

PRODUKTIONS- OCH KONTROLLUTRUSTNING

Duglighet

Tillämpningsfordringar

Orientering

Denna utgåva skiljer sig från utgåva 2 genom att anmärkningen i avsnitt 4.3 har tillkommit.

Innehåll

- 1 Tillämpning**
- 2 Definitioner**
- 3 Målvärde**
 - 3.1 Allmänt
 - 3.2 Produktionsmålvärde
- 4 Maskinduglighet**
 - 4.1 Allmänt
 - 4.2 Maskinfunktioner
 - 4.3 Uppmätning
- 5 Duglighetsstudier**

1 Tillämpning

Standarden är avsedd att tillämpas vid köp och egen-tillverkning av utrustningar och verktyg avsedda för produktion och kontroll.

Standarden kan även tillämpas vid underhåll av be-fintliga utrustningar. Duglighetsmåttet används då för att definiera utrustningens tillstånd vid första använd-ningen och fortlöpande duglighetsmätningar anger om utrustningen ändrar sig på något sätt.

PRODUCTION AND INSPECTION EQUIPMENT

Capability

Application requirements

Orientation

This issue differs from issue 2 in that the remark in section 4.3 has been added.

Contents

- 1 Field of application**
- 2 Definitions**
- 3 Target value**
 - 3.1 General
 - 3.2 Production target value
- 4 Machine capability**
 - 4.1 General
 - 4.2 Machine functions
 - 4.3 Measurement
- 5 Capability studies**

1 Field of application

The standard is intended for use at purchase and own production of equipment and tools for production and inspection.

The standard may also be applied to the maintenance of existing equipment. The capability index is then used to define the equipment's state when first used, and continuous determinations of capability index values indicate if any changes have occurred in the equipment.

UTRUSTNINGAR / EQUIPMENT

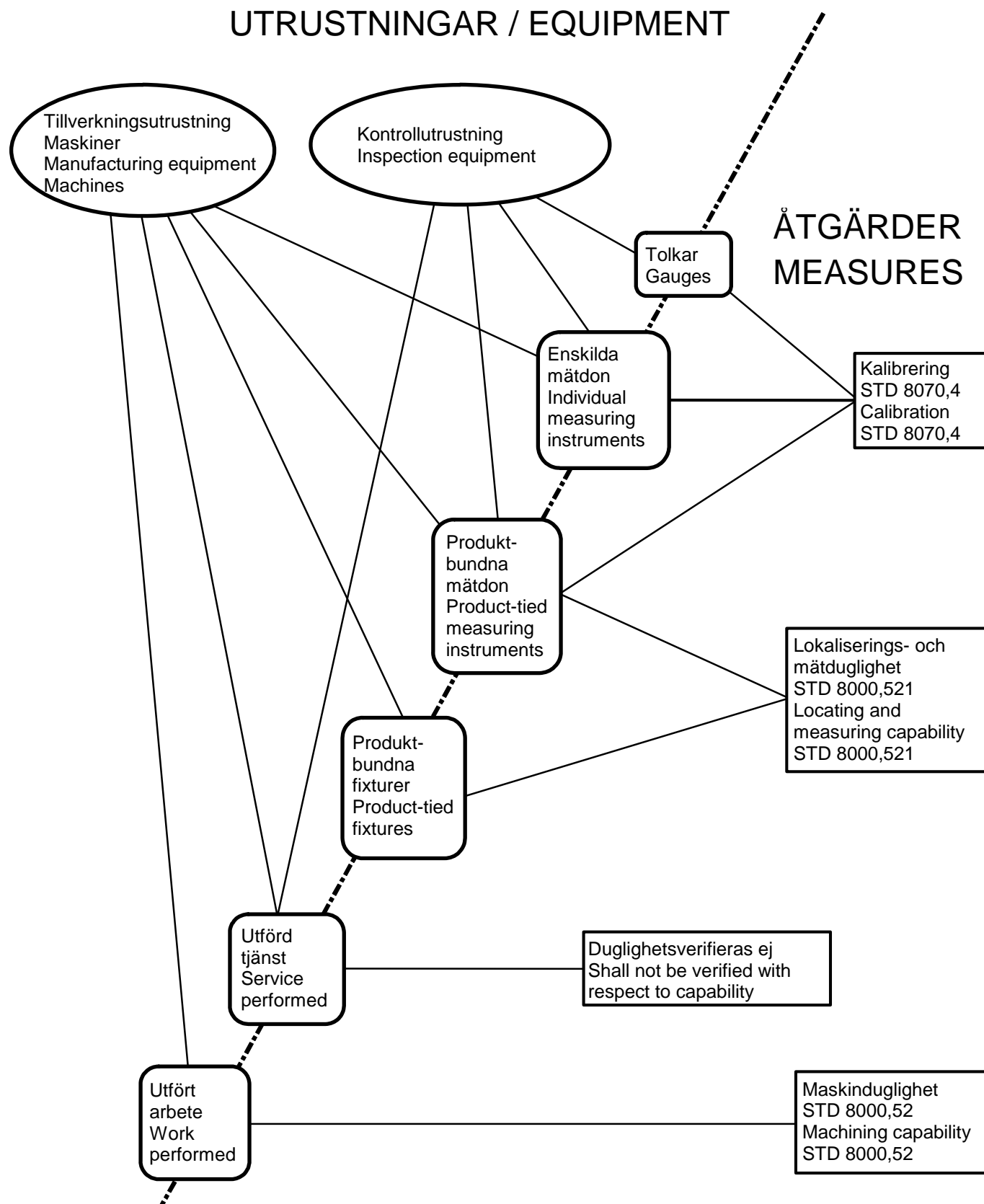


Fig 1 Guide för tillämpning av kalibrerings- och duglighetsstandarder beroende på typ av utrustning
Guide to application of standards on calibration and verification of capability based on the type of equipment involved

2 Definitioner

I denna standard använda grundläggande begrepp och beteckningar definieras i [STD 8070,4](#) Mät- och kalibreringssystem, riktlinjer.

Nedan definieras ytterligare ett antal begrepp:

Tolk

icke-visande mätton t.ex. passbit, Gå-/Stopptolk, funktionstolk

Enskilt mätton

t.ex. mätklocka, temperatur-, tryck- och flödesgivare, voltmeter

Produktbundet mätton

särskilt utformat mätton avpassat efter artikel/produkt som används för att styra och kontrollera de tillverkade artiklarna mot i operationsbeskrivning givna krav

Produktbunden fixtur

särskilt utformad lokaliseringsutrustning i produktionsprocess

Utfört arbete

t.ex. positionering samt ge temperatur, tryck, volym, moment, ström etc.

Utförd tjänst

t.ex. utvärdering, jämförelse, kommunikation.

3 Målvärde

3.1 Allmänt

Uppgifter om målvärde och toleransområde framgår av produktdefinierande dokument (t.ex. produktritning).

Målvärde kan dessutom anges som justerat målvärde på den tillverkningstekniska dokumentationen (t.ex. produktionsritning eller operationsritning). En sådan målvärdesuppgift kan ha framkommit efter t.ex. sampassning, överkröning, krympkompensering etc.

3.2 Produktionsmålvärde

Produktionsmålvärde är det målvärde som krävs av utrustningen för att erhålla avsett processutfall.

Produktionsmålvärdet avviker normalt från produktens målvärde och anges vid behov i den tillverkningstekniska dokumentationen.

2 Definitions

The basic concepts used in this standard are defined in [STD 8070,4](#) Measurement and calibration system, guidelines.

Following below are the definitions of an additional number of concepts:

Gauge

non-indicating measuring instrument, e.g. gauge block, GO/NOT GO gauge, function gauge

Individual measuring instrument

e.g. dial indicator, temperature, pressure and flow transducers, voltmeter

Product-tied measuring instrument

specially designed measuring instrument that is used to control and inspect the parts produced in order to meet the requirements specified in the description of operations for the part/product in question

Product-tied fixture

specially designed locating equipment in production process

Work performed

e.g. positioning as well as supplying temperature, pressure, volume, torque/moment, current, etc.

Service performed

e.g. evaluation, comparison, communication.

3 Target value

3.1 General

Information on target value and tolerance zone can be obtained from product-defining documents (e.g. product drawing).

A target value can also be indicated as an adjusted target value in the manufacturing documentation (e.g. production drawing or operation drawing). Such a target value may have been obtained after, e.g. matching, excessive crowning, compensation for shrinkage, etc.

3.2 Production target value

Production target value is the target value required for the equipment in order to obtain the intended process result.

The production target value normally deviates from the target value for the product and, if necessary, it shall be specified in the manufacturing documentation.

Exempel på tillämpning:

Vid montering av dörr i karosfabrik måste läget kompenseras eftersom tillkommande komponenter senare kommer att tynga ner dörren.

4 Maskinduglighet

4.1 Allmänt

Konstruktion, tillverkning och underhåll av utrustningen utförs så att produktionsutfallet inriktas mot målvärdet.

Maskindugligheten som krävs för att nå ett processduglighetstal $C_{pk} \geq 1,33$ skall överenskommas mellan beställare och utrustningsleverantör. Om inget annat anges gäller $C_{mk} > 2,0$ för produktionsutrustningar.

Annat duglighetstal kan finnas för tidiga skeenden t.ex. vid leveransprov.

ANM: Egenskapskraven skall uppnås direkt i utrustningen. Justering efter operationerna får ej förekomma.

4.2 Maskinfunktioner

Krav på maskinduglighet kan ställas på ett flertal olika egenskaper.

För konstruktion, tillverkning och leverans kravsätts maskinduglighet för ett verkligt produktionsutfall från utrustningen.

För underhåll/kontroll av en maskin kan maskinduglighet kravsättas för sådana delfunktioner inom maskinen (t.ex. positioneringsduglighet internt i maskinen, vinkelduglighet för den interna bultdragaren i maskinen etc.) som påverkas minimalt eller inte alls av variationer hos inkommande artiklar.

4.3 Uppmätning

Verifiering av maskindugligheten, och i förekommande fall centreringsmått, sker i samband med leverans enligt [STD 8000,53](#).

Val av mätpunkt skall göras med hänsyn till produktvariation, efterföljande process och oönskade variationer.

Uppmätning skall utföras på ett överenskommet antal artiklar tagna i en följd ur utrustningen. I normala fall på en provserie av 50 st artiklar.

Materialvariationer skall minimeras, t ex genom att använda material ur samma materialleverans.

Example of application:

When fitting a door in the body shop, compensation must be given for the position since components to be added later will make the door heavier.

4 Machine capability

4.1 General

The design, manufacture and maintenance of the equipment shall be such that the production result is guided towards the target value.

The machine capability that is required to attain a process capability index $C_{pk} \geq 1,33$ shall be agreed upon between the buyer and the supplier of equipment. Unless otherwise agreed, $C_{mk} > 2,0$ applies to production equipment.

Another capability index may apply at early stages, e.g. at delivery tests.

NOTE - The property requirements shall be met directly in the equipment. No adjustment is permitted after the manufacturing operations.

4.2 Machine functions

A requirement for machine capability may be specified for a number of different properties.

For design, manufacture and delivery, the machine capability shall be specified for a real production result obtained from the equipment.

For maintenance/inspection of a machine, requirements on the machine capability can be specified for such subordinate functions within the machine (e.g. positioning capability inside the machine, angle capability of the bolt driver integrated in the machine, etc.) that are minimally affected or not affected at all by variations in incoming products.

4.3 Measurement

Verification of the machine capability and, where applicable, the centring values, takes place in connection with delivery as described in [STD 8000,53](#).

Measuring points shall be selected with respect to product variation, subsequent process and undesired variations.

Measuring shall be carried out on a number of parts previously agreed upon taken out of the machine in consecutive order. In normal cases, a test series of 50 shall apply.

Material variations shall be minimized, e.g. by using material from the same batch.

Manuellt ställbara maskinparametrar skall ha en och samma inställning för hela provserien.

Mätutrustningen skall vara kalibrerad och ha en mätosäkerhet som ej överstiger 1/10 av toleransområdet om annat ej överenskommits.

Mätresultatet skall beräknas och anges grafiskt (t.ex. på Volvos blankett TY 603). Datorprogram som förutsätter normalfördelat utfall får ej användas för beräkning av spridningen s.

Därvid utvärderas form, medelvärde och spridning samt beräknas C_m , C_{mk} och MC.

C_{mk} beräknas som:

$$C_{mk} = \text{Min} \left[\frac{Tö - \bar{X}}{(+3s) - \bar{X}} \text{ eller/or } \frac{\bar{X} - Tu}{\bar{X} - (-3s)} \right]$$

där $Tö$ = övre toleransgräns

\bar{X} = erhålls ur diagrammet på blankett TY 603

Tu = undre toleransgräns

+3s och -3s = erhålls ur diagrammet på blankett TY 603

ANM: Formeln ovan med förklaringar är tänkt att tillämpas då man använder Volvos blankett TY 603. Om man inte använder blankett TY 603 används formel enligt nedan, som ges i standard [STD 5060.21](#) Duglighet.

$$C_{mk} = \text{det minsta av } \frac{\bar{X} - Tu}{3s} \text{ eller } \frac{Tö - \bar{X}}{3s}$$

där

\bar{X} = aritmetiska medelvärdet

Tu = undre toleransgräns

$Tö$ = övre toleransgräns

Tm = mittvärde för tolerans

s = standardavvikelse

Samtliga uppgifter redovisas i protokoll.

För enkelsidiga toleranser, t ex målvärde 0, undre toleransgräns 0 och övre toleransgräns 4, beräknas C_{mk} med den formel ovan som har övre toleransgränsen som parameter.

The setting of manually adjustable machine parameters shall be unchanged throughout the entire test series.

The measuring equipment shall be calibrated and its uncertainty of measurement shall not exceed 1/10 of the tolerance width unless otherwise agreed.

The result of the measurement shall be calculated and presented graphically (e.g. on the Volvo form TY 603). Computer programs that presume a normal distribution must not be used for calculation of the dispersion s.

The shape of the curve, mean value and dispersion shall then be evaluated, and C_m , C_{mk} and MC shall be calculated.

When calculating C_{mk} , use the following formula:

where $Tö$ = upper tolerance limit

\bar{X} = obtained from the diagram on form TY 603

Tu = lower tolerance limit

+3s and -3s = obtained from the diagram on form TY 603

Note: The above formula with explanations is applicable when Volvo form TY 603 is used. If form TY 603 is not used, the formula given below shall be used instead. It is taken from standard [STD 5060.21](#) Capability.

$$C_{mk} = \text{the smallest of } \frac{\bar{X} - Tu}{3s} \text{ or } \frac{Tö - \bar{X}}{3s}$$

where

\bar{X} = arithmetic mean value

Tu = minimum tolerance limit

$Tö$ = maximum tolerance limit

Tm = mid-point value of tolerance

s = standard deviation

All data shall be recorded in a report.

For one-sided tolerances, e.g. target value 0, lower tolerance limit 0 and upper tolerance limit 4, C_{mk} shall be calculated using the formula above with the upper tolerance limit as a parameter.

5 Duglighetsstudier

Utrustningsframtagning och förvaltning kan kännetecknas av följande aktiviteter vad gäller maskinduglighet:

- Leveranskontroll

Vid leveranskontroll skall maskindugligheten bestämmas på löpande produktutfall men kan för monteringsmaskiner av praktiska skäl begränsas till mätning på samma artikel som hanteras flera gånger.

I avtalade fall kan mätning på delfunktion utan produkt förekomma.

- Övertagande från leverantör

Vid övertagande från leverantör skall maskinduglighet bestämmas på produktutfall och avtalade delfunktioner.

- Överlämnande till slutanvändare och förvaltning

Vid överlämnande till slutanvändaren bestäms maskindugligheten i huvudsak för delfunktioner där produkten inte har någon inverkan.

Under förvaltningstiden bestäms duglighet på i huvudsak samma delfunktioner som gjordes vid överlämnande till slutanvändare.

Ett värde på maskinduglighet skall alltid åtföljas av en angivelse för förutsättningarna/parametrar vid uppmätning. Följande maskindugligheter kan förekomma:

- C_{mk} eller C_m på produktutfall mätt vid leveransprov
- C_{mk} eller C_m vid leveransprov mätt på en och samma artikel
- C_{mk} vid leveransprov av delfunktion
- C_{mk} eller C_m mätt på produktutfall vid övertagande från leverantör
- C_{mk} eller C_m för delfunktion vid överlämnande till slutanvändare och under förvaltning

5 Capability studies

The production and maintenance of equipment can be characterized by the following activities as far as machine capability is concerned.

- Delivery inspection

At the delivery inspection, the machine capability shall primarily be determined on the basis of current product results. However, for assembly machines, it can for practical reasons be limited to measurement on the same part handled several times.

When agreed upon, measurement of subordinate function without product can be accepted.

- Taking-over from supplier

When the equipment is taken over from the supplier, the machine capability shall be determined on the basis of product results and on subordinate functions which has been agreed upon.

- Handing over to final user and administration

At handing over to the final user, the machine capability is primarily determined for subordinate functions where the product has no influence.

During the time of administration, the capability shall be determined on the same subordinate functions as was done at handing over to the final user.

A machine capability value shall always be accompanied by an indication of the conditions/parameters when measuring. The following types of machine capability are possible:

- C_{mk} or C_m for product results measured at delivery inspection
- C_{mk} or C_m for one and the same part measured at delivery inspection
- C_{mk} for subordinate function measured at delivery test
- C_{mk} or C_m for product results measured at taking over from supplier
- C_{mk} or C_m for subordinate function at handing over to final user and during administration