



XC-80

Kompenzátor vlivu prostředí

Právní informace

Bezpečnost

Před používáním laserového systému nahlédněte do příručky s bezpečnostními informacemi o používání laseru.

Zřeknutí se záruk

Společnost renishaw vynaložila značné úsilí k zajištění správnosti obsahu tohoto dokumentu k datu vydání, ale neposkytuje žádné záruky či formy ujištění týkající se obsahu. Společnost renishaw vylučuje odpovědnost, jakkoli vzniklou, za jakékoli nepřesnosti v tomto dokumentu.

Ochranné známky

RENISHAW a emblém sondy použitý v logu Renishaw jsou registrovanými ochrannými známkami společnosti Renishaw plc ve Spojeném království a v jiných zemích. **apply innovation** a názvy a jiná označení Renishaw produktů a technologií jsou ochrannými známkami společnosti Renishaw plc a jejich dceřinných společností.

Všechny ostatní názvy značek a produktů použité v tomto dokumentu jsou obchodními názvy, ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

Copyright

© 2016 Renishaw plc. Všechna práva vyhrazena.

Tento dokument ani žádná jeho část nesmí být bez předchozího písemného svolení společnosti Renishaw žádným způsobem kopírována, reprodukována ani převáděna na jiné médium či překládána do jiného jazyka.

Ze zveřejnění materiálu v tomto dokumentu nevyplývá osvobození od patentových práv společnosti Renishaw plc.

Shoda s ES

Společnost Renishaw plc prohlašuje, že kompenzátor XC vyhovuje platným směrnícím, normám a předpisům. Kopie úplného prohlášení ES o shodě je k dispozici na následující adrese: www.renishaw.cz/XLCE.

Směrnice WEEE

Použití tohoto symbolu na výrobcích společnosti Renishaw a/nebo v průvodní dokumentaci znamená, že by se výrobek neměl vyhazovat do běžného domácího odpadu. Koncový uživatel výrobku zodpovídá za to, že daný výrobek odevzdá na místě určeném pro shromažďování použitého elektrického a elektronického zařízení (směrnice WEEE), aby bylo umožněno jeho opětovné použití nebo recyklace.



Správná likvidace výrobku pomáhá šetřit cenné přírodní zdroje a zabránit eventuálním negativním dopadům na životní prostředí. Pro podrobnější informace prosím kontaktujte svou místní službu odstraňování odpadů nebo distributora společnosti Renishaw.

Obsah

Úvod	4	Umístění snímače materiálu	10
Kompenzace vlnové délky	4	Odhad přesnosti stroje provozovaného za teploty 20 °C	10
Kompenzace teplotní roztažnosti materiálu	4	Kalibrace stroje podle národních a mezinárodních norem.....	10
Zadní panel	4	Odhad přesnosti systému zpětné vazby stroje, pokud měl teplotu 20 °C	11
Připojení a konfigurace kompenzátoru XC	5	Výroba dílců, které musí být přesné při teplotě 20 °C.....	11
Snímače parametrů prostředí	5	Automatická kompenzace	12
Symboly snímačů	6	Cyklus aktualizace kompenzátoru XC	12
LED indikace	6	Konstantní hodnota teploty materiálu	13
LED indikace snímačů	6	Technické údaje	13
Stavová LED	6	Úvod.....	13
Kalibrace kompenzátoru XC	7	Hmotnost a rozměry	14
Kompenzace vlnové délky	7	Objednací čísla	14
Umístění snímačů vzduchu	8		
Umístění snímačů teploty vzduchu:	8		
Snímače tlaku a relativní vlhkosti vzduchu	8		
Kompenzace tepelné roztažnosti materiálu	8		
Součinitele tepelné roztažnosti materiálu	9		



Úvod

Kompenzátor XC je nezbytný k zaručení přesnosti vašeho laserového systému. Přesným a pečlivým měřením okolních podmínek kompenzuje vliv změn teploty, tlaku a relativní vlhkosti vzduchu na vlnovou délku laserového paprsku. Díky tomu eliminuje chyby měření plynoucí z těchto změn.



Kompenzace vlnové délky

Hodnoty zjištěné snímači kompenzátoru XC jsou použity ke kompenzaci údajů zjištěných v režimu lineárního měření. Není-li kompenzace provedena, mohou změny indexu lomu vzduchu vést ke značným chybám měření. I když je možné zadat podmínky okolního prostředí ručně (pomocí teploměru a dalších přístrojů), výhodou použití kompenzátoru XC je to, že kompenzace je prováděna přesně a je automaticky aktualizována každých 7 sekund.

Kompenzace teplotní roztažnosti materiálu

Kompenzátor XC je také schopen přijímat vstupní údaje ze tří snímačů teploty materiálu, které mohou měřit teplotu stroje nebo testovaného materiálu. Za předpokladu, že byl do softwaru CARTO zadán koeficient teplotní roztažnosti, umožní tento software standardní přepočtení měření na teplotu stroje (materiálu) 20 °C.

Kompenzaci prostředí lze provést třemi způsoby:

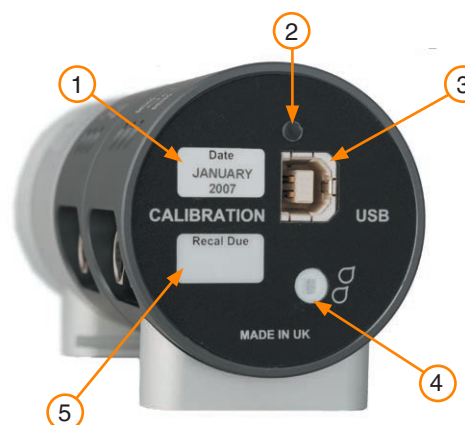
- Automaticky aktualizovaná kompenzace prostředí kompenzátozem XC.
- Manuálně aktualizovaná kompenzace prostředí kompenzátozem XC.
- Kompenzace pomocí manuálně zadaných dat bez kompenzátozem XC.

Technické údaje kompenzátozem XC jsou uvedeny v kapitole [Parametry](#).

Kompenzátozem XC je dodáván v sadě, která obsahuje kabel USB, jeden snímač teploty vzduchu a jeden snímač teploty materiálu.

Zadní panel

Zadní panel kompenzátozem XC obsahuje tyto prvky:



1	Datum kalibrace
2	Stavová dioda
3	USB port
4	Snímač relativní vlhkosti
5	Plánované datum recalibrace



Připojení a konfigurace kompenzátoru XC

Na zadním panelu kompenzátoru XC je USB port, který umožňuje připojení kompenzátoru XC k počítači (USB kabel je dodáván jako součást sady kompenzátoru XC). USB kabel umožňuje komunikaci mezi kompenzátozem XC a počítačem a také napájí kompenzátor XC a snímače.

Poznámka: Před připojením kompenzátoru XC k počítači nainstalujte software CARTO. Instalace softwaru zajistí, že bude počítač správně nakonfigurován.

Snímače parametrů prostředí

Snímače tlaku vzduchu a relativní vlhkosti jsou obsaženy v těle kompenzátoru XC. Aby kompenzátor XC poskytoval přesné údaje v souladu s [Parametry](#), měl by být používán v horizontální poloze, jak je znázorněno na obrázku. Při umístění kompenzátoru v jiné poloze může dojít k malé chybě v hodnotách tlaku vzduchu, která sníží přesnost kompenzovaných hodnot měření.



Poznámka: Nezakrývejte snímač relativní vlhkosti na zadním panelu.

Poznámka: Relativní vlhkost se zobrazí v softwaru pouze tehdy, pokud je ke kompenzátoru XC připojen snímač teploty vzduchu.



Zobrazené snímače teploty vzduchu a teploty materiálu jsou dodávány samostatně. Součástí dodávky jsou i komunikační kabely. Každý kabel je opatřen konektorem s vnitřním závitem k připojení ke snímači a konektor s vnějším závitem k připojení do odpovídající zdířky na boku kompenzátoru XC.

Společnost Renishaw dodává s každým kompenzátozem XC standardně jeden snímač teploty materiálu a jeden snímač teploty vzduchu. Pro měření strojů s dlouhými osami lze ke kompenzátoru XC připojit až tři snímače teploty materiálu. Další sady snímačů teploty materiálu lze získat u místního zastoupení společnosti Renishaw.



Snímače teploty vzduchu a materiálu jsou dodávány s 5m kabely. Kabely lze podle potřeby prodlužovat až do maximální délky kabelu 60 m – tím je umožněno umístit snímače na vhodná místa na měřeném stroji. Náhradní snímače a kabely lze získat u místního zastoupení společnosti Renishaw.



Aby mohl uživatel snadno identifikovat, který kabel je připojen ke kterému snímači, kabely jsou dodávány se snímatelnými jmenovkami (štítky). Kabely by měly být uloženy připojené ke snímačům. Úložná místa v transportním kufru jsou tomu uzpůsobena.

Snímače teploty jsou opatřeny magnety. Díky tomu lze snímače snadno upevnit k ocelovým nebo litinovým povrchům. Kromě toho jsou snímače opatřeny otvorem pro případné připevnění pomocí šroubu.

Snímače teploty vzduchu a materiálu musí být zapojeny do odpovídajících zdířek na jednotce kompenzátoru XC. Na boku jednotky jsou zobrazeny symboly, odpovídající různým typům snímačů. Snímač teploty vzduchu musí být připojen k zásuvce označené symbolem teploty vzduchu viz níže. Snímače teploty materiálu mohou být připojeny k libovolné zásuvce označené symbolem teploty materiálu.

Symboly snímačů



Symboly snímačů teploty vzduchu a materiálu jsou také uvedeny na boku samotných snímačů.



Poznámka: Na jednotce nejsou žádné zdířky pro připojení snímačů tlaku vzduchu a relativní vlhkosti. Tyto snímače jsou integrovány do těla kompenzátoru XC.

LED indikace

LED indikace snímačů

Na boku kompenzátoru XC se pod vyobrazenými symboly snímačů nachází šest LED diod indikujících stav snímačů tlaku vzduchu, relativní vlhkosti, teploty vzduchu a tří snímačů teploty materiálu. Barva kontrolky indikuje získávání údajů ze snímačů a následně také validaci získaných údajů.

Kompenzátor XC postupně komunikuje s jednotlivými snímači. Získávání údajů je snímače trvá 7 sekund. V průběhu komunikačního cyklu se snímačem se barva odpovídající diody změní na oranžovou. Po ukončení komunikace indikuje zelená barva přijetí platných údajů ze snímače. Pokud došlo při komunikaci k chybě, např. snímač nebyl připojen nebo je vadný, barva diody se změní na červenou. Hodnoty použité ke kompenzaci vlnové délky laseru jsou aktualizovány po každém přečtení hodnoty snímače (každých 7 sekund).

Stavová LED

Na zadním panelu kompenzátoru XC je umístěna stavová LED dioda. Tato kontrolka svítí červeně, když je jednotka připojena k napájení (tj. když je připojena k počítači pomocí kabelu USB). Když je jednotka připravena na zahájení měření, změní se barva LED na zelenou.



Kalibrace kompenzátoru XC

Chcete-li udržet stanovenou přesnost kalibračního systému Renishaw, doporučujeme provést kalibraci kompenzátoru XC a jeho snímačů každý rok. Častější kalibrace se doporučuje u jednotek používaných v extrémních podmínkách, nebo pokud máte podezření na poškození. Požadavky vašeho programu zajištění kvality nebo národní/místní předpisy mohou také určovat častější provedení kalibrace. Na zadním panelu kompenzátoru XC je místo pro zaznamenání data plánované kalibrace. Během uskladnění, přepravy a použití by kompenzátor XC a snímače neměly být vystaveny nadměrným nárazům, vibracím nebo extrémním teplotám, tlaku či vlhkosti (viz [technické údaje](#)), protože tyto faktory by mohly způsobit neplatnost kalibrace.

Nejistota kalibračních výpočtů byla provedena v souladu s dokumentem EA-4/02 Evropské společnosti pro Akreditaci.

Všechny kalibrace jsou součástí systému zajištění kvality EN ISO 9001:2000 společnosti Renishaw. Systém je kontrolován a certifikován akreditační agenturou UKAS. Certifikace UKAS je uznávána národními certifikačními orgány v mnoha zemích na celém světě.

Podrobnosti o postupu kalibrace jsou uvedeny v kalibračních certifikátech dodaných s vaším systémem nebo na adrese www.renishaw.cz/certificates

Chyby a nejistoty spojené s normalizací teploty materiálu na hodnotě 20 °C nejsou zahrnuty do celkové přesnosti systému. Tyto chyby a nejistoty nebudou záviset jen na přesnosti vyhodnocování snímače teploty materiálu (kterou prokazuje kalibrační certifikát společnosti Renishaw), ale také na přesnosti hodnoty součinitele roztažnosti zadané do kalibračního softwaru, teplotním rozdílu od 20 °C a správném umístění snímačů.


Společnost Renishaw nabízí službu kompletní recalibrace systému a možnost oprav kompenzačních jednotek vlivů prostředí XC a jejich snímačů ve výrobním závodě ve Velké Británii. Komparativní recalibrace laserového systému XL nabízejí pobočky Renishaw v USA, Německu a Číně. Další informace získáte u místního zastoupení společnosti Renishaw nebo na webové stránce Renishaw.cz

Kompenzace vlnové délky

Přesnost lineárního měření polohy závisí na přesnosti vlnové délky laserového paprsku. Tato hodnota je určena nejen kvalitou stabilizace laserového paprsku, ale také parametry okolního prostředí. Zejména hodnoty teploty, tlaku a relativní vlhkosti vzduchu významně ovlivňují vlnovou délku laserového paprsku (ve vzduchu).

Není-li změna vlnové délky kompenzována, potom chyby lineárního laserového měření mohou dosáhnout hodnoty až 50 ppm. Dokonce i v místnosti s regulovanou teplotou může každodenní změna atmosférického tlaku způsobit změny vlnové délky o více než 20 ppm. Pro představu, při každé změně podmínek okolního prostředí uvedených v tabulce níže, vznikne chyba asi 1 ppm:

Teplota vzduchu	1 °C
Tlak vzduchu	3,3 mbar (0,098 v Hg)
Relativní vlhkost (při 20 °C)	50 %
Relativní vlhkost (při 40 °C)	30 %

 **Poznámka:** Tyto hodnoty jsou nejhorším možným případem a nejsou zcela nezávislé na změně ostatních parametrů.

Tyto chyby mohou být sníženy použitím kompenzační jednotky vlivů prostředí XC.

Kompenzátor XC měří teplotu, tlak a vlhkost vzduchu, následně vypočítá index lomu vzduchu (a tedy vlnovou délku laseru) pomocí Edlénovy rovnice. Hodnoty získané laserovým měřením jsou následně automaticky upraveny tak, aby kompenzovaly odchylky ve vlnové délce laseru. Výhodou automatického systému je naprostá nezávislost na manuálních zásazích uživatele a četnost provádění kompenzace.



Kompenzace vlnové délky se vztahuje pouze na lineární měření. Další typy měření (úhlová měření, měření rovinnosti, přímosti, apod.) jsou vlivy prostředí mnohem méně ovlivňovány, protože změny prostředí ovlivňují stejnou měrou měřicí i referenční složky paprsku.

Umístění snímačů vzduchu

Umístění snímačů teploty vzduchu:



UPOZORNĚNÍ

Chcete-li zajistit tepelnou stabilizaci měření, umístěte snímač teploty vzduchu do prostoru nejméně 15 minut před zahájením měření.

Snímač teploty vzduchu by měl být umístěn co nejbližší k dráze měření laserového paprsku a přibližně uprostřed dráhy pohybu měřené osy. Vyvarujte se umístění snímačů do blízkosti lokálních zdrojů tepla, například motorů, nebo do proudění chladného vzduchu.

Při měření dlouhých os zkontrolujte gradient změny teploty vzduchu. Pokud se teplota vzduchu změní podél dráhy osy o více než 1 °C, použijte ventilátor k cirkulaci vzduchu. (To platí zvláště u dlouhých svislých os, kde jsou poklesy teploty vzduchu pravděpodobnější.) Vyvarujte se vedení signálních kabelů snímače blízko zdrojů silného elektrického rušení, např. vedení vysokého napětí nebo lineárních motorů.

Pro usnadnění montáže je snímač teploty vzduchu opatřen otvorem, který umožňuje přišroubování snímače k měřenému povrchu.

Snímače tlaku a relativní vlhkosti vzduchu

Snímače tlaku a vlhkosti vzduchu jsou integrovány v kompenzační jednotce XC. Obecně tedy není nutné měřit tlak nebo relativní vlhkost vzduchu v bezprostřední blízkosti dráhy paprsku. Je to z toho důvodu, že významné chyby v měření jsou způsobeny teprve velkými odchylkami tlaku a vlhkosti. Změny těchto veličin v rámci pracovního prostoru stroje jsou tedy nevýznamné. Snímač relativní vlhkosti by však měl být umístěn mimo zdroje tepla nebo průvanu.

Je důležité zajistit, aby snímač vlhkosti nebyl nijak zacloněn.

Při kalibraci vertikálních os delších než 10 metrů je doporučeno umístit snímač tlaku do poloviny osy.

Kompenzace tepelné roztažnosti materiálu

Mezinárodně uznávaná referenční teplota je 20 °C a souřadnicové měřicí stroje a obráběcí stroje jsou obvykle kalibrovány s odkazem na tuto teplotu. V normálním továrním prostředí, kde zpravidla není k dispozici přesné řízení teploty, nebude stroj měřen při této ideální teplotě. Vzhledem k tomu, že struktura strojů se s teplotou rozpíná nebo smršťuje, může mít odlišná teplota vliv na měření a stát se příčinou chyby kalibrace.

Pro eliminaci této chyby obsahuje software pro lineární měření funkci kompenzace teplotní roztažnosti. Jedná se o matematickou korekci naměřených hodnot. Software normalizuje měření pomocí součinitele roztažnosti, který musí být zadán manuálně, a průměrné teploty stroje měřené pomocí kompenzátoru XC. Cílem této korekce je odhadnout výsledky laserové kalibrace, které by měly být získány, kdyby byla kalibrace stroje provedena při teplotě 20 °C.



Součinitele tepelné roztažnosti materiálů

Rozměr, o který se většina materiálů roztáhne nebo stáhne při změně teploty, je velmi malý. Z tohoto důvodu je součinitel tepelné roztažnosti stanoven jako počet částic z milionu na stupeň Celsia (ppm/°C). Tento součinitel stanoví hodnotu, o kterou se materiál roztáhne nebo stáhne při každém nárůstu nebo poklesu teploty o jeden stupeň Celsia. Například předpokládejme, že součinitel teplotní roztažnosti je +11 ppm/°C. To znamená, že každý nárůst teploty materiálu o 1 °C způsobí roztažení materiálu o 11 ppm, což se rovná 11 mikrometrům na metr materiálu.

Nesprávná kompenzace teplotní roztažnosti materiálu je jedním z primárních zdrojů chyb v laserových měřeních lineární polohy v prostředích bez regulace teploty. Součinitele roztažnosti běžných technických materiálů jsou relativně velké ve srovnání s nepřesností vlnové délky laseru a chybami vyrovnání laserového paprsku.

Kompenzované výsledky měření budou ovlivněny chybou přímo související s přesností měření snímače teploty materiálu. Velikost této chyby závisí na součiniteli teplotní roztažnosti testovaného stroje. Snímač teploty materiálu má přesnost $\pm 0,1$ °C, a proto pokud má testovaný stroj součinitel tepelné roztažnosti 10 ppm/°C, bude chyba kompenzace měření ± 1 ppm. Tato chyba ovlivňuje přesnost měření systému ($\pm 0,5$ ppm) při použití kompenzační jednotky vlivů prostředí XC.

Protože však tyto dvě chyby vzájemně nesouvisejí, jejich kombinovaný účinek je druhá odmocnina součtu jejich druhých mocnin a ne jejich aritmetického součtu. Proto pro výše uvedený příklad bude přesnost měření po kompenzaci $\pm 1,2$ ppm.

Další chyby měření se mohou objevit, pokud bude do softwaru zadán nesprávný součinitel teplotní roztažnosti. Protože hodnoty součinitelů teplotní roztažnosti různých strojů se mohou lišit o 10 ppm/°C nebo více, věnujte pozornost správnému zadání odpovídajících hodnot pro měřený stroj. V případě potřeby si vyžádejte radu výrobce stroje.

Součinitel teplotní roztažnosti stroje a jeho zpětnovazební smyčky se vkládá do softwaru, pokud se nepředpokládá teplota obráběných dílců 20 °C. Níže uvedená tabulka uvádí typické součinitele roztažnosti pro různé materiály používané v konstrukci strojů a jejich systémů zpětné vazby polohy.



Poznámka: Protože součinitele roztažnosti materiálů se mohou lišit složením a ošetřením materiálů, tyto hodnoty slouží pouze pro informaci a měly by být použity pouze nejsou-li známy hodnoty od výrobce stroje.

Materiál	Applikace	Součinitel roztažnosti
		ppm/°C
Železo/ocel	Konstrukční prvky stroje, převody, kuličkové šrouby	11,7
Slitiny hliníku	Lehké konstrukce souřadnicových měřicích strojů	22
Sklo	Lineární snímače se skleněným měřítkem	8
Granit	Rámy a stoly měřicích strojů	8
Beton	Základy obráběcích strojů	11
Invar	Snímače polohy s nízkou teplotní roztažností	<2
Tepelně stabilní sklo	Snímače polohy s nulovou teplotní roztažností	<0,2



Při pokusu odhadnout součinitel roztažnosti postupujte opatrně zejména při spojení dvou materiálů s různými součiniteli. Například v případě systému zpětné vazby složeného z ocelových a litinových prvků může být součinitel roztažnosti blíže k litinovému rámu, ke kterému jsou ocelové části konstrukce připevněny. V případě velkých portálových strojů s pojezdovými kolejnicemi v podlaze může být součinitel roztažnosti kolejnice ovlivněn roztažností základového betonu. Také mnoho moderních vah se skládá z řady různých materiálů, např. skleněná váha může být spojena s hliníkovým nosníkem, který je připevněn k litinovému prvku stroje. V takových případech může být výběr správného součinitele obtížný. Měli byste vyhledat radu výrobce stroje.

Umístění snímače materiálu



UPOZORNĚNÍ

Chcete-li zajistit tepelnou stabilizaci, snímač teploty materiálu by měl být připevněn k materiálu po dobu 25 minut před zahájením měření.

Při umístění snímačů teploty materiálu je třeba nejprve rozhodnout jaký cíl kompenzací teplotní roztažnosti sledujete. Může se jednat o jeden ze čtyř možných cílů.

1. Odhadnout přesnost lineárního polohování stroje vzhledem k provozní teplotě 20 °C. Tento záměr se často využívá při konstruování nebo stavbě stroje, při odstávce stroje, uvedení do provozu nebo recalibraci.
2. Provést kalibraci v souladu s Národní či mezinárodní normou pro přejímku strojů.
3. Odhadnout přesnost lineárního polohování stroje, které by systém zpětné vazby stroje mohl dosáhnout, pokud by měl systém zpětné vazby stroje teplotu 20 °C. To je užitečné pro diagnostiku závad v systému zpětné vazby.

4. Odhadnout přesnost dílců, které stroj vyrobí, když se tyto dílce o teplotě 20 °C dostanou ke kontrole. Tento cíl je zvláště důležitý při výrobě přesných neželezných dílců v dílnách bez regulace teploty, kde se součinitele roztažnosti zpětné vazby stroje a roztažnosti obrobku výrazně liší.

Rozdíly mezi těmito cíli jsou často výrazné, zvláště pokud se systém zpětné vazby polohy stroje zahřeje během provozu stroje (např. kuličkový šroub) nebo pokud se součinitel roztažnosti obrobku výrazně liší od součinitele systému zpětné vazby polohy, např. hliníkový obrobek produkováný na stroji se skleněnými odměřovacími pravitky.

Snímač teploty materiálu dodávaný s kompenzátozem XC je vybaven silným magnetem pro spolehlivé připevnění k testovanému stroji. Ujistěte se, že snímač teploty materiálu dobře přiléhá k měřenému materiálu.

Odhad přesnosti stroje provozovaného za teploty 20 °C

Chcete-li odhadnout přesnost stroje provozovaného v prostředí o teplotě 20 °C, snímač teploty materiálu by měl být umístěn na stole stroje nebo na některé jiné těžké části konstrukce stroje, která NENÍ v blízkosti žádných zdrojů tepla, jako jsou motory, převodovky, pláště ložisek, výfuky atd. Součinitel roztažnosti materiálu by měl být nastaven na součinitel systému zpětné vazby.

Kalibrace stroje podle národních a mezinárodních norem

Chcete-li kalibrovat přesnost stroje v souladu s národními nebo mezinárodními normami, měl by být dodržen postup uvedený v dané normě. Norma by měla popisovat, kam umístit snímač materiálu, jaký součinitel roztažnosti použít a jaký cyklus zahřátí stroje provést. Pokud je v normě také definován test odchylky, musí být také zahrnut.

Pokud se teploty vzduchu a stroje výrazně liší, potom je také pravděpodobné, že bude docházet k výrazným teplotním rozdílům mezi povrchem a jádrem materiálu. Za těchto okolností byste měli věnovat pozornost umístění snímačů teploty materiálu tam, kde změří teplotu jádra. Teplotu lze změřit ve více bodech pomocí až tří snímačů materiálu. Kompenzační hodnota pak bude stanovena jako průměrná hodnota změřených údajů.



Je běžnou mylnou představou, že snímače materiálu by měly být vždy umístěny na kuličkový šroub nebo systém zpětné vazby. Vždy nejde o takovou situaci, kterou popisuje následující příklad.

Příklad:

Předpokládejme, že stroj je kalibrován v dílně při teplotě 25 °C, a kvůli teplu vytvářenému strojem je kuličkový šroub teplejší o 5 °C, má tedy teplotu 30 °C. Pokud jsou snímače materiálu umístěny na kuličkovém šroubu (nebo velmi blízko k němu), naměřené hodnoty budou kompenzovány za účelem odhadnutí hodnot, které by byly získány, pokud by byl kuličkový šroub v chodu při teplotě 20 °C. Pokud je však stroj v chodu v prostředí při teplotě 20 °C, kuličkový šroub **NEBUDE** mít teplotu 20 °C.

Teplu vytvářené provozem šroubu a motoru zde stále bude, takže teplota kuličkového šroubu bude asi o 5 °C vyšší než okolní teplota (25 °C). Umístění snímače materiálu na kuličkový šroub bude mít tedy za následek překompenzování. Je tedy lepší umístit snímač na těžkou část stroje, aby byla získána hodnota související s průměrnou okolní teplotou kolem stroje za posledních několik hodin.

Odhad přesnosti systému zpětné vazby stroje, pokud měl teplotu 20 °C

Tento postup se často používá pro diagnostické účely. Stroj možná neprošel kalibrací podle cíle 1 nebo 2 a přesnost systému zpětné vazby při teplotě 20 °C nyní vyžaduje ověření. Chcete-li splnit tento cíl, laserový paprsek by měl být vyrovnán co nejlépe do osy systému zpětné vazby (k minimalizaci Abbého chyby kompenzace).

Snímač teploty materiálu by měl být umístěn na systém zpětné vazby (nebo do jeho blízkosti) a součinitel roztažnosti by měl být nastaven na součinitel systému zpětné vazby. Teplotu lze měřit ve více bodech pomocí tří snímačů materiálu.

Výroba dílců, které musí být přesné při teplotě 20 °C

Pokud se obráběcí stroj vždy používá k výrobě obrobků z materiálu s výrazně odlišným součinitelem roztažnosti od součinitele systému zpětné vazby, např. slitiny hliníku, uhlíkové kompozitní materiály, keramika atd., může být vhodné použít součinitel roztažnosti obrobku a ne součinitel systému zpětné vazby stroje. Ačkoli tím nebude získána kalibrace, která představuje výkonnost stroje při teplotě 20 °C, může vylepšit přesnost obrobků, když se vrátí na teplotu 20 °C pro měření.

Snímač teploty materiálu by měl být umístěn poblíž snímače teploty obrobku. Většinou bude umístěn na stole stroje, ale může být vhodné zohlednit i další činitele, jako je typ použitého chladicího systému a rychlosti odstraňování materiálu. Měli byste věnovat pozornost provedení tohoto typu kalibrace také za za běžných podmínek. Tento způsob kompenzace může být účinný pouze tehdy, pokud teplota a součinitel roztažnosti různých obrobků budou relativně konzistentní.



Automatická kompenzace

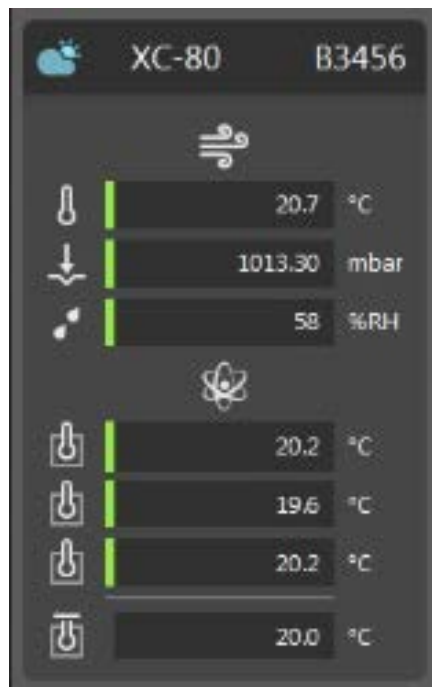
Automatická kompenzace vlivů prostředí využívá kompenzační jednotku XC k provedení kompenzace vlnové délky laseru a kompenzace teplotní roztažnosti materiálu. Pokud je kalibrace prováděna v prostředí, kde se mohou atmosférické podmínky během testu lišit, potom důrazně doporučujeme automatickou kompenzaci.

Chcete-li provést automatickou kompenzaci, nejprve připojte snímače teploty vzduchu a materiálu k příslušným zdírkám na boku kompenzátoru XC. Více informací najdete v části věnované snímačům prostředí. Dále připojte kompenzátor XC k počítači pomocí dodávaného kabelu USB.

V software Capture se zobrazí XC Device Monitor Panel, který indikuje, že kompenzátor XC je k dispozici. Kompenzace vlivů prostředí bude nyní prováděna automaticky.

Hodnoty kompenzátoru XC jsou snímány každých sedm sekund a jsou náležitě používány ke kompenzaci laserových hodnot. Více informací najdete v cyklu aktualizace kompenzátoru XC.

Chcete-li definovat použité jednotky prostředí, vyberte „Více“, „Nastavení“ následně „Jednotky prostředí“.



UPOZORNĚNÍ

Před zahájením jakéhokoli kalibračního cyklu:

Ujistěte se, že kalibrovaný stroj je dostatečně zahřátý, včetně pohonů a odměřovacích systémů v jednotlivých osách.

Ujistěte se, že pro součinitel tepelné roztažnosti byla zadána správná hodnota nastavením parametru kompenzace roztažnosti materiálu.

Cyklus aktualizace kompenzátoru XC

Každých sedm sekund se z jednoho ze šesti snímačů prostředí odečte aktuální hodnota, která je následně odeslána do počítače. Na základě této hodnoty se aktualizuje kompenzační faktor. Pořadí, ve kterém jsou hodnoty ze snímače prostředí získávány, je následující: teplota vzduchu, relativní vlhkost, tlak vzduchu a tři snímače teploty materiálu.



Konstantní hodnota teploty materiálu

Určité aplikace mohou vyžadovat, aby uživatel zadal do systému teplotu materiálu jako konstantu. Příkladem může být stroj s integrovanými snímači teploty materiálu a chladicími kanály v loži stroje k udržení stabilní teploty stroje.

Chcete-li použít konstantní teplotu materiálu, vyhledejte v nastavení SW Capture volbu „Machine“, na záložce „Define“ vyberte možnost „Fixed material temperature“. Zde vložte požadovanou hodnotu teploty.

Technické údaje

Úvod

Tato kapitola shrnuje fyzikální a provozní údaje různých součástí systému.

Společnost Renishaw si jako součást své politiky neustálého zlepšování produktů vyhrazuje právo změnit bez upozornění vzhled nebo specifikaci produktu.

Uskladnění systému

Rozsah skladovacích teplot	-25 °C – 70 °C
Rozsah skladovací vlhkosti	0 až 95 %, nekondenzující
Rozsah skladovacího tlaku	10 mbar – 1 200 mbar

XC kompenzační jednotka a snímače

Rozsah měření snímače teploty vzduchu	0 °C – 40 °C
Přesnost měření snímače teploty vzduchu	±0,2 °C
Rozsah měření snímače tlaku vzduchu	650 mbar – 1 150 mbar
Přesnost měření snímače tlaku vzduchu	±1,0 mbar#
Rozsah měření snímače relativní vlhkosti	0 až 95 % (nekondenzující)
Přesnost snímače měření relativní vlhkosti	±6 %
Přesnost kompenzace vlnové délky	±0,5 ppm †*
Rozsah měření snímače teploty materiálu	0 °C – 55 °C
Přesnost měření snímače teploty materiálu	±0,1 °C
Interval aktualizace automatické kompenzace	7 sekund
Interval aktualizace jednotlivého snímače	42 sekund
Doporučená doba re-kalibrace jednotky	12 měsíců
Výstupy	kompatibilní s USB 2
Napájení	Napájeno přes USB Maximálního výstupní proud = 100 mA

Kompenzátor XC v horizontální orientaci

† Poznámka: Hodnoty přesnosti neobsahují chyby související s normalizací hodnot na teplotu materiálu 20 °C.

* k=2 (95% jistota) EA-4/02, ISO



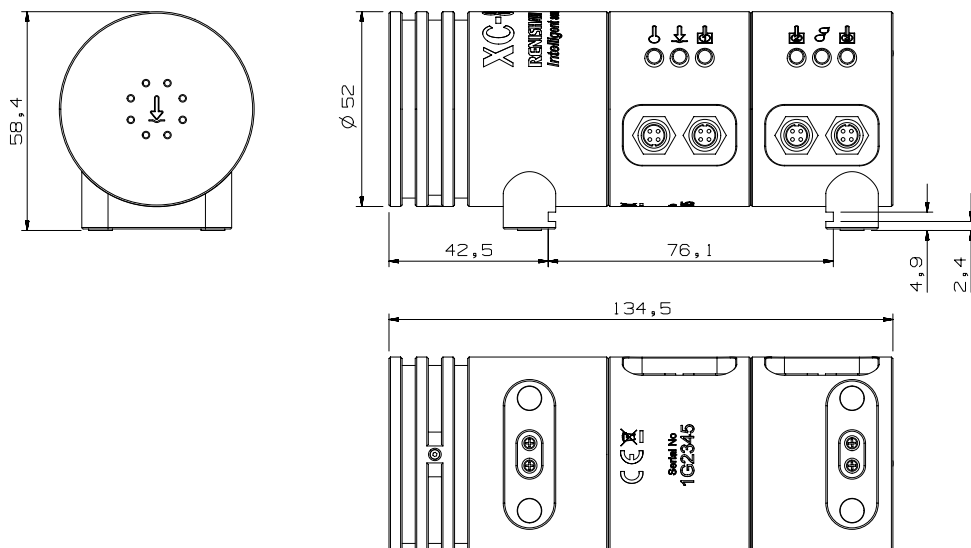
Hmotnost a rozměry

XC kompenzační jednotka (rozměry v mm)

Popis	Hmotnost
XC-80 Kompenzátor	4,9 kg
Snímač teploty vzduchu	0,48 kg
Snímač teploty materiálu	0,45 kg

Objednací čísla

Objednací číslo	Obsahuje	Objednací číslo
A-9908-0510 XC-80 souprava	XC-80 Kompenzátor	N/A
	Snímač teploty materiálu včetně kabelu	A-9908-0879
	Snímač teploty vzduchu včetně kabelu	A-9908-0879
	XC Upínací deska	A-9908-0892
	USB kabel	A-9908-0286



Renishaw s.r.o.
Olomoucká 1164/85
CZ 627 00 Brno
Česká republika

T +420 548 216 553
F +420 548 216 573
E czech@renishaw.com
www.renishaw.cz

RENISHAW 
apply innovation™

**Informace o kontaktech po celém světě získáte na adrese
www.renishaw.cz/kontakt**



F - 9908 - 0081 - 01