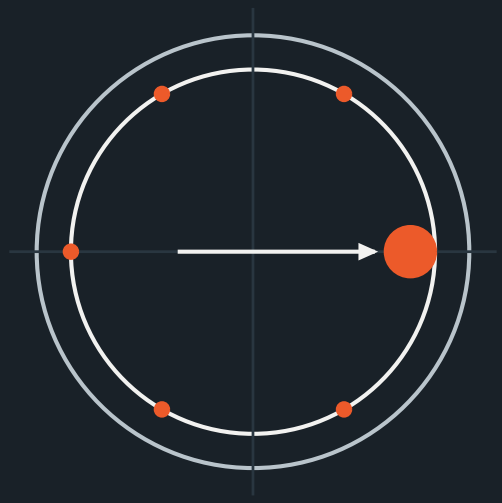
POMIAR
MUSI PASOWAĆ DO WYMAGANIA

Wygodny odczyt może pominąć tolerowaną geometrię.



POZYCJA DOJAZDU
To nie jest styk pomiarowy.

STYK W OTWORZE / WIDOK Z GÓRY



Kulka dotyka ścianki

Mierz po obwodzie i na kilku wysokościach.

OKREŚL WYMAGANIE

Element + baza

Pole + punkty pomiaru

SPRAWDŹ METODĘ

Niepewność + wzorcowanie

Styk + warunki

WIĘCEJ CYFR NIE DOWODZI ZGODNOŚCI.

Metoda musi oceniać zadaną cechę.

ZAPISZ MAPĘ GEOMETRII

Przeczytaj wymaganie, zanim wybierzesz pomiar.

KSZTAŁT

- Prostoliniowość
- Płaskość
- Okrągłość
- Walcowość

KIERUNEK

- Równoległość
- Prostopadłość
- Nachylenie

POŁOŻENIE

- Pozycja

PROFIL

- Profil linii
- Profil powierzchni

BICIE

- Bicie kołowe
- Bicie całkowite

Starsze ASME: koncentryczność / symetria.

Sprawdź normę i wydanie rysunku.

ZAPISZ MAPĘ.

KTÓRY SYMBOL GD&T NAJBARDZIEJ MYLI SIĘ NA TWOJEJ HALI? NAPISZ W KOMENTARZU.

OBSERWUJ MATEUSZA ŻUŁAWSKIEGO | PRACTICAL MANUFACTURING AI