

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 100×. 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 orovnávání
- 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 9 Setup.

Diagnostika přechod na diagnostickou obrazovku při oživování nebo hledání chyb, viz kapitola 11 *Diagnostika*.

Parametry přechod na nastavení parametrů, viz kapitola 12 Parametry.

Vnitřní broušení přepínač mezi vnitřním a vnějším broušení, viz kapitola 10 Vnitřní broušení



2. Ruční broušení

2.1. F1 Ruční zápichové broušení

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

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

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



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

Po delším (3 sec.) stisknutí tlačítka **F8**

přijede brousicí 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.

Źměřená 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 brousicího 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 úvrati lze nastavit různě dlouhé prodlevy v rozmezí 0 až 300 sekund.







3. Programování

3.1. Parametry pro zápichový cyklus P#



Hodnota	Význam			
1 až 5	Číslo cyklu.			
FV	Průměr obrobku	〈 1÷ 700 〉 mm		
X1	Přídavek na broušení + bezpečnost	〈 0.01÷ 10 〉 mm		
X2	Konec hrubovací rychlosti	⟨ 0.01÷ X1 ⟩ mm		
Х3	Konec brousicí rychlosti	⟨ 0÷ X2 ⟩ mm		
V1	Hrubovací rychlost	〈 20÷ 2000 〉 μm/min		
V2	Brousicí rychlost	〈 5÷ 1600 〉 μm/min		
V3	Dobrušovací rychlost	〈 4÷ 1500 〉 μm/min		
T1	Vyjiskření v X1	<pre>(0÷ 120) sec</pre>		
T2	Vyjiskření v X2	(0÷ 180) sec		
Т3	Vyjiskření v nule	(0÷ 240) sec		



3.2. Parametry pro podélný cyklus A#



Hodnota	Význam			
A#	Ručním kolečkem se zvolí požadované číslo cyklu. (6 až 10)			
FV	Průměr obrobku, vztažen k absolutní ose X. (1÷ 700) mm			
X1	Přídavek na broušení + bezpečnost	〈 0.01÷ 100 〉 mm		
X2	Konec hrubovacího inkrementu	⟨ 0.001÷ X1 ⟩ mm		
Х3	Konec brousicího inkrementu	⟨ 0÷ X2 ⟩ mm		
RIN	Hrubovací inkrement	〈 0.002÷ 1 〉 mm		
MIN	Brousicí inkrement	〈 0.001÷ 1 〉 mm		
FIN	Dobrušovací inkrement	〈 0.001÷ 0.5 〉 mm		
Finc	Rychlost inkrementu	⟨ 60÷ 60000 ⟩ µm/min		
DW1	Počet vyjiskřovacích zdvihů v X1	<pre>(0 ÷ 200)</pre>		
DW2	Počet vyjiskřovacích zdvihů v X2	<pre> (0 ÷ 200)</pre>		
DW3	Počet vyjiskřovacích zdvihů v nule	<pre> (0 ÷ 200)</pre>		

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**. Brousicí vřeteník se přesune do výchozí polohy pro broušení. Ruční pákou se nastartuje broušení. V průběhu broušení se může rychlost přísuvu brousicího kotouče měnit otáčením ručního kolečka v rozsahu od 5% až do 150%.

Přísuv lze kdykoliv zastavit stisknutím tlačítka povolení obrábění **větí** . Při zastaveném přísuvu lze ruční pákou odjet kotoučem vzad, brousicí 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 opětným 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**. Brousicí vřeteník se přesune do výchozí polohy pro broušení. Ruční pákou se nastartuje broušení.

Při broušení lze tlačítky 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, brousicí vřeteník se zastaví. Po změření skutečného rozměru lze opravit absolutní souřadnici **A** podle výsledku měření. Dotykem na okno A se toto zvětší a <u>ručním</u> kolečkem se provede oprava. Pak opětným stiskem se okno zavře. Stisknutím

tlačítka ON

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 ÷150 %.

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

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 *přídavku* (brousicí 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 brousicího vřeteníku na přídavek a odjetím rychlého přísuvu.

Velikost přídavku se může změnit v zadní poloze otočením ručního kolečka příslušným směrem. Po startu se tato nová poloha přídavku zapamatuje a po skončení automatického cyklu se brousicí 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 brousicí vřeteník přijede na dráze rychlého přestavení vpřed. Otáčením ručního kolečka se obrobek lehce obrousí. Vychýlením hlavní páky vzad brousicí vřeteník odjede na dráze rychlého přestavení vzad. Změří se velikost přídavku.

*	

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

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

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

V levé a pravé úvrati 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 brousicí vřeteník od obrobku o libovolnou hodnotu. Otáčením ručního kolečka vpřed v poloze stolu mezi úvratěmi se brousicí 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 brousicí vřeteník odjede na přídavek a vzad. Místo odjetí brousicího vřeteníku vzad je určeno velikostí přídavku a obou inkrementů. Při novém startu ruční pákou se obrobek obrousí stejným postupem do "nuly".

Velikost přídavku se změní otočením ručního kolečka příslušným směrem. Po startu se tato nová poloha přídavku zapamatuje a po skončení automatického cyklu se brousicí 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 orovnáním je nutné nastavit polohu orovnávače. Otáčením ručního kolečka



v ručním režimu se přijede přísuvem brousicího kotouče na dotyk s diamantem a orovná se. Stiskem F3 se přepne do orovnávacího režimu.

Dlouze se stiskne tlačítko SET DIA po dobu 10 sekund. Tím se nastaví nová poloha diamantu a kalibrace orovnávače je provedena.

Před kalibrací orovnávače.



Odpočítávání při SET DIA.

7.2. Orovnání

Kdykoliv se přepne z jiného režimu do orovnávací polohy du ukazuje displej X vždy relativní



vzdálenost brousícího kotouče od diamantu. Stisknutím tlačítka F8 přijede brousicí 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 brousící kotouč vpřed o orovnávací inkrement a orovná se kotouč. Po ukončení orovnání se stiskne tlačítko KOMPENZACE. Tím se kompenzuje poloha kotouče o velikost orovnání. Tlačítko KOMPENZACE je přístupné až po stisku tlačítka F8 .

Po orovnávání je třeba brát v úvahu změny průměru kotouče způsobené opotřebením kotouče před orovnáváním a úbytek diamantu. Proto je nutné při návratu k obrobku zvýšit pozornost. Kotouč se po orovnávání zdá být větší, než před orovnáváním. 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 orovnání 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 orovnání ke kompenzaci úbytku kotouče a **SET DIA** k nastavení nové polohy diamantu po jeho výměně.

U některých strojů není diamant umístěn v ose kotouče ale nad ní. To znamená, že při orovnávání je úbytek kotouče menší než pohyb v ose X. tento rozdíl je navíc závislý na průměru kotouče. Při orovnávání se také zmenšuje diamant přirozeným opotřebením. Pro kompenzaci těchto rozdílů je zavedena empirická konstanta KAUD. Je to hodnota, o kterou se zmenší kompenzace po orovnání. Tím je zajištěno, že bude poloha kotouče kompenzována správně. Velikost hodnoty KAUD určí obsluha stroje empiricky měřením obrobku po broušení a při orovnávání ji průběžně mění dle výsledků měření.



U stroje s hydraulickým tvarovým orovnávačem se kompenzace po orovnání provádí automaticky při stisknutí tlačítka start orovnávače. Po dobu stisknutí tlačítka se hodnota kompenzace zobrazí na displeji.





Velikost této kompenzace lze naprogramovat po stisknutí tlačítka F3 . Dotykem na okno s údajem se toto okno zvětší a údaj v něm lze změnit otáčením ručního kolečka nebo vynulovat stisknutím tlačítka RES. Při ručním přísuvu diamantu do řezu se musí naprogramovaná hodnota důsledně dodržet, jinak bude výsledek kompenzace nesprávný. Pokud se tlačítko start orovnání stiskne vícekrát, pak se i kompenzace provede vícekrát a při návratu zpět k broušení může dojít ke kolizi. Případnou opravu lze provést v ručním režimu změnou hodnoty absolutní souřadnice **A** ještě před startem broušení.





8. Broušení s měřidlem

Při broušení s měřidlem řídí přepínání brousicích rychlostí měřidlo. Při programování se určí body, kdy nejpozději musí přijít impuls od měřidla To jsou stejné body jako v kapitole **3.1**. Po příchodu prvního nebo druhého impulzu se vyjiskřuje podle zadaných hodnot (T1, T2) Pokud impuls nepřijde včas, než kotouč dosáhne naprogramovaného bodu (X2, X3), přísuv se zastaví a pokračuje, až se impuls objeví. Dobrušovací rychlostí se jede pouze na nulu a pak se rychlost zmenší na polovinu naprogramované rychlosti, pokračuje se až do -5 µm. Pak se rychlost broušení opět zmenší na čtvrtinu původní rychlosti a brousí se dále bez omezení. Po příchodu třetího impulzu se nevyjiskřuje. Na obrazovce jsou jednotlivé příchozí impulsy znázorněny příslušným nápisem.



Při příchodu třetího nulového impulsu se kompenzuje poloha absolutní osy A tak, aby při dalším broušení v ideálním případě nulový impuls měřidla souhlasil s nulou na ose broušení. Pokud je rozdíl větší než 10 µm, pak se z bezpečnostních důvodů kompenzuje jen 10 µm a zbytek se dokompenzuje při dalším broušení.







9. 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 SetUp je na displeji varování a systém odpočítává do nuly.



Odpočítávání při SETUP



Závěrečná výzva po provedení SETUP



10. 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 pomoci 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.





11. Diagnostika



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.



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.



Stiskem tlačítka **TEST KM** se přejde do režimu testování krokového motoru. Zde se může nechat periodicky jezdit KM sem a tam, a přitom měnit jeho rychlost. Tento režim se používá pouze při oživování nebo testování stroje.



12. 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
				Vstup do parametrů je chráněn číselným heslem :
	PARAMETRY 1			161 Neuvážené změny v parametrech mohou způsobit špatnou funkci stroje !
Ρ1	BAD x (default=00)	0		
P 2	Volitelná rychlost přídavku při podélném broušen(default=OFF)	III OFF		
Р 3	Vlastní prodlevy v úvratích (default=OFF)	III OFF		
Р4	Kontrola otáček krokového motoru encoderer 4 (default=ON)	III OFF	222	
P 5	Kontrola otáček krokového motoru balluffem (default=OFF,90)	III OFF	95	
P 6	Zkušební verze do: 10/1/2020 (default=OFF)	ON III		
P 7	Individuální offset (default=ON)	ON III		
P 8	Společný offset (default=OFF)			
P 9	Override řízen potenciometrm (default=ON)	ON III	_	
P 10	Jazyk 0=česky, 1=Deutsch, 2=English	0	Page +	

	PARAMETRY 2			
P 11	Zápichové broušení s měřidlem (default=OF	F) 11	OFF	
P 12	Podélné broušení s měřidlem (default=OF	F) 11	OFF	
P 13	POB z displeje (default=OF	F) 11	OFF	
P 14	Vypnutí hlášení alarmů (default=OF	F) 11	OFF	
P 15	Max průměr kotoučer [µm]	+7	5000	0
<mark>Р 16</mark>	Min průměr kotouče [µm]	+5	7000	0
P 17	Max obvodová rychlost [m/sec]	+4	5	
<mark>P 18</mark>	Min. obvodová rychlost [m/sec]	+2	0	Page -
P 19	Odjíždění pouze u koníka (default=O	I) O N	10	Dama
P 20	Vnitřní broušení spínáno kontaktem (default=ON	I) ON	10	Page +





13. 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. Sys	tém2			
1.1.	Nastavení hodnot a programování			
1.2.	Volba čísla programu a funkcí			
2. Ruč	ní broušení4			
2.1.	F1 Ruční zápichové broušení4			
2.2.	Absolutní souřadnice A4			
2.3.	Prodlevy v úvratích			
3. Pro	gramování6			
3.1.	Parametry pro zápichový cyklus P#6			
3.2.	Parametry pro podélný cyklus A#7			
4. Auto	omatický cyklus			
4.1.	Zápichové broušení v automatickém cyklu			
4.2.	Podélné broušení v automatickém cyklu			
5. Záp	ichové broušení programovatelnou rychlostí - cyklus P			
6. Pod	lélné broušení s automatickým přidáváním v úvratích - cyklus A			
7. Oro	vnávání			
7.1.	Kalibrace orovnávače10			
7.2.	Orovnání10			
8. Bro	ušení s měřidlem			
9. Set	Jp13			
10. V	nitřní broušení			
11. D	11. Diagnostika15			
12. P	arametry16			
13. L	ikvidace17			