

Innehåll

Koordinatmätteknik	3
Förord	5
1 Termer och begrepp	7
1.1 Termer och begrepp	7
1.1.1 Allmänt om terminologi	7
1.1.2 Koordinatmetrologi.....	8
1.2 Allmänt om koordinatmätmaskiner	11
1.3 Fördelar och nackdelar med mätmaskiner	16
1.4 Val av koordinatmätmaskin.....	18
2 Måttsättning och kontrollberedning för mätmaskiner	29
2.1 Allmänt om måttsättning	29
2.2 Generella toleranser	29
2.2.1 Generella toleranser enligt SS-ISO 2768-1	29
2.2.2 Generella toleranser enligt SS-ISO 2768-2	30
2.3 Kedjemåttsättning och baslinjemåttsättning	31
2.4 När ska man ange referenser?	32
2.5 Måttsättning med form- och lågetoleranser	33
2.6 Måttsättning med måttjämkning	34
Definition av måttjämkning	34
2.7 Måttsättning med måttjämkning.....	36
2.8 Veka detaljer	40
2.9 Kontrollberedning för mätmaskiner.....	40
2.9.1 Allmänt om kontrollberedning	40
2.9.2 Kontrollberedning i integrerad produktframtagning	41
2.9.3 Frågeställningar till externa konstruktörer/produktionstekniker	41
2.9.4 Produktanpassad mätutrustning alternativt mätmaskin	42
2.9.5 Upprättande av mätprotokoll alternativt mätprotokoll från mätmaskin	43
2.9.6 Information och diskussion med mätmaskinsoperatör i tidigt skede	43
2.10 Fördjupningsexempel – måttsättning och beredning.....	44
3 Dimensionstoleranser	53
3.1 Inledning	53
3.2 Taylors princip och enveloppkrav.....	53
3.3 Mätning av prismatiska element i mätmaskin – beräkningsprinciper	56
3.4 Mätning av geometriska element i mätmaskiner	58
3.5 Exempel på mätstrategier för geometriska element	60
3.6 Fördjupningsexempel – Mätning av radier.....	64
4 Referenser och referenssystem	67
4.1 Allmänt.....	67
4.2 Utvärdering av enskilda element	67
4.3 Referenselement: Plan	68
4.4 Referenselement: Cylinder och cirkel	69
4.5 Referenssystem.....	71
4.6 Fördjupningsexempel – Referenssystem.....	74
4.6.1 Referenssystem	74
4.6.2 Korta referenser	75

5	Form- och lägetoleranser	79
5.1	Standarder inom form- och läge	79
5.2	Inledning	79
5.3	Formtoleranser	81
5.3.1	Rakhet.....	81
5.3.2	Planhet.....	83
5.3.3	Rundhet	83
5.3.4	Cylindricitet	85
5.4	Riktningstoleranser.....	86
5.4.1	Parallellitet.....	86
5.4.2	Vinkelräthet	88
5.4.3	Vinkelriktighet.....	90
5.5	Lägetoleranser.....	91
5.5.1	Lägeriktighet	91
5.5.2	Koncentricitet/Koaxialitet.....	94
5.5.4	Symmetri.....	95
5.5.5	Cirkulärt kast.....	96
5.5.6	Totalkast.....	98
5.6	Måttjämkning	100
5.7	Fördjupningsexempel – Hålbildsinpassningar	104
5.7.1	Hålbildsinpassningar – Inledning	104
5.7.2	Definitioner.....	105
5.7.3	Ritningsexempel.....	106
5.8	Koordinatmätmaskiner och inpassningsprogram.....	115
5.8.1	Allmänt.....	115
5.8.2	Inpassning enbart genom vridning (rotation)	116
5.8.3	Inpassning genom både förskjutning (translation) och vridning(rotation).....	117
5.8.4	Inpassning för element med olika toleransområde, till exempel vid måttjämkning	118
5.9	Testprocedur för hålbildsinpassningar	118
6	Osäkerhetsfaktorer och osäkerhetsbedömningar	127
6.1	Allmänt om mätosäkerhet.....	127
6.2	Mätosäkerheter i koordinatmätmaskiner.....	128
6.3	Fördjupningsexempel – mätosäkerhet.....	131
7	Kalibrering av koordinatmätmaskiner	135
7.1	Allmänt.....	135
7.2	Exempel på ett företags instruktion för kalibrering av koordinatmätmaskiner.....	139
7.3	Periodisk kontroll av mätmaskin	143
7.4	Fördjupningsexempel – kalibrering enligt SS-EN ISO 10360.....	143
8	Speciella applikationer.....	147
8.1	CAD modeller	147
8.2	DMIS	150
8.3	Program för mätning av kuggjul.....	151
8.4	Program för speciella mätuppgifter.....	152
8.5	Koordinatmätmaskinen ur ett systemperspektiv – en översikt.....	152
9	Framtiden	153
10	Referenser.....	154