



Elektronika  
Praha



# Návod k používání

# SIMATIC KA

Tento návod obsahuje přehled režimů a pracovních postupů řídicího systému **SIMATIC KA** s barevným širokoúhlým dotykovým displejem.

## 1. Systém

Návod je určen pro všechna provedení strojů. Možnosti jednotlivých systémů jsou upraveny dle požadavků zákazníka při objednání systému. Proto se může stát, že některé volby uvedené v návodu nejsou na stroji aplikovány, ale většinu z nich lze dodatečně doobjednat. Stroj smí obsluhovat jen osoba k tomu pověřená, vyškolená s příslušnou kvalifikací.

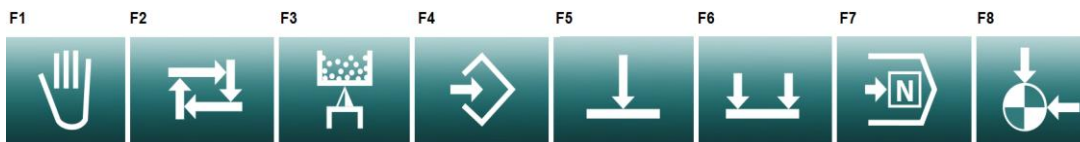




## 1.1. Nastavení hodnot a programování

Na barevném dotykovém displeji se zobrazují všechny potřebné informace pro obsluhu řídicího systému, programování cyklů stroje a parametrů. Dotykem na okno s údajem se toto okno zvětší a údaj v něm lze změnit otáčením ručního kolečka nebo vynulovat stisknutím tlačítka RES. Pro nastavení číselných hodnot pro velikost absolutní souřadnice lze tlačítkem navolit krok 10x nebo 100x. Parametry se programují v klidovém stavu stroje, ale některé lze změnit i v průběhu broušení, pokud je to vhodné.

Pod dotykovým displejem je umístěno osm funkčních tlačítek (F1 až F8). Pomocí těchto tlačítek lze přepnout do požadovaného režimu.



- F1** - ruční režim
- F2** - automatický cyklus
- F3** - orovňávání
- F4** - programování
- F5** - zápich jednoduchý
- F6** - podélné jednoduché
- F7** - volba programů
- F8** - odjezd do výchozí polohy

## 1.2. Volba čísla programu a funkcí

Po stisknutí F7 přepínače na panelu řídicího systému se přejde na obrazovku volby programů, SETUPu, parametrů a diagnostiky.



Stisknutím symbolu na obrazovce se přejde ke zvolenému programu nebo funkci.

**1 až 5** jsou zápichové programy. Nad číslem je zobrazen průměr, který je naprogramován.

**6 až 10** jsou programy pro podélné broušení. Nad číslem je zobrazen průměr, který je naprogramován.

**P** je zápichový program s volitelnou rychlostí přísuvu

**A** je jednoduchý cyklus podélného broušení s automatickým přidáváním v úvratích

**SETUP** smazání paměti a nastavení do továrního nastavení, viz kapitola 8 *Setup*.


**Diagnostika** přechod na diagnostickou obrazovku při oživování nebo hledání chyb, viz kapitola 10 *Diagnostika*.

**Parametry** přechod na nastavení parametrů, viz kapitola 11 *Parametry*.

**Vnitřní broušení** přepínač mezi vnitřním a vnějším broušením, viz kapitola 9 *Vnitřní broušení*

## 2. Ruční broušení

### 2.1. F1 Ruční zápichové broušení

Ruční režim  je základní způsob ovládání brusky a lze ho použít například pro přestavení broušícího vřeteníku do polohy pro výměnu broušícího kotouče, pro přestavení broušícího vřeteníku do polohy přídatku obrobku, pro přijetí broušícího vřeteníku do polohy diamantu při seřizování orovnávače a pro ruční broušení zápichem i podélně.


Přísuv broušícího vřeteníku je ovládán pomocí ručního kolečka vpřed i vzad a na displeji je možno sledovat polohu broušícího vřeteníku.

Pro nastavení číselných hodnot pro velikost absolutní souřadnice lze tlačítkem navolit krok 10x nebo 100x.



Pokud požadujeme přestavení broušícího vřeteníku na delší vzdálenost použijeme tlačítek rychloposuvu na panelu stroje. Pro pohyb vpřed musí být broušící vřeteník v přední poloze rychlého přestavení.

Po delším ( 3 sec. ) stisknutí tlačítka

 **F8** přijede broušící vřeteník do polohy "0.000". Tuto funkci lze využít při opětovném najíždění do stejného bodu při ručním broušení nebo pro návrat do původní polohy po orovnání.

Stisknutím tlačítka **RES X** na panelu řídicího systému je možno kdykoliv vynulovat relativní osu **X**.

### 2.2. Absolutní souřadnice A

Absolutní poloha osy **X** je označena **A=**.

Nastavení hodnoty na displeji se provádí při instalaci, při výměně kotouče a nebo, když se hodnota na displeji liší od skutečnosti. Po obroušení obrobku se odjede rychlým odjetím vzad, obrobek se změří.

Změřená hodnota se zapíše na displej. Po stisknutí okna absolutní hodnoty se okno zvětší a hodnotu lze měnit ručním kolečkem. Po nastavení žádané hodnoty se dotykem na okno toto zmenší na původní velikost.



Nastavením hodnoty absolutní polohy osy **X** se nemění poloha broušícího vřeteníku (mění se pouze displej).

Všechny polohy programů zůstanou beze změny, ale konečný průměr FV u parametrických cyklů je vztažen na absolutní osu X a změnou její polohy se změní i konečná poloha (nula) všech těchto cyklů. Toho lze využít pro kompenzaci všech cyklů společně.

## 2.3. Prodlevy v úvratích

Systém je umožňuje zastavování stolu v úvratích, tzv. prodlevy v úvratích. Pokud jsou tyto prodlevy v úvratích zapnuty v parametrech, jsou jednotlivé obrazovky doplněny zobrazením doby prodlev v sekundách. V pravé a levé úvratí lze nastavit různě dlouhé prodlevy v rozmezí 0 až 300 sekund.



**X = 0.000 RES X**

**A = 100.020**

**2**  
sec

**2**  
**R**

Během prodlužování úvratě je tento rámeček zelený. Číslice odpočítává do nuly zbývající čas prodlevy.

Signalizace pravé úvratě



**X = 0.000 RES X**

**A = 100.020**

**2**  
sec

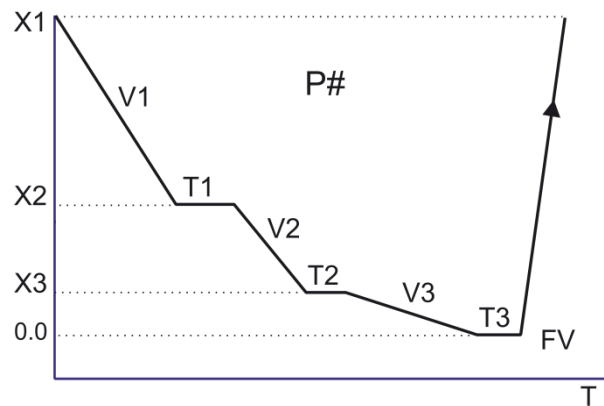
**3**  
**R**

Pro změnu velikosti prodlevy v úvratí je nutné se dotknout zobrazované délky prodlevy, až se zvětší. A poté ručním kolečkem zadat požadovanou hodnotu. Konec editace je opětným stiskem čísla.

### 3. Programování

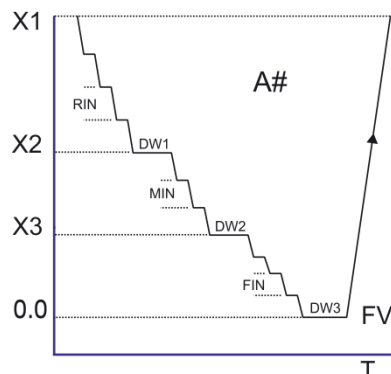
#### 3.1. Parametry pro zápichový cyklus P#

↑↓ **1** FV **100.000** mm  
 doba broušení **0** : **30**  
 X1 **+0.050** mm X2 **+0.020** mm X3 **+0.010** mm  
 V1 **300**  $\frac{\mu m}{min}$  V2 **200**  $\frac{\mu m}{min}$  V3 **100**  $\frac{\mu m}{min}$   
 T1 **0** sec T2 **1** sec T3 **2** sec



Hodnota	Význam
1 až 5	Číslo cyklu.
FV	Průměr obrobku $\langle 1 \div 700 \rangle$ mm
X0	Přídavek na broušení + bezpečnost $\langle 0.01 \div 10 \rangle$ mm
X1	Konec hrubovací rychlosti $\langle 0.01 \div X0 \rangle$ mm
X2	Konec brousící rychlosti $\langle 0 \div X1 \rangle$ mm
V1	Hrubovací rychlost $\langle 20 \div 2000 \rangle$ $\mu m/min$
V2	Brousící rychlost $\langle 5 \div 1600 \rangle$ $\mu m/min$
V3	Dobrušovací rychlost */ $\langle 4 \div 1500 \rangle$ $\mu m/min$
T1	Vyjiskření v X1 $\langle 0 \div 120 \rangle$ sec
T2	Vyjiskření v X2 $\langle 0 \div 180 \rangle$ sec
T3	Vyjiskření v nule $\langle 0 \div 240 \rangle$ sec

### 3.2. Parametry pro podélný cyklus A#



Hodnota	Význam
A#	Ručním kolečkem se zvolí požadované číslo cyklu.
FV	Průměr obrobku, vztážen k absolutní ose X. $\langle 1 \div 700 \rangle$ mm
X0	Přídavek na broušení + bezpečnost $\langle 0.01 \div 100 \rangle$ mm
X1	Konec hrubovacího inkrementu $\langle 0.001 \div X0 \rangle$ mm
X2	Konec brousícího inkrementu $\langle 0 \div X1 \rangle$ mm
RIN	Hrubovací inkrement $\langle 0.002 \div 1 \rangle$ mm
MIN	Brousící inkrement $\langle 0.001 \div 1 \rangle$ mm
FIN	Dobrušovací inkrement $\langle 0.001 \div 0.5 \rangle$ mm
Finc	Rychlost inkrementu $\langle 60 \div 60000 \rangle$ μm/min
DW1	Počet vyjiskřovacích zdvihů v X1 $\langle 0 \div 200 \rangle$
DW2	Počet vyjiskřovacích zdvihů v X2 $\langle 0 \div 200 \rangle$
DW3	Počet vyjiskřovacích zdvihů v nule $\langle 0 \div 200 \rangle$



V dolní části displeje jsou dva vypínače. Ty určují, zda se bude přidávat vlevo, vpravo nebo v obou úvratích.

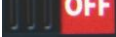



## 4. Automatický cyklus

### 4.1. Zápichové broušení v automatickém cyklu



Po přepnutí do automatického cyklu tlačítkem **F2**  stiskneme tlačítko **F8** . Broušící vřeteník se přesune do výchozí polohy pro broušení. Ruční pákou se nastartuje broušení. V průběhu broušení se může rychlost přísuvu broušícího kotouče měnit otáčením ručního kolečka v rozsahu od 5% až do 150%.

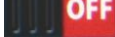
Přísuv lze kdykoliv zastavit stisknutím tlačítka povolení obrábění . Při zastaveném přísuvu lze ruční pákou odjet kotoučem vzad, broušící vřeteník se zastaví. Po změření skutečného rozměru lze opravit absolutní souřadnici **A** podle výsledku měření. Dotykem na okno **A** se toto zvětší a ručním kolečkem se provede oprava. Pak opětovým stiskem se okno zavře.


Stisknutím tlačítka  se opět povolí obrábění a ruční pákou se restartuje automatický cyklus.

### 4.2. Podélné broušení v automatickém cyklu



Po přepnutí do automatického cyklu tlačítkem **F2** stiskneme tlačítko **F8**. Broušící vřeteník se přesune do výchozí polohy pro broušení. Ruční pákou se nastartuje broušení. Při broušení lze tlačítka vlevo a vpravo dole vypnout přidávání v úvratích.

Přísuv lze kdykoliv zastavit stisknutím tlačítka povolení obrábění . Při zastaveném přísuvu lze ruční pákou odjet kotoučem vzad, broušící vřeteník se zastaví. Po změření skutečného rozměru lze opravit absolutní souřadnici **A** podle výsledku měření. Dotykem na okno **A** se toto zvětší a ručním kolečkem se provede oprava. Pak opětovým stiskem se okno zavře.


Stisknutím tlačítka  se opět povolí obrábění a ruční pákou se restartuje automatický cyklus.



## 5. Zápichové broušení programovatelnou rychlostí - cyklus P

V tomto režimu lze brousit zápichovým způsobem s naprogramovanou rychlostí. V průběhu broušení je pak možno plynule měnit rychlost přísuvu pomocí potenciometru OVERRIDE na předním panelu v rozmezí  $5 \pm 150\%$ .

Příprava broušení v ručním režimu. Vychýlením hlavní páky vpřed broušící vřeteník přijede na dráze rychlého přestavení vpřed. Otáčením ručního kolečka se obrobek lehce obrousí. Vychýlením hlavní páky vzad broušící vřeteník odjede na dráze rychlého přestavení vzad. Změří se velikost přídávku.

Přepne do režimu **P** . Naprogramujeme rychlost přísuvu **V1** a závěrečné vyjiskření **T1**.

Vynulujeme tlačítkem **RES X** hodnotu **X**. Ručním kolečkem otáčením ve směru vpravo (do řezu) nastaví na displeji **X** hodnota zjištěného *přídávku* (broušící vřeteník stojí, mění se pouze hodnota na displeji).

Pokud dojde k chybě, vynuluje se displej tlačítkem **RES** a nastaví se nová hodnota.

Pro zápichové broušení bez oscilace stůl vypne přepínačem, pro broušení s oscilací stolu se nastaví narážky stolu a stůl se zapne.

Pohybem hlavní páky vpřed se nastartuje automatický cyklus, při kterém se brousí obrobek do "nuly" natavenou rychlostí **V1**, vyjiskří se po čas **T1**. Pak se cyklus ukončí automatickým odjetím broušícího vřeteníku na přídavek a odjetím rychlého přísuvu.


Velikost přídávku se může změnit v zadní poloze otočením ručního kolečka příslušným směrem. Po startu se tato nová poloha přídávku zapamatuje a po skončení automatického cyklu se broušící vřeteník automaticky vrátí na tuto novou polohu.

Korekce konečného průměru obrobku se provede opravou osy **A** otáčením ručního kolečka.

## 6. Podélné broušení s automatickým přidáváním v úvratích - cyklus A

V tomto režimu lze brousit podélně s naprogramovanými inkrementy vlevo a vpravo.

Příprava broušení v ručním režimu. Vychýlením hlavní páky vpřed broušící vřeteník přijede na dráze rychlého přestavení vpřed. Otáčením ručního kolečka se obrobek lehce obrousí. Vychýlením hlavní páky vzad broušící vřeteník odjede na dráze rychlého přestavení vzad. Změří se velikost přídávku.

Přepne do režimu **A** . Naprogramuje se inkrement přidávání vlevo i vpravo a počet přejetí pro vyjiskření na závěr broušení **DW1**.

Velikost přídávku se změní v zadní poloze, otočením ručního kolečka příslušným směrem. Po startu se tato nová poloha přídávku zapamatuje a po skončení automatického cyklu se broušící vřeteník automaticky vrátí na tuto novou polohu.

Vychýlením hlavní páky vpřed broušící vřeteník přijede na dráze rychlého přestavení vpřed.

V levé a pravé úvratí se upraví velikost automatického přidávání v jednotlivých dalších úvratích (v obou může být různá).

V poloze stolu mezi úvratěmi, lze ručním kolečkem pohybem vzad o jeden krok zrušit přidávání v obou úvratích současně. Dalším otáčením kolečka vzad odjíždí broušící vřeteník od obrobku o libovolnou hodnotu. Otáčením ručního kolečka vpřed v poloze stolu mezi úvratěmi se broušící vřeteník pohybuje do řezu. Pohyb vpřed je omezen nulou na displeji.

Po nastavení inkrementů je prováděno automatické přisouvání v úvratích až do nuly na displeji. Pak se provedou jízdy (dle nastavené hodnoty DW) stolu bez inkrementu (vyjiskření) a broušící vřeteník odjede na přídavek a vzad. Místo odjetí broušícího vřeteníku vzad je určeno velikostí přídávku a obou inkrementů. Při novém startu ruční pákou se obrobek obrousí stejným postupem do "nuly".

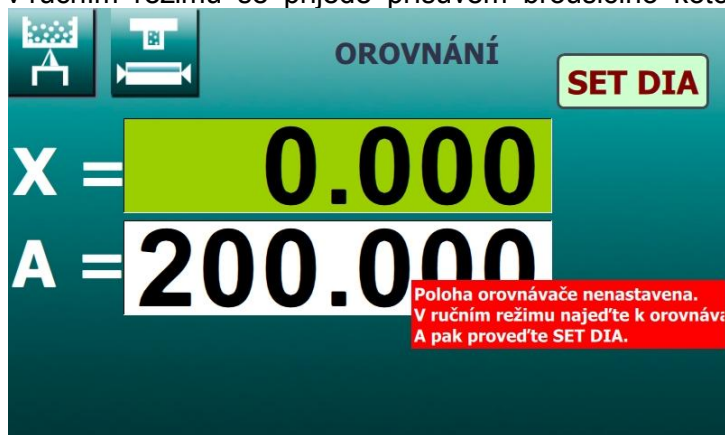
Velikost přídávku se změní otočením ručního kolečka příslušným směrem. Po startu se tato nová poloha přídávku zapamatuje a po skončení automatického cyklu se broušící vřeteník automaticky vrátí na tuto novou polohu.

Korekce konečného průměru obrobku se provede opravou osy **A** otáčením ručního kolečka.

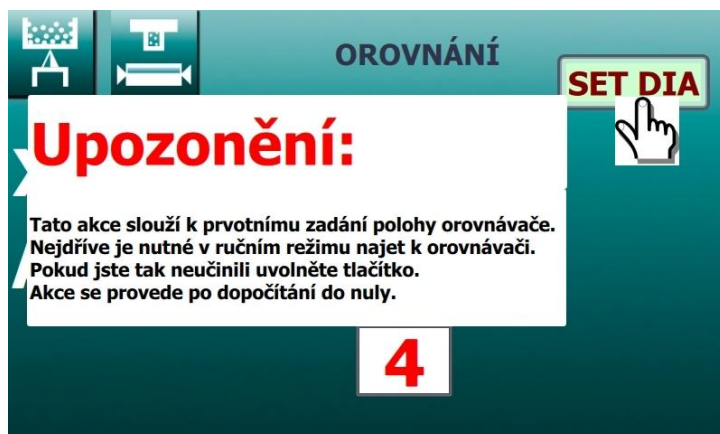
## 7. Orovnávání

### 7.1. Kalibrace orovnávače

Před prvním orovnááním je nutné nastavit polohu orovnávače. Otáčením ručního kolečka v ručním režimu se přijede přísuvem broušícího kotouče na dotyk s diamantem a orovná se. Stiskem F3 se přepne do orovnávacího režimu.





Před kalibrací orovnávače.



Odpočítávání při SET DIA.

### 7.2. Orovnání

Kdykoliv se přepne z jiného režimu do orovnávací polohy  ukazuje displej **X** vždy relativní vzdálenost broušícího kotouče od diamantu. Stisknutím tlačítka **F8**  přijede broušící vřeteník do polohy "0.000" a tam automaticky zastaví. Pohyb je řízen tak, aby byla vždy vymezena vůle v přísunovém mechanismu. To znamená, že při přísuvu na diamant se automaticky přejede za diamant a vrátí se do polohy "0.000".

Tlačítkem na panelu stroje se zapne automatický pohyb stolu s předem navolenou orovnávací rychlostí. Ručním kolečkem se přestaví broušící kotouč vpřed o orovnávací inkrement a orovná se kotouč. Po ukončení orovnáání se stiskne tlačítko **KOMPENZACE**. Tím se kompenzuje poloha kotouče o velikost orovnáání. Tlačítko **KOMPENZACE** je přístupné až po stisku tlačítka **F8**.

Po orovnáávání je třeba brát v úvahu změny průměru kotouče způsobené opotřebením kotouče před orovnááváním a úbytek diamantu. Proto je nutné při návratu k obrobku zvýšit pozornost. Kotouč se po orovnáávání zdá být větší, než před orovnááváním. Ještě před ukončením broušení (před nulou) je vhodné broušení přerušit, zkontrolovat průměr obrobku a provést korekci absolutní osy.

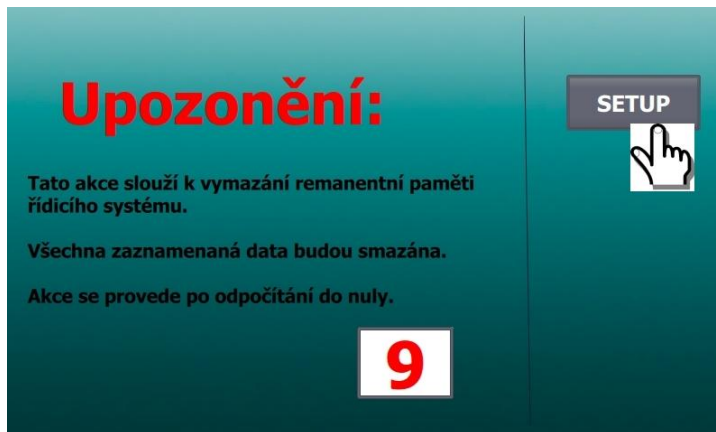
Aby se zamezilo špatnému ovládání je tlačítko **F8** pro odjezd k diamantu funkční až po provedení SET DIA. A obdobně jsou tlačítko KOMPENZACE a pohyb ručním kolečkem přístupné až po stisku tlačítka F8.

Je třeba si uvědomit rozdíl při použití tlačítka **KOMPENZACE** v orovnávacím režimu a provedením **SET DIA** pro diamant. Po stisknutí tlačítka **KOMPENZACE** i po provedení **SET DIA** se displej vynuluje a poloha diamantu pro orovnáání se přesune do tohoto bodu. Rozdíl je v tom, že po provedení **SET DIA** se absolutní poloha naprogramovaných průměrů nezmění a přepočte se jejich relativní poloha proti poloze diamantu. Při stisknutí tlačítka **KOMPENZACE** se relativní poloha naprogramovaných průměrů proti poloze diamantu nezmění a přepočte se jejich absolutní poloha. Proto, jak bylo uvedeno výše, se tlačítko **KOMPENZACE** použije po orovnáání ke kompenzaci úbytku kotouče a **SET DIA** k nastavení nové polohy diamantu po jeho výměně.

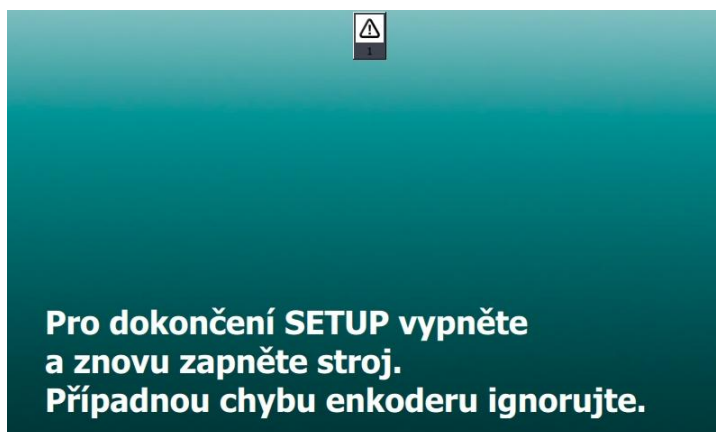
## 8. Setup

Setup je postup, při kterém se všechna data stroje vymažou a nahradí se předdefinovanými hodnotami. Setup vyžaduje uvážlivý postup a nové nastavení souřadnic os.

Aby se zabránilo náhodnému provedení setupu je na displeji varování a systém odpočítává do nuly.



Odpočítávání při SETUP



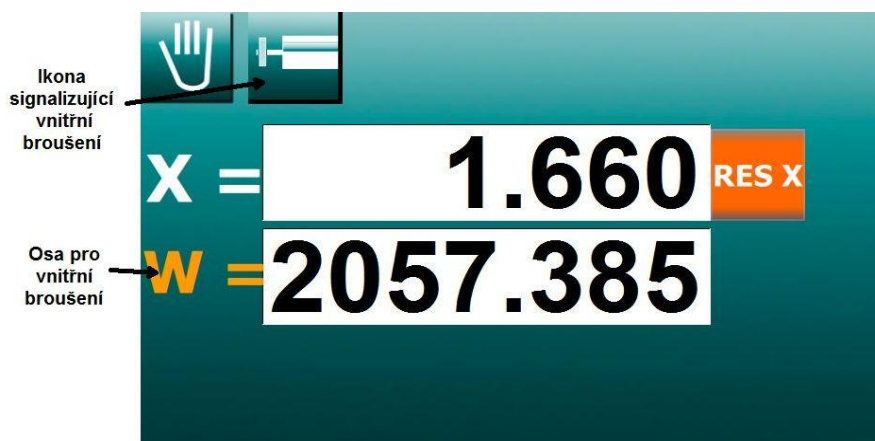
Závěrečná výzva po provedení SETUP

## 9. Vnitřní broušení

Řídicí systém obsahuje dvě absolutní osy. Osa pro vnější broušení je označena jako **A**, osa pro vnitřní broušení je označena jako **W**. Přepínání mezi osami se provádí buď vstupním signálem „rameno vnitřního broušení sklopeno“, nebo na obrazovce PGN pomocí tlačítka **Vnitřní/Vnější broušení**. Kterým způsobem se přepíná, je konfigurováno parametrem P20, viz kapitola Parametry.



Programy pro vnitřní broušení mají záporný konečný rozměr **FV**.



Při startu automatického cyklu systém kontroluje velikost výsledného rozměru **FV**. Ten je pro vnější broušení vždy kladný a pro vnitřní broušení vždy záporný. Pokud se zjistí, že se programem určeným pro vnitřní broušení startuje vnější broušení, vypíše se na displeji varování „**Špatný konečný rozměr**“ a program nelze spustit.



## 10. Diagnostika

The screenshot displays the diagnostic interface with the following data:

INPUTS	STATUS	DESCRIPTION
I 4.0	Green	A Enc
I 4.1	Grey	B Enc
I 0.0	Green	A RK
I 0.1	Green	B RK
I 0.2	Grey	...
I 0.3	Grey	hydraulika/SAC
I 0.4	Grey	urychlení
I 0.5	Grey	W
I 0.6	Grey	PU
I 0.7	Grey	LU
I 1.0	Grey	UAC
I 1.1	Green	POB
I 1.2	Green	ZPS
I 1.3	Green	PPS
I 1.4	Grey	dozadu
I 1.5	Grey	dopředu

OUTPUTS	STATUS	DESCRIPTION
Q 4.0	Green	Impulzy KM
Q 4.1	Green	Směr KM
Q 0.0	Green	....
Q 0.1	Green	....
Q 0.2	Green	....
Q 0.3	Green	neg KAC
Q 0.4	Green	ruční
Q 0.5	Green	Z stop
Q 0.6	Green	KAC
Q 0.7	Green	X < WSP
Q 1.0	Green	podélně
Q 1.1	Green	X > WSP

Additional elements: A counter shows 50000 and 200000. A 'RK-KM' button is present. A vertical bar on the right contains buttons: zapnout ladění, Alarms, Stop HMI, START PLC, TEST KM, SW, and Analog + time.

Stiskem tlačítka RK-KM se propojí ruční kolečko s krokovým motorem.

V levé části jsou indikovány vstupní signály. V pravé části je možné zapnout jednotlivé výstupní signály pro kontrolu.

Na tuto stránku by měl vstupovat jen kvalifikovaný a poučený pracovník, není určena pro běžnou obsluhu stroje.

V13\_SP1  
 SW version PLC : SimaticKA 16.5 4.12.2016  
 SW version HMI : SimaticKA 17.2 1.1.2018  
 www.kavalir.cz  
 Zpět

Stiskem tlačítka SW (schéma) se zobrazí verze programu systému. Ta se skládá ze dvou částí z HMI a PLC. Tyto údaje jsou nutné při objednávání SW upgrade nebo úprav programu.



## 11. Parametry

V parametrech se nastavuje software tak, aby vyhovoval požadavkům pro konkrétní stroj. Do parametrů se doporučuje podívat po případném SetUp. Chybná modifikace parametrů může způsobit špatnou funkci stroje. Proto je vstup chráněn číselným heslem.

Například parametrem P3 se zapíná funkce prodlev v úvratích.



PARAMETRY 1			
P 1	BAD x	(default=00)	0
P 2	Volitelná rychlost přidavku při podélném broušení	(default=OFF)	OFF
P 3	Vlastní prodlevy v úvratích	(default=OFF)	OFF
P 4	Kontrola otáček krokového motoru encodere 4	(default=ON)	ON 225
P 5	Kontrola otáček krokového motoru balluffem	(default=OFF,90)	OFF 95
P 6	Zkušební verze do: 6/1/2019	(default=OFF)	OFF
P 7	Individuální offset	(default=ON)	ON
P 8	Společný offset	(default=OFF)	OFF
P 9	Override řízen potenciometr	(default=ON)	ON
P 10	Jazyk 0=česky, 1=Deutsch		0

Page +

PARAMETRY 2			
P 11	Zápichové broušení s měřidlem	(default=OFF)	OFF
P 12	Podélné broušení s měřidlem	(default=OFF)	OFF
P 13	POB z displeje	(default=OFF)	ON
P 14	Vypnutí hlášení alarmů	(default=OFF)	OFF
P 15	Max průměr kotouče [μm]		+750000
P 16	Min průměr kotouče [μm]		+570000
P 17	Max obvodová rychlost [m/sec]		+45
P 18	Min. obvodová rychlost [m/sec]		+20
P 19	Odjždění pouze u koníka	(default=ON)	ON
P 20	Vnitřní broušení spínáno kontaktem	(default=ON)	ON

Page -

## 12. Likvidace

Při likvidaci stroje se řídicí systém předá odborné firmě pro ekologickou likvidaci a recyklaci elektronických součástek. Řídicí systém obsahuje vzácné kovy a lithiovou baterii.

### Obsah

1. Systém.....	2
1.1. Nastavení hodnot a programování.....	3
1.2. Volba čísla programu a funkcí.....	3
2. Ruční broušení .....	4
2.1. F1 Ruční zápichové broušení .....	4
2.2. Absolutní souřadnice A .....	4
2.3. Prodlevy v úvratích.....	5
3. Programování.....	6
3.1. Parametry pro zápichový cyklus P# .....	6
3.2. Parametry pro podélný cyklus A# .....	7
4. Automatický cyklus.....	8
4.1. Zápichové broušení v automatickém cyklu .....	8
4.2. Podélné broušení v automatickém cyklu.....	8
5. Zápichové broušení programovatelnou rychlostí - cyklus P .....	9
6. Podélné broušení s automatickým přidáváním v úvratích - cyklus A.....	9
7. Orovnávání.....	10
7.1. Kalibrace orovnávače .....	10
7.2. Orovnání.....	10
8. Setup .....	11
9. Vnitřní broušení .....	12
10. Diagnostika.....	13
11. Parametry.....	14
12. Likvidace.....	15