

UDK: 630*304+630*362.7

Оригинални научни рад

<https://doi.org/10.2298/GSF2124115V>

ИНОВАТИВАН НАЧИН БЛОКАДЕ РАДА МОТОРНЕ ТЕСТЕРЕ КОРИШЋЕЊЕМ СИСТЕМА ЗА ДЕТЕКЦИЈУ АЛКОХОЛА

Предраг Васиљевић, Јавно предузеће „Србијашуме“, Шумска управа „Северни Кучај“, Кучево,
Др Милорад Даниловић, редовни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет,
Маст. инж. Славица Антонић, сарадник у високом образовању, Универзитет у Београду – Шумарски
факултет (slavica.karic@sfb.bg.ac.rs)
Маст. инж. Владимир Ћировић, асистент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Извод: У раду је приказан принцип рада сензора за алкохол, који је повезан са прекидачем за укључивање/искључивање на моторној тестери. Сензор за алкохол искључује рад моторне тестере преко предајника и пријемника, уколико „на дах“ детектује да је радник под дејством алкохола. Веза између предајника и пријемника је даљинска, остварена преко радио таласа. Сензор за алкохол садржи мрежицу која се под напоном од 5V загрева и реагује на алкохолна испарења. Та реакција је побуда за слање сигнала од предајника до пријемника. Блокада рада односно искључење моторне тестере се дешава када се направи кратак спој између напајања и масе. Овај кратак спој се дешава и када се прекидач за стопирање рада моторне тестере пребаци мануелно у стање „0“. Применом сензора за алкохол, предајника и пријемника, стање „0“ на прекидачу се остварује бежично, тако што пријемник (реле) уместо прекидача направи кратак спој који узрокује прекид рада моторне тестере. Овакав начин прекида рада моторне тестере посредно штити радника од повреда узрокованих конзумирањем алкохола.

Кључне речи: моторна тестера, блокада рада, повреда на раду, детектор алкохола, секач

УВОД

Послови на коришћењу шума сматрају се тешким и опасним, понекад и смртоносним (ФАО, 2018). Стопа повреда у шумарству је знатно већа него у другим секторима за које се сматра да су високо ризични: нпр. стопа повреда са смртним исходом у шумарству Сједињених Држава била је 19 пута већа од осталих сектора, што потврђује да су радови у шумарству веома опасни, а да су радници који раде на пословима сече и обарања стабла најугроженији (Peters, 1991; Bell, 2002, Lefort *et al.*, 2003). До сличних резултата у Србији дошли су и Daniilović *et al.* (2014), који су утврдили да од

укупног броја повређених радника који раде на пословима коришћења шума, највећи проценат су чинили радници који су обављали посао секача (68%), затим посао шумског радника (20%), возачи трактора (8%), утоварачи (3%) и возачи камиона (1%). Дакле, радници који су радили на пословима сече стабала и израде дрвних сортимената су били најугроженији када су у питању повреде на раду.

На повреде на раду, на пословима сече и обарања стабла утиче много фактора: обученост радника, вештина радника, концентрација, услови за рад, лична заштитна опрема итд. Неке опасности од повреда се могу елиминисати или свести на минимум мерама као

што су: начин рада, контрола рада, квалитетна лична заштитна опрема и пажљиво планирање активности.

Постоје индиције да је један од фактора који утиче на повреде на раду и алкохол. Према подацима Аустралијског завода за статистику (2008), распрострањеност ризичног пијанства посебно је велика међу радницима у индустријама у којима доминирају мушкарци (тј. у индустријама где 70% радника чине мушкарци), какви су управо послови коришћења шума (Australian Bureau of Statistics, 2008). Међутим, када је у питању контрола конзумирања алкохола, осим примене дрегера тј. тестирања радника на алкохол приликом доласка на посао (само у појединим шумским газдинствима), у шумарству Србије до сада нису примењиване друге мере. Проблем код оваквог начина тестирања је што радник може доћи на посао у трезном стању, а да касније, у току дана, конзумира алкохол и на тај начин угрози и своју и у безбедност оних који се налазе у његовом окружењу, иако се у извештајима о повредама на раду се алкохол веома ретко наводи као разлог повреде. То је потврдио у својим истраживањима и Thelin (2002). Он је проучавао повреде на раду са фаталним исходом у сектору пољопривреде и шумарства Шведске у периоду од 1988-1997. Информације о умешаности алкохола у несрећу пронађене су за 66 случајева (од укупно 150). Међутим, у појединим извештајима су се појавиле потешкоће са проценом да ли је конзумација алкохола могла бити од значаја за несрећу. Такође је било потешкоћа у процени да ли је конзумирање алкохола могло бити важно за несрећу. То најчешће није било евидентирано у полицијским извештајима и често је недостајало у извештајима Инспектората за рад и извештаја о здравственом осигурању.

Основ за непријављивање алкохола као могућег разлога повреде, може бити у претпоставци да би утврђивањем овакве чињенице на одговорност били позвани и надређени, који су дужни да спроводе контролу. Међутим, по-словође или инжењери веома често су заузети другим пословима, па неретко немају могућност да физички буду присутни све време рада док радници обављају физичке послове.

Уређај за детекцију алкохола, који ће бити приказан у овом раду, монтиран је у оквиру заштитне кациге радника и не захтева физичко присуство других људи (контролора) и потпуно је иновативан у области коришћења шума, али и шумарства уопште. Већ је речено да постоји велики ризик од повреда на раду, при чему конзумација алкохола може само допринети повећању ризика од истих.

Слични уређаји су у примени код такозваног „Smart Helmet“ (паметна кацига) код мотора и мотоцикала (Vijayan *et al*, 2014, Jesudoss *et al*, 2019, Tapadar *et al*, 2018, Preetham *et al*, 2017, Shrivya *et al*, 2019, Rahman *et al*, 2020, Rajathi *et al*, 2019). У ове паметне кациге такође су уграђени детектори алкохола који реагују по принципу „на дах“ и повезани су са мотором. Уколико сензор детектује алкохол, не може се активирати мотор мотоцикла. Осим тога, сличан уређај је конструисан и код аутомобила, а сензор постављен на волан, где има могућност континуиране провере нивоа алкохола из даха возача. Паљење аутомобила је онемогућено уколико сензори откривују садржај алкохола у даху возача. У случају да возач током вожње конзумира алкохол, сензор ће детектовати алкохол у даху возача и зауставити мотор (Gbenga *et al*, 2017). Сличне уређаје су конструисали Bhuta *et al*. (2017) и Shukla *et al*. (2020), који раде на истом принципу сензора за алкохол, али који поред детекције алкохола, шаљу и податке о локацији где се тренутно налази возило. Највећи бенефит оваквих уређаја представља откривање алкохола системом закључавања мотора, који може значајно помоћи у спречавању незгода због вожње у пијаном стању.

Циљ овог рада је да се прикаже концепт рада уређаја који чине сензор за алкохол, пријемник и предајник, а који ради на принципу блокаде рада моторне тестере, уколико сензор детектује присуство алкохола.

Дизајн система

За испитивање могућности блокаде рада моторне тестере услед алкохолних испарења коришћен је сензор за алкохол ознаке MQ 135 (слика 1).



Слика 1.

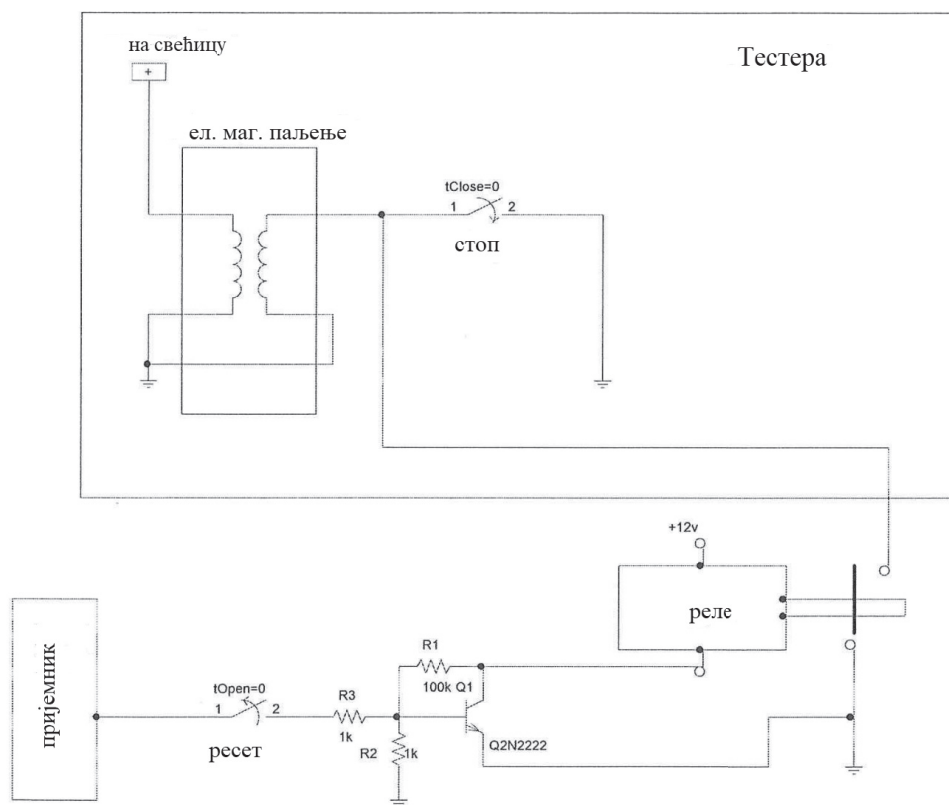
Количина алкохола се мери „на дах“, односно сензор реагује на количину алкохолног испарења из уста радника.

Отпор на пиновима штампане плоче варира у зависности од тога колико алкохола има у ваздуху, тј. у комори сензора. Што је већа концентрација алкохола, то је нижи отпор сензора.

Сензор за алкохол ознаке MQ 135 на својој штампаној плочи садржи и потенциометар за штеловање осетљивости сензора. Опсег осетљивости, односно граничне вредности су од 0,01 промила до преко 5,00 промила алкохола.

Принцип рада блокаде, односно веза између пријемника и прекидача моторне тестере приказана је на шеми број 1.

Као што је приказано на шеми, између пријемника и осталог електронског склопа налази се прекидач за ресетовање. Он служи да се након искључења рада моторне тестере комплетна електроника врати на почетно стање. Без поновног ресетовања није могуће стартовати моторну тестеру, јер пријемник и



Шема 1.

остале компоненте остварују кратак спој који не дозвољава проток напона до свећице.

Прекидач за ресетовање служи као осигурач, односно више као елемент сигурности. Да би могли поново стартовати рад моторне тестере потребно је на кратко искључити и укључити прекидач за ресетовање, односно довести из стања „1“ у стање „0“, па поново у стање „1“. Након тога тестера је спремна за старт, осим ако у комори сензора има алкохолних испарења. Уколико су алкохолна испарења и даље присутна цео процес се понавља, тј. рад моторне тестере се прекида, ради се ресетовање и након тога поново стартовање. Даљи рад са моторном тестером је неометан све док сензор не региструје поновна алкохолна испарења.

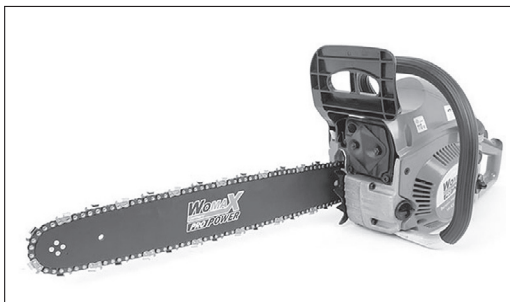
РЕЗУЛТАТИ СА ДИСКУСИЈОМ

За потребе овог истраживања направљен је и тестиран прототип сензора са предајником и пријемником.

Како бисмо проверили ефикасност сензора, односно блокаде моторне тестере, за тестирање је коришћена и моторна тестера ознаке „WOMAX“, W-KS 2200 В, намењена за хоби употребу (слика број 2).

Искључење рада моторне тестере се дешавало увек када су алкохолна испарења била близу сензора без обзира на концентрацију. Сензор за алкохол ради „на дах“, тако да је активирање сензора бесконтактно, што је веома битно због услова рада у шумарству.

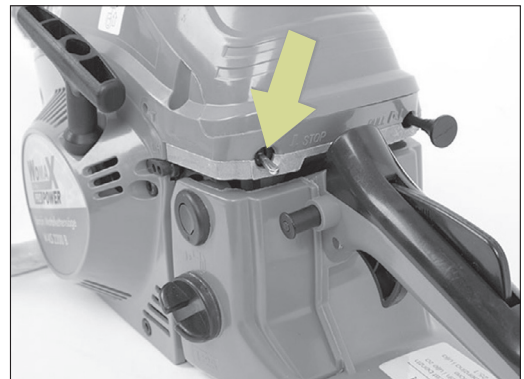
Веза између сензора за алкохол и предајника је остварена директно, тако да нема губитака



Слика 2.

у брзини преноса побудног сигнала. Даљи пренос информација је остварен бежично, путем радио таласа, на фреквенцији од 433,9 MHz и дометом до 120 m на отвореном простору.

Пријемник је повезан директно са прекидачем „СТОП“ који служи за искључивање рада моторне тестере. Веза је остварена паралелно тако да је функција прекидача „СТОП“ (означено плавом стрелицом на слици 3) и даље у функцији за коју је и намењена, односно конструктивна решења на моторној тестери нису измењена.



Слика 3.

Поменута паралелна веза, у електронском склопу пријемника је остварена између релеа (који се налази у пријемнику) и прекидача.

Уградња релеа у пријемник је неопходна да би се блокирао рад односно искључила моторна тестера, јер је потребно направити кратак спој између напајања свећице (+) и масе (-). Сам електронски склоп пријемника не би могао да издржи толики напон тако да се уградњом релеа у потпуности замењује функција прекидача „СТОП“.

Оваквим електронским склопом и паралелном везом између релеа и прекидача „СТОП“ добија се стање „0“ иако је прекидач моторне тестере у стању „1“, тј. моторна тестера не може да се стартује уколико је сензор регистровао алкохолна испарења.

Мерење алкохолних испарења бесконтактно, „на дах“, је веома практично и не одузима много времена. Ово је веома битно, јер радник секач ради на норму и сваки непланиран

застој утиче на испуњење норме. Сам процес мерења не захтева посебно време за то, јер се мерење врши и док се нека од радних операција већ обавља. Ово значи да радник не мора да обустави посао или прекине започету радну операцију да би неко извршио контролу конзумирања алкохола над њим.

Направљен прототип је функционисао у потпуности, када се сензору приближи посуда са алкохолом - моторна тестера је прекидала рад. Исти ефекат је постигнут и када је сензор био постављен на заштитни шлем секача, где је и планирано да иначе буде уграђен, када је извор алкохолних испарења сам секач.

Радно место секача не дозвољава ни најмању количину алкохола и због тога овакав начин блокаде-искључења рада моторне тестере спада у преневентивне мере од повреда.

ЗАКЉУЧАК

Након свега наведеног можемо закључити да је примена овог начина преневентивне мере од настанка повреда, чији је узрок алкохол, могућа и применљива у пракси.

Захваљујући конструкцији сензора, где можемо штеловати осетљивост на различите количине алкохолних испарења, оваква преневентивна мера заштите не штити само радника секача од могућих повреда, него и остале раднике који се налазе у непосредној близини. Сензор за алкохолна испарења може да реагује и на концентрацију алкохола која долази од помоћника или било ког лица које се налази веома близу радника секача. Услед алкохолних испарења, престаће рад моторне тестере и тако ће бити спречене евентуалне повреде и радника помоћника и радника секача. Ово је веома значајна могућност сензора, јер радник помоћник, ако је под дејством алкохола, може својом непажњом да доведе у опасност и себе и радника секача који је у непосредној близини.

Уградњом сензора, предајника (уграђених у заштитни шлем) и пријемника (уграђеног у моторну тестеру) скоро безначајно се повећава маса моторне тестере и заштитног шлема, а њихова конструкција и намена остају исте. Са друге стране, уградња оваквог система је прилично јефтина, тако да не би имала велики утицај на укупну цену тестере, односно комплета моторна тестера-шлем.

AN INNOVATIVE CHAINSAW BLOCKAGE METHOD USING ALCOHOL DETECTION

Predrag Vasiljević, Public Enterprise "Srbijašume", Forest unit "Severni Kučaj", Kučevo, Serbia
Dr Milorad Danilović, full professor, University of Belgrade - Faculty of Forestry
MSc Slavica Antonić, assistant, University of Belgrade - Faculty of Forestry
MSc Vladimir Ćirović, assistant, University of Belgrade - Faculty of Forestry

Abstract: The paper presents the working principle of the alcohol sensor, which is connected to the on/off switch on the chainsaw. The alcohol sensor switches off the chainsaw via the transmitter and receiver, if it detects that the worker is under the influence of alcohol. The connection between the transmitter and the receiver is remote, via radio waves. The alcohol sensor contains a mesh that heats up due to 5V voltage impact and reacts to alcohol vapors. This reaction is an incentive to send a signal from the transmitter to the receiver. Blockage - switching off of the chainsaw occurs when a short circuit is made between the power supply and ground. This short circuit also occurs when the chainsaw stop switch is manually switched to the "0" state. By using an alcohol sensor, a transmitter and a receiver, the "0" state on the switch is achieved wirelessly. The receiver (relay) makes a short circuit instead of a switch, which causes the chainsaw to stop working. This way of stopping the chainsaw indirectly protects the worker from injuries due to alcohol consumption.

Key words: chainsaw, blockage, injury at work, alcohol detect sensor, logger

INTRODUCTION

Forestry work is considered "difficult and dangerous" - and sometimes deadly (Garland 2018). The rate of injuries in forestry is significantly higher than in other sectors that are considered to induce high risk: e.g. the fatal injury rate in U.S. forestry was 19 times higher than in other sectors, confirming that forestry work is very dangerous, and that people working on cutting and felling trees are the most vulnerable (Bell 2002; Lefort *et al.* 2003). Similar results were obtained in Serbia by Danilović *et al.* (2014). It was found that the largest share of injured workers in forest utilization were workers who perform tree cutting and felling (68%), followed by forest workers (20%), tractor drivers (8%), loaders (3%) and truck drivers (1%). Thus, workers engaged in tree cutting and felling and wood assortment production are most at risk when it comes to injuries at work.

Injuries at work in tree cutting and felling are influenced by many factors: worker training, worker skills, concentration, working conditions, personal protective gear, etc. Some injury risk could be eliminated or minimized by certain measures, such as: work method, work control, quality personal protective gear and careful planning of activities.

There are indications that one of the factors influencing injuries at work is alcohol. According to the Australian Bureau of Statistics (2006), the prevalence of high-risk drunkenness is particularly high among workers in male-dominated industries (i.e. industries where 70% of workers are men), such as forest utilization jobs. However, when it comes to the alcohol consumption problem, no measures have so far been applied in the Serbian forestry except using the breath analyzer for testing the workers for alcohol when arriving at work in some

forest holdings. The problem with this type of testing is that a worker can come to work sober, and later, during the day, consume alcohol and thus endanger his own safety and the safety of those around him. However, alcohol is very rarely cited as a cause of injury in reports on injuries at work. Thelin (2002) studied fatal injuries at work in the agricultural and forestry sector of Sweden in the period 1988-1997. Information on alcohol involvement in the accident was found in 66 cases (out of 150). However, in some reports there have been difficulties with evaluating if alcohol consumption could have been of importance for the accident. In general, this was not noted in police reports and was often missing in Labor Inspectorate and Health Insurance reports. Only in a few exceptional cases could the neighbors provide trustworthy information about this matter.

The basis for non-reporting alcohol as a possible cause of injury may be in the assumption that by establishing such a fact, superiors would be held accountable, as they are obliged to carry out control. However, managers or engineers are very often busy with other jobs, so they do not often have the opportunity to be present all the time while workers are conducting physical work.

The device that will be presented in this paper does not require the physical presence of other people (controllers) and is completely innovative both in the field of forest utilization and forestry in general. It has already been said that there is a high risk of injuries at work, and alcohol consumption can only contribute to an increased risk.

Similar devices are used in the so-called "Smart Helmet" for motorcycles (Vijayan *et al.* 2014; Tapadar *et al.* 2018; Jesudoss *et al.* 2019; Rahman *et al.* 2020.). These smart helmets also feature alcohol detectors that respond to the "breath" principle and are connected to the engine. If the sensor detects alcohol, the motorcycle engine cannot be activated. In addition, a similar device is constructed in cars, and the sensor is placed on the steering wheel, where it has the ability to continuously check the alcohol levels from the driver's breath. Car ignition is disabled if the sensors detect the alcohol content in the driver's breath. In case the driver gets drunk while driving, the sensor will continue to detect alcohol in the breath and stop the engine (Gbenga Dada

et al. 2017). Similar devices were constructed by Bhuta *et al.* (2017) and Shukla *et al.* (2020), which work on the same principle of alcohol sensors, but which also send data on the location where the vehicle is currently located. The biggest benefit of such devices is the detection of alcohol by the engine locking system, which can significantly help prevent accidents due to drunk driving.

The aim of this paper is to present the work concept of devices consisting of an alcohol sensor, receiver and transmitter, which functions on the basis of chainsaw operation blockage, if the sensor detects the presence of alcohol.

System Design

An alcohol sensor marked MQ 135 was used to test the possibility of blocking the operation of the chainsaw due to alcohol fumes (Picture 1).

The amount of alcohol is measured on the breath, i.e. the sensor reacts to the amount of alcohol vapor from the workers mouth.

The resistance of the printed circuit board pins varies depending on how much alcohol is in the air, i.e. in the sensor chamber. The higher the alcohol concentration, the lower the resistance of the sensor.

The MQ 135 alcohol sensor also contains a potentiometer for adjusting the sensitivity of the sensor on its printed circuit board. The range of sensitivity, i.e. the limit values are from 0.01 per mille to over 5.00 per mille of alcohol.



Picture 1. Alcohol sensor MQ 135

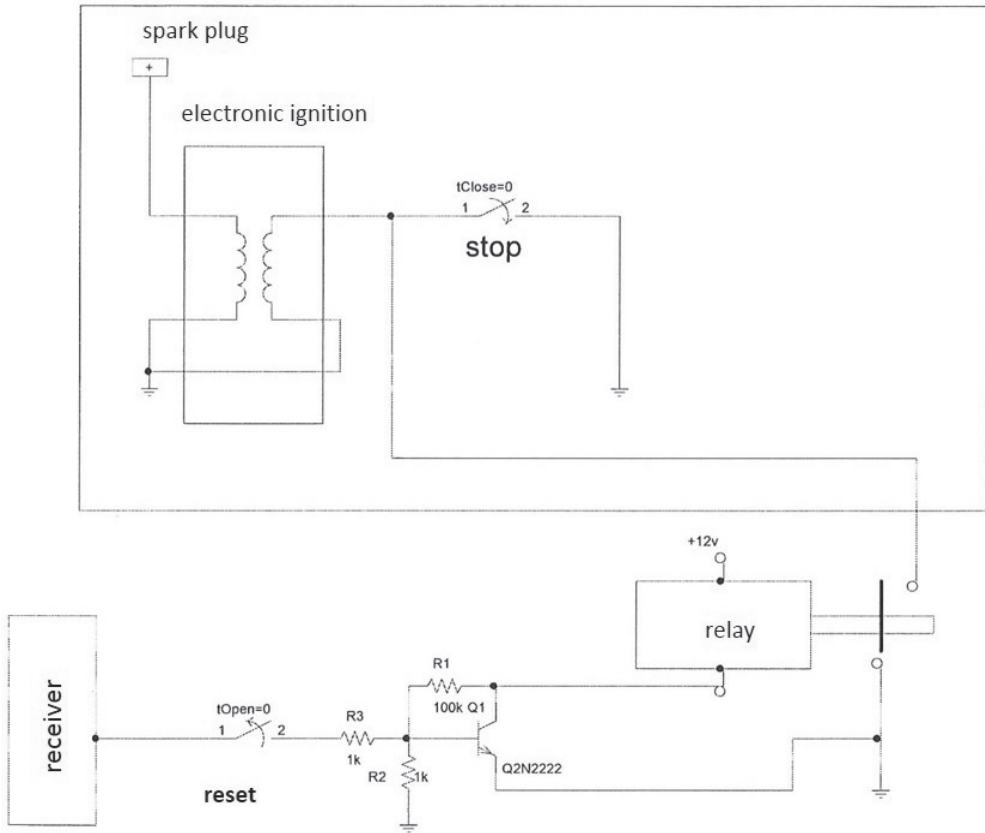


Diagram 1. The connection between the receiver and the switch of the chainsaw

The principle of blocking the operation, i.e. the connection between the receiver and the switch of the chainsaw is shown in Diagram 1.

As shown in the diagram, there is a reset switch between the receiver and the rest of the electronic circuit. It is used to reset the complete electronics to the original state after switching off the chainsaw. It is not possible to start the chainsaw without resetting, because the receiver and other components bring about a short circuit that does not allow voltage to flow to the spark plug.

The reset switch serves as a fuse, or more as a safety element. In order to be able to restart the operation of the chainsaw, it is necessary to briefly move the reset switch from state "1" to state "0", and then again to state "1". After that, the chainsaw is ready to start, unless there is alcohol vapor in the sensor chamber. If alcohol vapors are still

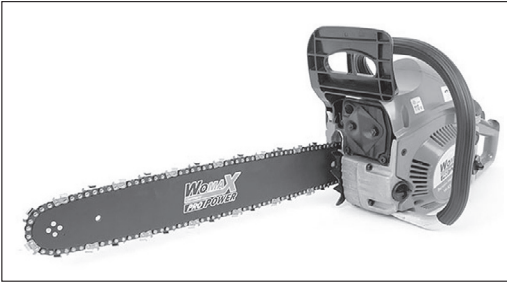
present, the whole process is repeated. Further work with the chainsaw is uninterrupted until the sensor detects alcohol vapors again.

RESULTS AND DISCUSSION

For the purpose of this research, a prototype of a sensor with a transmitter and receiver was made and tested.

In order to check the efficiency of the sensor, a chainsaw "WOMAX", W-KS 2200 B, intended for hobby use, was used for testing (Picture 2).

Switching off of the chainsaw occurred whenever alcohol vapors were close to the sensor regardless of concentration. The amount of alcohol is measured on the breath, so the activation of the sensor is contactless, which is very important due to the working conditions in forestry.



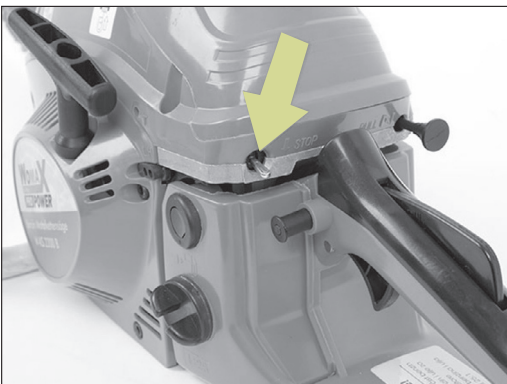
Picture 2. Chainsaw “WOMAX” W-KS 2200 B

The connection between the alcohol sensor and the transmitter is direct, so there are no losses in the transmission speed of the excitation signal. Further transmission of information is carried out wirelessly, via radio waves, at the frequency of 433.9 MHz and with a range of up to 120 m in the open space.

The receiver is connected directly to the “STOP” switch, whose purpose is to turn off the chainsaw. The connection is made in parallel connection so the function of the switch “STOP” (indicated by the blue arrow in Picture 3) still has a primary purpose, i.e. the design solutions of the chainsaw have not been changed.

The parallel connection in the electronic circuit of the receiver is made between the relay (located in the receiver) and the switch.

The installation of a relay in the receiver is necessary to block the operation or turn off the chainsaw, because it is necessary to make a short circuit between the spark plug power supply (+) and the ground (-). The electronic circuit of the re-



Picture 3.

ceiver could not withstand such a voltage, so relay installation completely replaces the function of the “STOP” switch.

With such an electronic circuit and the parallel connection between the relay and the “STOP” switch, the state “0” is obtained, even though the chainsaw switch is in the “1” state, i.e. the chainsaw cannot be started if the sensor has detected alcohol fumes.

Non-contact measurement of alcohol vapors on the breath is very practical and does not take much time. This is very important, because the worker (lumberjack) works to reach the norm and every unplanned delay affects the fulfillment of the norm. The measurement process itself does not require additional time for that, because the measurement is performed while some of the work operations are already being performed. This means that the worker does not have to suspend work or stop the work in progress in order to control his alcohol consumption.

The prototype was completely functional, and when an alcohol container approached the sensor - the chainsaw stopped working. The same effect was achieved when the sensor was placed on the protective helmet of the woodcutter, when the source of alcohol vapors is the cutter himself.

The workplace of the woodcutter does not allow even the smallest amount of alcohol, and that is why this way of blocking-shutting off of the chainsaw is one of the preventive measures against injuries.

CONCLUSION

After all the above, we can conclude that the application of this preventive measure against injuries caused by alcohol consumption is possible and applicable in practice.

Thanks to the construction of the sensor, which allows adjusting the sensitivity to different concentrations of alcohol in vapors of woodcutters, this preventive measure protects not only the woodcutter, but also other workers in their immediate vicinity. The alcohol sensor can also react to the concentration of alcohol coming from the woodcutter’s assistant or any person nearby. Due

to alcohol fumes, the chainsaw will stop work, and thus possible injuries to both assistant workers and woodcutters will be prevented. This is a very important performance of the sensor, because the assistant worker, if under the influence of alcohol, can inadvertently endanger himself and the woodcutter, who is in the immediate vicinity.

By installing sensors, transmitters (installed on the helmet) and receivers (installed on the chainsaw), the weight of the chainsaw and helmet increases almost insignificantly, and their construction and purpose remain the same. On the other hand, the installation of such a system is quite cheap, so it would not have a high impact on the total price of the saw or helmet.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Australian Bureau of Statistics (2006) Census Community Profile Series. Australian Bureau of Statistics, Canberra
- Bell JL, Gruschecky S (2006) Evaluating the effectiveness of a logger safety training program. *J Saf Res* 37:53-61.
- Bhuta P, Desai K, Keni A (2017) Alcohol Detection and Vehicle Controlling. *International Journal of Engineering Trends and Applications (IJETA)* 2(2):92-97.
- Dada EG, Hamed HI, Lateef AA, Opeyemi AE (2017) Alcohol Detection of Drunk Drivers with Automatic Car Engine Locking System. *Nova Journal of Engineering and Applied Sciences* 6(1):1-15
- Danilović M, Antonić S, Đorđević Z, Vojvodić P (2016) Forestry work-related injuries in forest estate „Sremska Mitrovica“ in Serbia. *Šumarski list* 589-597.
- Garland JJ (2018) Accident reporting and analysis in forestry: guidance on increasing the safety of forest work. *Forestry Working Paper No. 2*. Rome, FAO.
- Jesudoss A, Vybhavi R B, Anusha B (2019) Design of Smart Helmet for Accident Avoidance. 2019 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), 2019, pp. 0774-0778, doi: 10.1109/ICCSP.2019.8698000.
- Lefort AJ, de Hoop CP, Pine JC (2003) Characteristics of injuries in the logging industry of Louisiana, USA: 1986 to 1998. *Int J For Eng* 14:75-89.
- Rahman M A, Ahsanuzzaman SM, Rahman I, Ahmed T, Ahsan A, (2020) IoT Based Smart Helmet and Accident Identification System. 2020 IEEE Region 10 Symposium (TENSYP), 2020, pp. 14-17, doi: 10.1109/TENSYP50017.2020.9230823.
- Shukla P, Srivastava U, Singh S, Tripathi R, Sharma RR (2020) Automatic Engine Locking System Through Alcohol Detection, *International Journal Of Engineering Research & Technology (IJERT)* 9(5):634-637.
- Tapadar S, Ray S, Saha HN, Saha A K, Karlose R (2018) Accident and alcohol detection in bluetooth enabled smart helmets for motorbikes. 2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC), 2018, pp. 584-590, doi: 10.1109/CCWC.2018.8301639.
- Thelin A (2002) Fatal accidents in Swedish farming and forestry, 1988–1997. *Safety Science* 40(6):501-517.
- Vijayan S, Govind VT, Mathews M, Surendran S (2014) Alcohol detection using smart helmet system. *International Journal of Emerging Technology in Computer Science & Electronics* 8(1):190-195

